

ANALISIS KUALITAS AIR PDAM TIRTA MANGGAR KOTA BALIKPAPAN

Nitasha Vaniandayani Suseno
nvaniandayani@gmail.com

M.Widyastuti
m.widyastuti@geo.ugm.ac.id

Abstract

Balikpapan City use Manggar Reservoir for main source of drinking water treated by PDAM Tirta Manggar. Research has purpose to determine changes water quality from raw water source to customers tap, then compared with water quality standard. Purposive sampling method used for water sampling at Manggar Reservoir, water treatment installation, and customers taps water. Results compared with drinking and clean water quality standard according to Minister of Health No.416/Menkes/Per/IX/1990 requirements about Clean Water Quality and Minister of Health No.492/Menkes/Per/IV/2010 requirements about Drinking Water Quality. Results showed that water quality of Manggar Reservoir isn't qualified to be source of clean water, also water treatment installation and customer tap water because some parameters aren't accordance with drinking and clean water quality standard. Change of water quality is getting better seen from raw water source to customers tap water in each water treatment installation, although not include in good water quality requirements.

Key words: *drinking water, water quality, regional water company, treatment installation, reservoirs*

Abstrak

Kota Balikpapan menggunakan Waduk Manggar sebagai sumber utama air minum yang diolah PDAM Tirta Manggar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan kualitas air mulai dari sumber air baku hingga kran pelanggan, kemudian dibandingkan dengan baku mutu air. Pengambilan sampel air menggunakan metode *purposive sampling* di Waduk Manggar, instalasi pengolahan air, dan kran pelanggan PDAM. Hasil analisis dibandingkan dengan baku mutu air bersih dan minum sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No.416/Menkes/Per/IX/1990 Tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Hasil menunjukkan bahwa kualitas air Waduk Manggar belum memenuhi syarat menjadi sumber air bersih bila dilihat dari syarat baku mutu air bersih, begitu pula dengan air di instalasi pengolahan dan air kran pelanggan PDAM. Perubahan kualitas air yang semakin baik terlihat dari sumber air baku hingga kran pelanggan pada masing-masing IPA, walaupun belum memenuhi semua persyaratan kualitas air.

Kata kunci : *air minum, kualitas air, PDAM, instalasi pengolahan, waduk*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Air yang dimanfaatkan oleh makhluk hidup terdapat beberapa jenis, namun dari beberapa jenis air tersebut, air tawar yang paling banyak digunakan padahal kuantitasnya tidak sebanyak jenis air yang lain. Air tawar digunakan untuk keperluan makhluk hidup sehari-hari, namun persentasenya hanya sebesar 2,5% yang terdistribusi sebagai air sungai, air danau, airtanah, dan sumber air lain (UNEP, 2011). Hal ini menyebabkan sumberdaya air sangat penting dijaga keberlangsungannya, baik dari segi kuantitas maupun kualitas.

Kota Balikpapan merupakan salah satu kota yang terletak di Provinsi Kalimantan Timur dan salah satu kota yang tidak memiliki sungai besar seperti di beberapa kota lain di Pulau Kalimantan (Susanti, 2012). Sungai-sungai besar ini biasanya digunakan sebagai fasilitas untuk memenuhi kebutuhan masyarakat sebagai sarana transportasi air dan sumber air baku. Kota Samarinda dengan Sungai Mahakam atau Kota Pontianak dengan Sungai Kapuas merupakan beberapa contoh kota yang memanfaatkan sungai sebagai sarana transportasi dan sumber air baku (Jalil, 2014). Ketersediaan air untuk memenuhi kebutuhan masyarakat di Kota Balikpapan dapat diperoleh dari air permukaan dan airtanah. Namun, hingga saat ini air permukaan masih menjadi sumber air utama di Kota Balikpapan. Air permukaan yang digunakan yaitu air yang berasal dari tampungan air waduk.

Kegiatan pembangunan waduk buatan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan air masyarakat Kota Balikpapan yang semakin meningkat akibat pertambahan jumlah penduduk dari tahun ke tahun. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Balikpapan tahun 2010 - 2014, jumlah penduduk di Kota Balikpapan terus bertambah. Pertambahan jumlah penduduk ini akan terus terjadi dan dapat menjadi salah satu penyebab meningkatnya kebutuhan akan sumberdaya air.

