

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air adalah sumber kehidupan, segala bentuk kehidupan di alam ini mutlak memerlukan air untuk proses kehidupannya. Hampir seluruh kegiatan hidup dan memerlukan air sebagai bagian dalam kehidupan sehari-hari, dari minum, mandi, bertani, transportasi dan lain-lain. Air minum merupakan kebutuhan manusia yang paling penting. Tubuh manusia 70% terdiri dari air, dan untuk tetap mempertahankan hidup air dalam tubuh tersebut harus dipertahankan. Padahal kebutuhan air minum setiap orang bervariasi dari 2,1 liter hingga 2,8 liter per hari, tergantung pada berat badan, umur dan aktivitasnya. Namun agar tetap sehat, air minum harus memenuhi persyaratan fisik, kimia maupun bakteriologis.

Sebagian besar kebutuhan air minum di berbagai kota di tanah air dipenuhi dari sumber air sumur atau dari air permukaan yang telah diolah oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) atau perusahaan yang sejenis yang memiliki wewenang untuk memenuhi pelayanan publik dalam bidang air minum bagi masyarakat. Sementara itu dengan semakin meningkatnya pertumbuhan penduduk semakin meningkat kebutuhan air minum untuk memenuhi kehidupan sehari-hari. Demikian juga dengan perubahan lingkungan dan ditambah kejadian beberapa tahun terakhir mengenai dampak anomali iklim dan kualitas lingkungan menyebabkan kualitas air minum semakin menjadi kebutuhan yang harus diperhatikan apalagi dituntut masalah kesehatan. Sumber air tanah semakin lama semakin terkuras dan penggunaan air permukaan menghadapi persaingan antara kebutuhan air minum dan air untuk kebutuhan irigasi pertanian. Disinilah diperlukan kearifan dari pengelola tata guna air di berbagai daerah untuk memanfaatkan air secara arif dan bijaksana.

PDAM Tirta Tarum Kabupaten Karawang merupakan salah satu perusahaan daerah yang melaksanakan tugas penyediaan air minum dan air bersih bagi masyarakat Kabupaten Karawang mengolah air baku dari berbagai sumber, yaitu air permukaan, air bawah tanah dan mata air. Sebagian besar sumber air baku PDAM Tirta Tarum Karawang berasal dari aliran Sungai Citarum yang membentang sepanjang 297 km di Jawa Barat dari Kabupaten Bandung hingga Kabupaten Bekasi. Sungai Citarum mempunyai peranan yang sangat strategis, baik sebagai sumber air untuk pembangkit listrik di Jawa-Bali, sumber irigasi, pariwisata dan sebagai air baku bagi beberapa PDAM

yang dilewati aliran sungai tersebut. Pratiwi (2018) menyebutkan DAS Citarum didominasi oleh sektor industri manufaktur seperti kimia, tekstil, kulit, kertas, farmasi, logam, produk makanan dan minuman, dan lain-lain. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air (SDA) dan Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah (BPLHD) Jawa Barat menyebutkan bahwa kondisi kualitas air Sungai Citarum belum dapat memenuhi baku mutu air di sepanjang tahun, terutama pada musim kemarau berdasarkan SK. Gubernur Jawa Barat Nomor 39/2000. Sungai Citarum masih dikategorikan sebagai sungai yang tercemar berat (BPLHD, 2013). Sungai Citarum dengan luas DAS sekitar 6.600 km² bersumber dari Gunung Wayang, Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung mengalir sepanjang 297 km ke Laut Jawa, melintasi 118 kecamatan pada 7 kabupaten dan 1 kota di Jawa Barat yaitu Kabupaten Bandung, Kota Bandung, Kabupaten Sumedang, Kabupaten Cianjur, Kabupaten Purwakarta, Kabupaten Bogor, Kabupaten Karawang dan Kabupaten Bekasi.

Sungai Citarum telah dimanfaatkan untuk membuat tiga waduk di sepanjang alirannya. Tiga waduk besar tersebut adalah Waduk Saguling, Cirata, dan Jatiluhur. Dari ketiga waduk tersebut dihasilkan Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) lebih dari 1.800 megawatt untuk mencukupi lebih dari 50% kebutuhan listrik se Jawa-Bali. Demikian juga kebutuhan sumber air baku air PDAM, air baku industri, pertanian, peternakan, perikanan, bahkan untuk pariwisata. Hasil pemantauan kualitas air menunjukkan bahwa sampai saat ini kondisi kualitas air Sungai Citarum belum dapat memenuhi baku mutu air yang telah ditetapkan di sepanjang tahun, terutama pada musim kemarau (SK. Gubernur Jawa Barat No. 39/2000). Tingginya penggunaan air Sungai Citarum untuk berbagai kegiatan tersebut selain menimbulkan dampak positif juga menimbulkan dampak negatifnya. Dalam dua dasa warsa terakhir, disinyalir lebih dari 2.700 industri berdiri di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum dengan berbagai proses industri dan pengolahan di dalamnya, termasuk menghasilkan limbah yang tidak sedikit. Manfaat air Sungai Citarum sebagai sumber air irigasi bagi lebih dari 420.000 hektar lahan pertanian, perikanan, peternakan dan kegiatan usaha lainnya juga menimbulkan sisa limbah pertanian, peternakan, perikanan maupun kegiatan lainnya terhadap lingkungan. Aliran Sungai Citarum semakin menjadi sangat strategis juga karena air Sungai Citarum ini memasok hampir 80% kebutuhan air penduduk di sepanjang aliran Sungai Citarum seperti Bandung, Purwakarta, Karawang, Subang, Bekasi bahkan sampai ke Jakarta.