Guna memenuhi kebutuhan air masyarakat Balikpapan maka dibangun sebuah waduk yang terletak di hulu Sungai Manggar dan waduk tersebut disebut dengan Waduk Manggar. Tersedianya air di waduk ini sangat

tergantung dari air hujan yang turun dalam waktu tertentu karena termasuk waduk tadah hujan. Waduk Manggar menjadi salah satu sumber air baku yang penting bagi Kota Balikpapan (Susanti, 2012). Waduk Manggar pertama kali dibangun pada tahun 1978-1983 dan mulai beroperasi sebagai sumber air baku tahap pertama pada tahun 1983-1985. Setelah itu, Waduk Manggar terus dimanfaatkan sebagai sumber air bersih hingga saat ini. Air dari Waduk Manggar diolah menjadi air bersih dan disalurkan kepada masyarakat oleh PDAM Tirta Manggar.

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Manggar Kota Balikpapan merupakan pengelola sistem penyediaan air bersih di wilayah Kota Balikpapan, berdiri berdasarkan Peraturan Daerah Kotamadya Dati II Balikpapan Nomor 01 Tahun 1976 tanggal 4 Pebruari 1976 dan telah diadakan perubahan dengan ditetapkannya Peraturan Daerah Kota Balikpapan Nomor 3 Tahun 2008 Tentang Perusahaan Daerah Air Minum Kota Balikpapan pada tanggal 8 Oktober 2008. PDAM Tirta Manggar secara langsung bertanggung jawab penuh tentang kondisi air bersih di Kota Balikpapan. Sumber air baku di Waduk Manggar yang sangat tergantung air hujan membuat PDAM Tirta Manggar harus bekerja lebih keras saat musim kemarau atau disaat Kota Balikpapan lama tidak turun hujan. Waduk Manggar dapat menyusut hingga tidak dapat diproduksi menjadi air minum saat kemarau, namun karena fungsinya yang sangat penting sebagai sumber air baku untuk masyarakat Kota Balikpapan, terkadang PDAM Tirta Manggar terpaksa tetap mengolah air hingga batas minimal air baku. Salah satu caranya dengan melakukan pergiliran pemadaman air. Hal ini dilakukan sebagai upaya agar kebutuhan air bersih masyarakat tetap terpasok walaupun tidak maksimal dan terkadang kualitas airnya sering dipertanyakan masyarakat.

Kondisi air yang terkadang keruh, berbau, dan berwarna kekuningan merupakan beberapa permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat di Kota Balikpapan. Kualitas airnya menjadi tidak stabil. Kondisi wilayah yang memiliki jenis tanah gambut dan juga kondisi kemiringan lereng yang beragam mempengaruhi pengolahan dan distribusi air

yang dilakukan PDAM Tirta Manggar. Selain itu, adanya pergiliran pemadaman air bukan hanya disebabkan oleh berkurangnya sumber air baku, namun adanya pipa yang mengalami kebocoran dan perbaikan pipa juga menjadi salah satu penyebab PDAM Tirta Manggar melakukan pemadaman air bergilir. Oleh karena itu, mengingat pentingnya keberadaan air di Waduk Manggar dan air hasil olahan PDAM Tirta Manggar Kota Balikpapan maka perlu dilakukan uji kualitas air melalui suatu penelitian. Penelitian ini akan mencoba memfokuskan analisis terhadap kualitas air waduk sebagai sumber air baku dan air minum hasil pengolahan air yang dilakukan oleh PDAM Tirta Manggar saat hujan lama tidak turun di Kota Balikpapan. Penelitian ini diberi judul Analisis Kualitas Air PDAM Tirta Manggar Kota Balikpapan.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini, yaitu (1) mengkaji kualitas air sumber air baku, air hasil produksi instalasi pengolahan PDAM, air kran pelanggan PDAM, dan membandingkan dengan baku mutu air bersih dan air minum; dan (2) mengkaji perubahan kualitas air dari sumber air baku waduk hingga kran pelanggan PDAM Tirta Manggar dan faktor yang mempengaruhinya.

Kajian Pustaka

Kualitas air merupakan kondisi air berdasarkan karakteristik fisik, kimiawi, dan biologisnya. Menurut Effendi, 2003 kualitas air diartikan sebagai sifat air yang mempunyai kandungan makhluk hidup, zat energi atau komponen lain dalam air. Kualitas air antar satu wilayah dengan wilayah lainnya akan berbeda sesuai dengan karakteristik wilayahnya masing-masing, sehingga pemantauan kualitas air sangat dibutuhkan.

Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum menyebutkan bahwa air minum merupakan air yang telah melalui proses pengolahan atau pun tanpa proses pengolahan yang harus memenuhi syarat kesehatan. Salah satu masalah utama tentang air yang berkaitan dengan kualitas air minum adalah kondisi pasokan jaringan air (Karavoltosa *et al.*, 2008 dalam Khadse dkk.,

2011). Bila dilihat dari syarat air minum ini maka air yang menjadi air baku air minum diharuskan berasal dari air bersih dan kualitasnya harus memenuhi syarat kualitas air menurut baku mutu air minum. Parameter kualitas air yang wajib diperiksa dalam rangka pengawasan kualitas air minum dibedakan menjadi parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan dan yang tidak berhubungan langsung dengan kesehatan. Parameter kualitas air minum yang wajib diperiksa berhubungan langsung dengan kesehatan antara lain E.coli, total bakteri koliform, fluorida, nitrit, dan nitrat selain itu yang tidak langsung dengan kesehatan antara lain semua parameter fisik, aluminium, besi, kesadahan, khlorida, mangan, pH, seng, sulfat, tembaga, sisa khlor, dan amonia.

Sumber air merupakan salah satu komponen utama yang ada pada suatu sistem penyediaan air bersih, karena tanpa sumber air maka suatu sistem penyedia air bersih tidak akan berfungsi (Nurhartati, 2013). Salah satu perusahaan yang menjadi penyedia dan pengelola air bersih di Indonesia yaitu Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). PDAM sebagai perusahaan air bersih bertanggung jawab atas kualitas dan juga kuantitas air yang di salurkan harus sesuai dengan standar air minum.

Penelitian ini menggunakan dua standar kualitas air yaitu Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 416/Menkes/Per/IX/1990 Tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/ Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.

PDAM Tirta Manggar Kota Balikpapan menggunakan sistem yang hampir sama pada setiap instalasi pengolahan airnya, namun ada beberapa hal yang berbeda menyesuaikan kemampuan masing-masing instalasi pengolahan air dan juga banyaknya konsumen yang dilayani di daerah instalasi pengolahan air. IPA Manggar, IPA Batu Ampar, dan IPA Kampung Damai sendiri memiliki proses pengolahan masing-masing. Sistem dasarnya setiap IPA memiliki pompa masing-masing yang langsung terhubung ke sumber air yaitu Waduk Manggar. Setelah itu, air diolah dimasing-masing IPA. Saat air baku

sampai pertama kali di bak penampungan air baku di instalasi pengolahan, hal pertama yang dilihat adalah kekeruhan dan pH air. Kekeruhan dan pH air akan diamati dan dilakukan perhitungan dosis zat kimia yang ditambahkan menggunakan cara Jartest. Zat kimia yang ditambahkan yaitu kaporit atau gas klor, tawas, dan kapur.

IPA Manggar menggunakan proses pengolahan air *Dissolved Air Flotation* (DAF) dalam pengolahan airnya. IPA Manggar memiliki IPA yang paling sederhana dan kecil diantara ketiga IPA yang termasuk pipa transmisi. Proses DAF adalah salah satu proses yang biasa digunakan untuk pengolahan air bersih. Pada sistem ini melakukan proses pemisahan padatan, minyak, dan kontaminan tersuspensi lainnya dengan menggunakan gelembung udara.

IPA Batu Ampar menggunakan clearator dalam pengolahan airnya, sedikit berbeda dengan IPA Manggar. IPA Manggar menggunakan proses DAF secara singkat merupakan proses pengendapan ke atas, sedangkan dengan menggunakan clearator proses pengendapannya ke bawah. IPA Batu Ampar memiliki kapasitas yang paling besar diantara IPA Manggar dan IPA Kampung Damai.