Berdasarkan hasil penelitian Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air dan Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Daerah (BPLHD) Provinsi Jawa Barat tahun 2001 terjadinya penurunan kualitas air tersebut yang disebabkan oleh peningkatan beban pencemaran dari berbagai sumber pencemar yang berasal dari populasi penduduk, perkembangan industri, ekstensifikasi dan intensifikasi lahan pertanian, pengembangan perikanan, populasi ternak serta eksplorasi bahan tambang galian C.

Beberapa teknologi pengolahan air baku menjadi air bersih dan air minum sampai kini masih dikembangkan dengan berbagai modifikasi dan inovasi baru. Akan tetapi pada dasarnya metode pengolahannya masih seputar masalah bahan penjernih, sedimentasi dan filtrasi air baku yang tidak jarang dihadapkan pada kualitas hasil pengolahan, efisiensi biaya maupun tenaga kerja yang dibutuhkan dalam proses pengolahan air baku menjadi air bersih dan air minum. Beberapa teknologi penjernihan yang dilakukan dalam mengolah air baku menjadi air bersih adalah pengolahan melalui beberapa proses filtrasi, flokulasi, koagulasi, sedimentasi dan disinfeksi secara penuh ataupun parsial masih dilakukan sampai saat ini. Beberapa penggunaan bahan filter air diantaranya adalah pasir kuarsa, zeolit atau antrasit yang sebagian besar digunakan sebagai media filter secara tunggal/konvensional. Penggunaan media filter secara konvensional ini memerlukan pemeliharaan yang rutin baik pembersihan, pembalikan media ataupun pengantiannya. Adapun hasilnya masih diperlukan proses lanjutan seperti pembubuhan bahan kimia dan atau pengendapan sebelum didistribusikan kepada para pelanggan.

Salah satu teknologi yang potensial digunakan untuk pengolahan air bersih penelitian tentang pemanfaatan kombinasi pasir kuarsa/tanah andisol/ zeolit/karbon aktif sebagai adsorben penjernihan air sangat bermanfaat bagi pengembangan teknologi penjernihan air. Kombinasi penggunaan pasir kuarsa/zeolit/tanah andisol/karbon aktif berfungsi menjadikan air bersih tanpa serbuk besi, merkuri, tembaga, seng dan sebagainya. Tanah andisol berfungsi menyerap ion logam berat, sedangkan karbon aktif berfungsi menghilangkan bau dan juga sebagai penyerap berbagai logam berat (Pranoto, 2004). Akan tetapi berbagai hasil penelitian tersebut masih dilakukan secara tunggal dalam pelaksanaan proses filtrasi air. Penelitian secara komposit dari pasir kuarsa/zeolit/tanah andisol/karbon aktif belum dilakukan termasuk untuk proses penjernihan air baku menjadi air bersih.

Beberapa hasil uraian dan kajian di atas melatarbelakangi dilakukan penelitian tentang pemanfaatan pasir kuarsa/tanah andisol/zeolit/karbon aktif sebagai filter

adsorben penjernihan air khususnya dalam proses penjernihan air baku dari Sungai Citarum menjadi air bersih dan air minum yang layak. Penelitian ini sangat bermanfaat bagi pengembangan teknologi penjernihan air khususnya bagi PDAM di seluruh Indonesia. Kombinasi penggunaan pasir kuarsa/zeolit/tanah andisol/karbon aktif akan berfungsi menjadikan air bersih tanpa serbuk besi, merkuri, tembaga, mangan, seng dan sebagainya. Tanah andisol dan zeolit berfungsi menjerap ion logam berat yang terkandung dalam air baku, sedangkan karbon aktif akan berfungsi menghilangkan bau dan juga sebagai penyerap logam (Pranoto 2004). Dalam skala besar pemanfaatan kombinasi penggunaan pasir kuarsa/zeolit /tanah andisol/karbon aktif perlu dikembangkan lebih lanjut untuk mendapatkan hasil yang terbaik dan secara komersial dapat dimanfaatkan dalam teknologi penjernihan air di perusahaan pengolahan air/PDAM seluruh Indonesia dan juga tercapai tujuan kualitas air minum yang layak minum, efisiensi pengolahan dan teknologi yang *acceptable* bagi perkembangan air minum di Indonesia.