IPA Kampung Damai menggunakan proses pulsator dalam proses pengolahan airnya. Pulsator merupakan suatu unit proses pengolahan gabungan dari peristiwa flokulasi dan sedimentasi dalam proses penjernihan air baku menjadi air bersih (Muhfiyanti, 1996). Proses ini memanfaatkan selimut lumpur untuk menyaring lumpur yang terbentuk saat proses flokulasi sehingga dapat mempercepat proses pengendapan ke arah atas. Pada dasarnya hampir sama dengan proses yang dilakukan di IPA Batu Ampar, sistem pengendapannya ke atas, namun di IPA Kampung Damai memerlukan beberapa proses pengolahan air yang ekstra karena ternyata IPA Kampung Damai bukan hanya menggunakan sumber air baku yang berasal dari waduk namun juga dari sumur yang dibuat disekitar instalasi pengolahan air yang berjumlah lima sumur. Pertimbangan lima sumur ini ditambahkan adalah karena kebutuhan yang besar dan masyarakat yang

dilayani oleh IPA Kampung Damai paling luas daerah layanannya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode survei, yaitu dengan melakukan pengambilan sampel air di lapangan. Penentuan unit sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Pengambilan sampel sumber air baku yaitu waduk dilakukan di titik hisap pipa PDAM dengan dasar penelitian hanya fokus terhadap air yang digunakan untuk PDAM. Sampel yang diambil di instalasi pengolahan air PDAM dilakukan dimana air dari sumber air baku ditampung. Pengambilan sampel pada kran pelanggan PDAM dilakukan dengan memperhitungkan jarak dari sumber instalasi pengolahan air PDAM. Data yang didapatkan ini kemudian dilakukan uji laboratorium dan dianalisis hasilnya.

Sumber utama air baku yaitu Waduk Manggar sebagai lokasi pengambilan sampel pertama dan diambil dekat dengan pipa hisap dari PDAM. Sampel pertama didasarkan dengan pertimbangan air masih belum dilakukan kegiatan pengolahan apapun. Lokasi pengambilan sampel kedua dilakukan di instalasi pengolahan air PDAM Tirta Manggar, air disini diasumsikan sudah mengalami beberapa proses pengolahan sehingga memiliki standar tertentu untuk dikatakan air tersebut siap untuk dikonsumsi masyarakat. Sampel akan diambil di instalasi pengelolaan air Manggar, instalasi pengelolaan air Batu Ampar, dan instalasi pengelolaan air Kampung Damai. Ketiga lokasi ini merupakan bagian dari pipa transmisi yang menghubungkan langsung dari sumber air baku. Lokasi pengambilan sampel terakhir dilakukan pada air di kran pelanggan PDAM terdekat dari instalasi pengolahan air yaitu berjarak 3-5 km yang memiliki kondisi belum terlalu memasuki kawasan permukiman padat dari lokasi instalasi sumber air PDAM dan lokasi terjauh dari instalasi sumber air yaitu berjarak >5 km dan sudah tidak padat permukiman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kualitas Air Waduk, IPA PDAM, dan Kran Pelanggan PDAM

Parameter kualitas fisik air Waduk Manggar dipilih berdasarkan Peraturan

Menteri Kesehatan Nomor 416/Menkes/Per/IX/1990 Tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih. Air yang mengalami pencemaran secara fisik dapat dilihat dari bau, rasa, warna, suhu, kekeruhan, dan jumlah zat padat terlarut (TDS). Hasil uji laboratorium parameter kualitas fisik air Waduk Manggar menunjukkan hasil yang sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan yaitu tidak terdeteksi bau dan rasa pada air waduk, warna, suhu, kekeruhan, dan TDS pada waduk juga ada di bawah batas maksimal yang diperbolehkan.

Air yang mengalami pencemaran secara kimia dapat dilihat dari kadar besi, fluorida, kesdahan, khlorida, mangan, nitrat, nitrit, pH, sulfat, sianida, dan zat organik. Hasil uji laboratorium dari parameter kualitas kimia air Waduk Manggar menunjukkan hasil yang berbeda, terdapat empat parameter kimia yang tidak memenuhi kadar maksimal yang diperbolehkan yaitu besi, mangan, dan zat organik yang hasil ujinya di atas batas normal dan juga pH yang hasil ujinya di bawah batas normal.

Bakteri Coliform pada air perpipaan pada penelitian ini hanya diuji di lokasi waduk karena merupakan sumber air baku. Berdasarkan hasil penelitian terlihat bahwa terdapat kandungan coliform melebihi ambang batas yang diperbolehkan sebagai sumber air baku yang disalurkan melalui sistem perpipaan. Hal ini menunjukkan terdapat bakteri coliform yang ada di sumber air baku waduk sehingga air tidak dapat langsung diminum tanpa diolah terlebih dahulu. Jumlah dari bakteri coliform dapat digunakan sebagai indikator adanya pencemaran feses atau kotoran manusia dan hewan di dalam perairan. Hal ini mengindikasikan perairan waduk telah terkontaminasi oleh kotoran manusia atau pun hewan yang kemungkinan berasal dari hutan yang ada disekitar waduk, sehingga adanya bakteri coliform tidak dikehendaki, baik ditinjau dari segi estetika, kesehatan dan kebersihan. Beberapa jenis penyakit dapat ditularkan oleh bakteri coliform melalui air, terutama penyakit perut seperti tipus, kolera dan disentri (Suriawiria, 1993).

Parameter kualitas fisik air IPA Manggar, IPA Batu Ampar, dan IPA Kampung Damai dipilih berdasarkan Peraturan Menteri

Kesehatan Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Air yang mengalami pencemaran secara fisik dapat dilihat dari bau, rasa, warna, suhu, kekeruhan, dan jumlah zat padat terlarut (TDS). Hasil uji laboratorium parameter kualitas fisik air IPA Manggar, IPA Batu Ampar, dan IPA Kampung Damai menunjukkan hasil yang sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan. Hasil yang didapatkan yaitu menunjukkan tidak terdeteksi bau dan rasa pada air hasil olahan IPA, warna, suhu, kekeruhan, dan TDS pada IPA juga ada di bawah batas maksimal yang diperbolehkan. Parameter kualitas kimia air IPA juga dipilih berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Air yang mengalami pencemaran secara kimia dapat dilihat dari kadar besi, fluorida, kesdahan, khlorida, mangan, nitrat, nitrit, pH, sulfat, clorin, sianida, tembaga, ammonia, aluminium, dan zat organik.

Hasil uji laboratorium dari parameter kualitas kimia air IPA Manggar menunjukkan hasil yang, terdapat satu parameter kimia yang tidak memenuhi kadar maksimal yang diperbolehkan yaitu pH yang hasil ujinya di bawah batas normal. Besi dan mangan yang terkandung di dalam air hasil olahan IPA Manggar memiliki kadar rendah dan masih terletak di bawah batas kadar maksimal yang diperbolehkan. Jumlah zat besi dan mangan yang terlalu banyak menyebabkan air berwarna kekuningan hingga kemerahan. Keadaan ini mengindikasikan IPA Manggar telah membuat proses oksidasi terjadi dengan baik sehingga tidak ada besi dan mangan yang terlarut atau terendap dalam air.

Hasil kualitas kimia air yang berasal dari sampel air IPA Batu Ampar menunjukkan hasil yang secara keseluruhan sama dengan IPA Manggar, kecuali kadar aluminium di IPA Batu Ampar yang tinggi. Nilai kandungan besi dan mangan pada IPA Batu Ampar terletak di bawah kadar maksimal yang diperbolehkan. Hal ini juga mengindikasikan bahwa IPA Batu Ampar telah melakukan proses oksidasi dengan baik sehingga tidak ada besi dan mangan yang terkandung di dalam air hasil olahan. Kadar kesdahan juga bernilai rendah, hal ini berasal dari kadar kesdahan di sumber

air baku yang memang sudah rendah. IPA Batu Ampar juga melakukan proses penghilangan kesadahan sehingga nilai kesadahan tetap rendah. Nilai kesadahan yang tinggi membuat sabun tidak dapat berbusa bila digunakan bersama air tersebut. Begitupun dengan kadar khlorida dan fluorida yang terkandung dalam sampel air IPA Batu Ampar juga memiliki nilai di bawah kadar maksimal yang diperbolehkan.