Dengan demikian perpaduan penggunaan pasir kuarsa/zeolit/tanah andisol/karbon aktif diharapkan mampu menjadi solusi bagi penjernihan air Sungai Citarum yang telah tercemar menjadi air bersih dan air minum.

B. Orisinalitas dan Kebaruan Penelitian

Sampai saat ini, aplikasi penggunaan kombinasi adsorben Pasir kuarsa/zeolit/tanah andisol dan karbon aktif belum ditemukan sebagai teknologi proses penjernihan air Sungai Citarum. Beberapa penelitian tentang adsorben sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Orisinilitas dan Kebaruan Penelitian

No	Peneliti	Judul	Sumber Jurnal
1	Pranoto <i>et al.</i> (2018)	Fabrication of Sugar Palm Fiber/Andisol Soil Composites for iron(III) ion, Removal from Aqueous Solution.	Jurnal Oriental of chemistry
2	Pranoto <i>et al.</i> (2018)	Application Of Bekonang Clay And Andisol Soil Composites As Copper (II) Metal Ion Adsorbent In Metal Crafts	Rasayan Journal Of Chemistry
3	Pranoto <i>et al.</i> (2013)	Javanese Volcanic Allophane as Heavy Metal Adsorber to Improve the Quality of Drinking Water in Surakarta. Journal of Environment and Earth Science.	Jurnal of Environment and Earth Science

No	Peneliti	Judul	Sumber Jurnal
4	Pranoto <i>et al.</i> (2013)	Adsorption Effectivity Test of Andisols Clay-Zeolit (ACZ) Composite as Chromium Hexavalent (Cr(VI)) Ion Adsorbent.	IOP Conf Series / Material Science And Engineering
5	Saputro, A.H.A., (2014)	Uji Efektivitas Adsorpsi Lempung/Tanah Andisol Terhadap Ion Logam Tembaga (Cu) Serta Aplikasi Pada Limbah Kerajinan Logam Menggunakan Metode Kolom	Jurnal Oriental Chemistry
6	Siewe, J.M., <i>et al.</i> (2015)	Activation of Clay Surface Sites of Bambouto's Andosol (Cameroon) with Phosphate Ions/ Application For Copper fixation in Aqueous Solution	Jurnal Applied Clay Science
7.	Suhartana <i>et al.</i> (2006).	Suhartana. 2006. Pemanfaatan Tempurung Kelapa sebagai Bahan Baku Arang Aktif dan Aplikasinya untuk Penjernihan Air Sumur di Desa Belor Kecamatan Ngaringan Kabupaten Grobogan. Jurnal Berkala Fisika ISSN/1410	Jurnal Berkala Fisika

Tabel 1 keaslian penelitian di atas maka terdapat perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu sebagai berikut.

1. Selama ini penelitian sebelumnya belum ada penggabungan material adsorben tersebut pada aplikasi dalam proses penjernihan air Sungai Citarum.
2. Keterbaruannya dalam penggunaan pasir kuarsa/zeolit/tanah andisol dan karbon aktif sebagai komposisi adsorben dalam proses penjernihan air Sungai Citarum

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah penelitian di atas maka rumusan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana kondisi Sungai Citarum?
2. Faktor apa saja yang menyebabkan Sungai Citarum tercemar?

3. Bagaimana persepsi masyarakat di sekitar Sungai Citarum terhadap pencemaran Sungai Citarum?
4. Bagaimana komposisi adsorben yang optimum dalam proses penjernihan air baku Sungai Citarum menjadi Air Bersih?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi kondisi Sungai Citarum di Karawang sebagai sumber air baku di PDAM Tirta Tarum Karawang.
2. Mempelajari, menganalisis dan mengevaluasi faktor-faktor penyebab pencemaran Sungai Citarum.
3. Mengevaluasi persepsi masyarakat terhadap pencemaran di Sungai Citarum sebagai air baku di PDAM Tirta Tarum Karawang.
4. Menentukan formulasi kombinasi optimum adsorben untuk proses penjernihan air baku Sungai Citarum menjadi air bersih.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini dapat disampaikan sebagai berikut.

1. Manfaat bagi masyarakat sebagai berikut.
 - a. Terpenuhinya kebutuhan air bersih PDAM Tirta Tarum Kabupaten Karawang bagi masyarakat.
 - b. Pembelajaran akan hemat air bersih secara bijak untuk kehidupan sehari-hari.
2. Manfaat bagi pemerintah sebagai berikut.
 - a. Mendapatkan rekomendasi teknologi proses penjernihan baru air baku Sungai Citarum menjadi air minum.
 - b. Melakukan revisi teknologi proses penjernihan air baku dengan komposisi adsorben yang tepat.
3. Manfaat bagi ilmu pengetahuan sebagai berikut.
 - a. Ditemukan rekomendasi yang tepat teknologi proses pengolahan air baku menjadi air minum dengan komposisi adsorben yang tepat.
 - b. Pengembangan ilmu hidrologi dan lingkungan dalam mengantisipasi krisis air bersih di wilayah urban dengan pemanfaatan variasi komposisi adsorben.