Hasil kualitas kimia air yang berasal dari sampel air IPA Kampung Damai menunjukkan hasil yang secara keseluruhan sama dengan IPA Manggar, hanya parameter pH yang tidak sesuai dengan kadar maksimal yang diperbolehkan. Nilai kandungan besi dan mangan pada IPA Kampung Damai terletak di bawah kadar maksimal yang diperbolehkan. Hal ini juga mengindikasikan bahwa IPA Kampung Damai juga telah melakukan proses oksidasi dengan baik sehingga tidak ada besi dan mangan yang terkandung di dalam air hasil olahan. Namun, terjadi perubahan kadar mangan saat sampel diambil di kran pelanggan IPA Kampung Damai dengan jarak terjauh. Kadar kesadahan juga bernilai rendah, hal ini berasal dari kadar kesadahan di sumber air baku yang memang sudah rendah. IPA Kampung Damai juga melakukan proses penghilangan kesadahan sehingga nilai kesadahan tetap rendah, sama seperti IPA Manggar dan IPA Batu Ampar.

Berdasarkan hasil uji laboratorium untuk parameter biologi di semua lokasi IPA baik IPA Manggar, IPA Batu Ampar, dan IPA Kampung Damai menunjukkan hasil yang sama yaitu tidak ditemukan total coliform di lokasi pengambilan sampel. Total coliform adalah jumlah bakteri total untuk jenis coliform. Bakteri yang merupakan bagian dari total coliform adalah *Escherichia coli*. Bakteri ini biasanya ditemukan di feses manusia dan hewan. Hal ini mengindikasikan proses pengolahan air di berjalan dengan baik untuk menghilangkan bakteri coliform yang berasal dari sumber air baku waduk.

B. Perubahan Kualitas Air PDAM Tirta Manggar Kota Balikpapan

IPA Manggar berfungsi yang pertama kali menampung air baku yang berasal dari Waduk Manggar kemudian dialirkan melalui

pipa dan dilakukan penyaringan lumpur di bak sedimentasi. Setelah itu dilakukan penjernihan dengan pemberian tawas dan bahan lain sehingga didapatkan air yang akan didistribusikan kepada pelanggan. IPA Manggar merupakan daerah jaringan terdekat dari sumber air baku Waduk Manggar, namun IPA Manggar masih berupa IPA sederhana yang ukurannya masih kecil sehingga pengolahan pada IPA ini belum semaksimal IPA lain. Namun sebenarnya IPA yang lebih besar akan tersedia namun saat penelitian berlangsung IPA masih dalam tahap pembangunan. Kran pelanggan IPA Manggar diambil pada kran pelanggan terdekat dan terjauh dari IPA dengan pertimbangan adanya jarak yang kemungkinan akan mempengaruhi kualitas fisik air, keadaan lingkungan dilihat dari kepadatan bangunan sekitar lokasi pengambilan sampel, dan juga melihat cakupan wilayah distribusi masing-masing IPA. Hasilnya dari kemungkinan faktor tersebut tidak berpengaruh pada sampel air dalam sistem ini.

Hasil air pada sistem ini secara umum menunjukkan hasil kualitas air yang baik dan sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan. Bila dilihat, hanya parameter kimia pH yang tidak memiliki nilai yang sesuai karena letaknya di bawah batas normal. Parameter kualitas air berhasil diturunkan mulai dari sumber air baku yaitu Waduk Manggar yang awalnya memiliki lima parameter yang tidak sesuai yaitu besi, mangan, pH, zat organik, dan coliform, kemudian setelah diolah turun menjadi tidak ada parameter yang tidak sesuai. IPA Batu Ampar merupakan IPA yang dibangun paling lama di Kota Balikpapan menurut informasi data PDAM juga IPA Batu Ampar memiliki kapasitas yang paling besar diantara IPA Manggar dan IPA Kampung Damai. Proses pulsator yang digunakan oleh IPA Batu Ampar merupakan proses yang lebih cocok dilakukan di sini. Kran pelanggan IPA Batu Ampar juga diambil pada kran pelanggan terdekat dan terjauh dari IPA dengan pertimbangan adanya jarak yang kemungkinan akan mempengaruhi kualitas fisik air, keadaan lingkungan dilihat dari kepadatan bangunan sekitar lokasi pengambilan sampel, dan juga melihat cakupan wilayah distribusi masing-masing IPA. Hasilnya dari kemungkinan

faktor tersebut sedikit berpengaruh pada sampel air dalam sistem ini. Hal ini terlihat dari adanya parameter kualitas air yang melebihi ambang batas yang diperbolehkan yaitu aluminium. Unsur ini terdeteksi terkandung pada air hasil produksi instalasi pengolahan air Batu Ampar.

Hasil air pada sistem ini secara umum menunjukkan hasil kualitas air yang baik dan sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan. Bila dilihat, hanya parameter kimia pH yang tidak memiliki nilai yang sesuai karena letak nilainya di bawah batas normal dan juga aluminium yang nilainya berada di atas kadar maksimal yang diperbolehkan. Parameter kualitas air berhasil diturunkan mulai dari sumber air baku yaitu Waduk Manggar yang awalnya memiliki lima parameter yang tidak sesuai yaitu besi, mangan, pH, zat organik, dan coliform, kemudian setelah diolah turun menjadi dua parameter yang tidak sesuai yaitu pH dan aluminium.

IPA Kampung Damai merupakan IPA yang memiliki cakupan layanan paling banyak dibanding IPA Manggar dan IPA Batu Ampar. IPA Kampung Damai memerlukan beberapa proses pengolahan air yang ekstra karena ternyata IPA Kampung Damai bukan hanya menggunakan sumber air baku yang berasal dari waduk namun juga dari sumur yang dibuat disekitar instalasi pengolahan air yang berjumlah lima sumur. Pertimbangan lima sumur ini ditambahkan adalah karena kebutuhan yang besar untuk kebutuhan air bersih masyarakat. IPA Kampung Damai menggunakan proses pulsator dalam proses pengolahan airnya. Pada dasarnya hampir sama dengan proses yang dilakukan di IPA Batu Ampar, sistem pengendapannya ke atas hingga didapatkan air bening yang ada di bawah. Sama seperti IPA Manggar dan IPA Batu Ampar, sampel air kran pelanggan IPA Kampung Damai juga diambil pada kran pelanggan terdekat dan terjauh dari IPA dengan pertimbangan adanya jarak yang kemungkinan akan mempengaruhi kualitas fisik air, keadaan lingkungan dilihat dari kepadatan bangunan sekitar lokasi pengambilan sampel, dan juga melihat cakupan wilayah distribusi masing-masing IPA. Hasilnya dari kemungkinan faktor tersebut memiliki pengaruh pada sampel air

dalam sistem ini, terutama jarak yang semakin jauh. Hal ini terlihat dari adanya parameter kualitas air yang melebihi ambang batas yang diperbolehkan yaitu mangan dan aluminium. Unsur ini terdeteksi terkandung pada air hasil produksi instalasi pengolahan air Kampung Damai. Unsur mangan dan aluminium diindikasikan berasal dari air tanah atau sumur yang digunakan oleh IPA Kampung Damai.

Hasil air pada sistem ini secara umum menunjukkan hasil kualitas air yang kurang baik dan kurang sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan. Bila dilihat, parameter kimia pH yang tidak memiliki nilai yang sesuai karena letak nilainya di bawah batas normal, mangan, dan aluminium nilainya berada di atas kadar maksimal yang diperbolehkan. Walaupun begitu, parameter kualitas air berhasil diturunkan mulai dari sumber air baku yaitu Waduk Manggar yang awalnya memiliki lima parameter yang tidak sesuai yaitu besi, mangan, pH, zat organik, dan coliform, kemudian setelah diolah turun menjadi tiga parameter yang tidak sesuai yaitu pH, mangan, dan aluminium.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil kualitas air PDAM Tirta Manggar menunjukkan bahwa:
 - a. kualitas sumber air baku Waduk Manggar belum sesuai untuk menjadi air bersih karena parameter besi, mangan, pH, zat organik, dan jumlah bakteri coliform memiliki nilai yang tidak sesuai dengan kadar maksimal yang diperbolehkan akibat adanya tumbuhan sekitar waduk yang tergenang sejak tahun 2010 serta adanya kikisan tanah yang langsung masuk ke air waduk,
 - b. kualitas air hasil olahan IPA Manggar hingga air kran pelanggan juga masih belum sesuai untuk menjadi air minum karena nilai pH yang lebih rendah dari batas kadar maksimal yang diperbolehkan akibat adanya kemungkinan kontak pipa yang berjenis logam dengan air waduk yang bersifat asam akan menyebabkan

- menumpuknya material lain di dalam pipa,
- c. IPA Batu Ampar belum sesuai untuk menjadi air minum karena memiliki nilai aluminium yang melebihi batas akibat adanya proses yang belum optimal saat pengolahan air dan pH dengan nilai di bawah kadar maksimal yang diperbolehkan hingga air kran pelanggan,
 - d. IPA Kampung Damai merupakan daerah terpadat sekaligus terjauh dari Waduk Manggar, memiliki nilai pH yang rendah hingga air kran pelanggan dan juga nilai mangan serta aluminium yang tinggi saat di kran pelanggan akibat adanya indikasi kebocoran pipa yang disebabkan oleh aktivitas lalu lintas yang terlalu padat sehingga belum sesuai untuk menjadi air minum.
2. Perubahan kualitas air dari sumber air baku waduk hingga kran pelanggan PDAM Tirta Manggar mengalami perubahan yang kurang baik karena status kualitas air baku yang tidak sesuai, proses pengolahan yang belum optimal, dan adanya indikasi kondisi beberapa jaringan pipa yang kurang baik.

SARAN

1. Perlu dilakukan pemantauan secara kontinu terhadap bahan organik di waduk mengingat di sekitar waduk masih terdapat banyak tumbuhan terendam dan mati karena hal ini akan berpengaruh terhadap beberapa unsur fisik, kimia, dan biologi dalam air seperti besi, khlorida, mangan, pH, zat organik, dan coliform.
2. PDAM Tirta Manggar sebaiknya lebih memperhatikan proses pengolahan air di instansi pengolahan air mengingat terdapat kandungan logam aluminium yang tinggi di instalasi pengolahan air. Kandungan logam aluminium yang melebihi ambang batas juga sampai di kran warga.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. (2008). *Peraturan Daerah Kota Balikpapan Nomor 3 Tahun 2008 Tentang Perusahaan Daerah Air*

- Minum Kota Balikpapan*. Balikpapan: Pemerintah Kota Balikpapan
- Anonim. (2010). *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 416/Menkes/Per/IX/1990 Tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih*. Jakarta: Menteri Kesehatan Republik Indonesia
- Anonim. (2010). *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- Badan Pusat Statistik. (2002-2013). *Badan Pusat Statistik*. Dipetik Juli 2, 2015, dari Kependudukan: <http://balikpapan.kota.bps.go.id/Subjek/view/id/12#subjekViewTab3>
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta: Kanisius
- Jalil, A. (2014, Oktober 11). *Sindonews.com*. Dipetik Juli 04, 2015, dari Kalimantan & Sulawesi: <http://daerah.sindonews.com/read/910465/25/wargasamarindaterancamkekurangan-airbersih-1413002684>
- Khadse, G. K., Kalita, M., Pimpalkar, S. N., & Labhsetwar, P. K. (2011). Drinking Water Quality Monitoring and Surveillance for Safe Water Supply in Gangtok, India. *Environ Monit Assess Number 178*, 401-414.
- Nurhartati, J. (2013). Studi Tentang Kualitas Pelayanan Publik pada Kantor Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Balikpapan. *SeJournal Administrasi Negara* Vol. 1(2), 654-668.
- Progamme, U. N. (2011). *Water in US and the World*. Dipetik Juli 1, 2015, dari UNEP: <http://www.unep.org/>
- Suriawiria. (1993). *Penambahan Senyawa Kimia pada Air Minum*. Yogyakarta: Kanisius
- Susanti, I. T. (2012). Evaluasi Kualitas Air Waduk Manggar sebagai Sumber Air Baku Kota Balikpapan. *Tesis*. Semarang: Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro