

EFEKTIVITAS INSTALASI PENGOLAHAN AIR (IPA) UNIT 2 TIRTA KENCANA PDAM KOTA SAMARINDA TERHADAP KUALITAS AIR MINUM TAHUN 2015

Oleh: Anrianisa dan Fl.Sudiran

Pascasarjana
Universitas Mulawarman, Samarinda

Abstract

The aim of this research is to know the process of the cultivation of the clean water. The research is held in PDAM Samarinda. There are two kinds of the process namely (Complete Treatment Process) covering physics, chemistry, bacteriology and and the Partial Treatment Process. Whereas the the clean water cultivation consists of some buildings water catch presidementasion, pulsator, coagulation, speed blendering, flocking, filtrision reservoir (desinfection), clean water pump, and lagoon. The standard of the water quality based on the regulation No.492/MENKES/PER/IV/2010 dated on April the 19th 2010 which arranged the requirements of the drinking water and the controlling as well which is based on the Indonesian National standard. Based on the SNI covering temperature, colour, taste, and the darkness. The quality of the chemistry such as mercury, Arsen, Iron, Fluoride, Cadmium, chlorida, Zinc, mangaan, pH, ammonia and Carbon dioxide Where as for the microbiology covering bactory and virus. The standard Based on the Ministry of Health No. 416/MENKES/PER/IX/ by giving the narration that the water does not disturb the health, illness, technical disturbance and the handicap of estetic. The recommendation is that the drinking water has to be hygienic.

Keywords : cultivation, higience, water, process

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemenuhan kebutuhan air minum memegang peranan penting bagi kehidupan manusia, hewan, tumbuhan dan jasad-jasad lain sangat tergantung pada faktor cakupan layanan air minum dan kondisi sanitasi pada masyarakat, baik pedesaan atau perkotaan. Air yang kita perlukan adalah air yang memenuhi persyaratan kesehatan baik persyaratan fisik, kimia, bakteriologis dan radioaktif. Standar kebutuhan air di Indonesia untuk masyarakat pedesaan adalah 60 lt/org/hr, sedangkan untuk masyarakat perkotaan 150 lt/org/hr.

Target pemenuhan Air Minum Indonesia pada tahun 2015 adalah 70% dan sanitasi sebesar 63,5%, sesuai dengan komitmen para Pemimpin Dunia di Johannesburg pada Summit 2002. Komitmen yang menghasilkan "*Millennium Development Goals*" (MDGs) ini menyatakan bahwa pada tahun 2015 separuh penduduk dunia yang saat ini belum mendapatkan akses terhadap air minum (*Save Drinking Water*) harus telah mendapatkannya. Sedang pada tahun 2015 seluruh penduduk dunia harus telah mendapatkan akses terhadap air minum (Rohim. M, 2006).

Sungai merupakan suatu bentuk ekosistem aquatik yang mempunyai peran penting dalam daur hidrologi dan berfungsi sebagai daerah tangkapan air (*catchment area*) bagi daerah di sekitarnya, sehingga kondisi suatu sungai sangat dipengaruhi oleh karakteristik yang dimiliki oleh lingkungan di sekitarnya. Sungai juga merupakan tempat yang mudah dan praktis untuk pembuangan limbah, baik padat maupun cair, sebagai hasil dari kegiatan rumah tangga, industri rumah tangga, garmen, peternakan, perbengkelan, dan usaha-usaha lainnya yang akan menyebabkan semakin berat beban yang diterima oleh sungai tersebut. Jika beban yang diterima oleh sungai tersebut melampaui ambang batas yang ditetapkan berdasarkan baku mutu, maka sungai tersebut dikatakan tercemar, baik secara fisik, kimia, maupun biologi (Wijaya. N, 2014).

Air bersih dan sanitasi yang baik merupakan elemen penting yang menunjang kesehatan manusia. Namun sayangnya pemenuhan akan kebutuhan tersebut belum sepenuhnya berjalan dengan baik di beberapa belahan dunia. Menurut temuan terbaru WHO, lebih dari 1,1 milyar orang pada wilayah pedesaan dan perkotaan kini kekurangan akses terhadap air minum dari sumber yang berkembang dan 2,6 milyar orang tidak memiliki akses terhadap sanitasi dasar. Demikian seperti dikutip dari situs resmi organisasi Kesehatan Dunia tersebut. Dampak kesehatan dari tidak terpenuhinya kebutuhan dasar terhadap air bersih dan sanitasi diantaranya nampak pada anak-anak sebagai kelompok usia rentan. WHO memperkirakan pada tahun 2005, sebanyak 1,6 juta balita (rata-rata 4500 setiap tahun) meninggal akibat air yang tidak aman dan kurangnya higienitas. Anak-anak secara khusus berisiko terhadap penyakit bersumber air seperti diare, dan penyakit akibat parasit. Kurangnya sanitasi juga

meningkatkan risiko KLB kolera, tifoid, dan disentri. Jika permasalahan ini tidak segera diatasi, diprediksikan dunia terancam tidak bisa mencapai target penyediaan air bersih dan sanitasi, kecuali ada peningkatan luar biasa dalam hal kapasitas kerja dan investasi dari sekarang hingga tahun 2015, hal tersebut berdasarkan laporan terbaru WHO dan UNICEF. Situasi ini terutama menjadi lebih parah pada wilayah perkotaan, dimana pertumbuhan penduduk yang cepat memberikan tekanan bagi pelayanan dan kesehatan masyarakat miskin (Saputra, SJ, 2014).

Pencemaran air baik air sungai maupun sumber air lainnya banyak terjadi di Indonesia, beberapa kasus telah mengakibatkan terjadinya krisis air bersih. Lemahnya pengawasan pemerintah serta keenggannya untuk melakukan penegakan hukum secara benar menjadikan masalah pencemaran air menjadi hal yang kronis yang makin lama makin parah.

Sebagai contoh krisis air yang terjadi di hampir semua wilayah pulau Jawa dan sebagian Sumatera dan Sulawesi, terutama kota-kota besar baik akibat pencemaran limbah cair industri, rumah tangga ataupun pertanian. Selain merosotnya kualitas air akibat pencemaran, krisis air juga terjadi dari berkurangnya ketersediaan air dan terjadinya erosi akibat pembabatan hutan di hulu serta perubahan pemanfaatan lahan di hulu dan hilir. Menyusutnya pasokan air pada beberapa sungai besar di Kalimantan menjadi fenomena yang mengerikan, sungai-sungai tersebut mengalami pendangkalan akibat minimnya air pada saat kemarau serta ditambah erosi dan sedimentasi. Pendangkalan di sungai Mahakam misalnya meningkat 300% selama kurun waktu 10 tahun terakhir (Air Kita Diracuni, 2004).

Sungai Mahakam merupakan salah satu sungai yang mengalir di Provinsi Kalimantan Timur. Sungai Mahakam banyak dimanfaatkan penduduk sekitarnya untuk berbagai aktivitas kehidupan seperti MCK, pertambangan batubara, transportasi air, perikanan, pembangkit listrik, galangan kapal serta dimanfaatkan sebagai bahan baku PDAM Kota Samarinda. Keadaan ini membuat sungai mahakam selain berfungsi sebagai sumber air juga menjadi badan air yang menerima limbah dari berbagai kegiatan tersebut sehingga bisa mengakibatkan terjadinya perubahan kualitas air tersebut (Widiyanto, 2006).

Untuk memenuhi kebutuhan air bersih bagi masyarakat di Kota Samarinda, pemerintah telah mengusahakan penyediaan air bersih melalui Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Samarinda. Sumber air baku PDAM adalah Air Sungai Mahakam yang merupakan sungai dengan debit air yang sepanjang tahun relatif tetap. Air tersebut kemudian ditampung pada sebuah bak penampungan (*intake*) lalu dialirkan ke seluruh Instalasi Pengolahan Air (IPA) PDAM Kota Samarinda untuk mengalami proses pengolahan air bersih dengan tahapan prasedimentasi, koagulasi, sedimentasi, filter dan terakhir pada bak reservoir yang kemudian dipompa untuk didistribusikan ke masyarakat.

Tantangan yang dihadapi Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Samarinda untuk mengoptimalkan pelayanan agar terpenuhinya kebutuhan akan air bersih untuk seluruh masyarakat Samarinda, maka

PDAM Kota Samarinda terus berusaha meningkatkan pengolahan air bersih hingga dapat digunakan oleh masyarakat. PDAM Kota Samarinda memiliki tanggungjawab menyediakan air yang aman, sehat, layak konsumsi, serta menyediakan air yang murah kepada masyarakat Samarinda dan didukung dengan pelayanan yang baik (Ibnuchair, 2013).

Dalam penelitian ini, dilakukan pengukuran kualitas parameter fisika, kimia dan biologi air minum hasil olahan Instalasi Pengolahan Air (IPA) Unit 2 Tirta Kencana PDAM Kota Samarinda dengan alasan parameter tersebut memberikan dampak yang signifikan terhadap kualitas air PDAM yang dikonsumsi oleh masyarakat Samarinda sehingga memberikan dampak terhadap kesehatan tubuh apabila air baku sungai Mahakam yang telah tercemar tersebut dikonsumsi, untuk mengetahui seberapa efektifitas kerja IPA Unit 2 Tirta Kencana PDAM Kota Samarinda dalam mengolah air minum yang akan dikonsumsi oleh masyarakat dan manfaat keberadaan IPA Unit 2 Tirta Kencana PDAM Kota Samarinda serta pendapat masyarakat di sekitar lokasi IPA Unit 2 Tirta Kencana PDAM Kota Samarinda.

Indonesia mempunyai nilai ambang batas kualitas untuk air minum berdasarkan Permenkes RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum yaitu untuk parameter fisik seperti kekeruhan adalah sebesar 5 NTU, warna sebesar 15 TCU, dan TDS sebesar 500 mg/l. Dan untuk parameter kimia seperti pH sebesar 6,5-8,5, Cl sebesar 0,2-1,0 mg/l, Al sebesar 0,2 mg/l, Fe sebesar 0,3 mg/l, dan Mn sebesar 0,4 mg/l. Sedangkan untuk parameter biologi yakni bakteri Coli adalah tidak boleh lebih dari 10 per 100 ml air.

Berdasarkan pengalaman peneliti selama magang di Laboratorium Induk PDAM Kota Samarinda pada tahun 2012 didapatkan data mengenai pemeriksaan air minum hasil olahan Instalasi Pengolahan Air (IPA) Unit 2 Tirta Kencana PDAM Kota Samarinda untuk parameter fisik yaitu kekeruhan, warna, dan zat padat terlarut telah sesuai dengan nilai ambang batas kualitas untuk air minum berdasarkan Permenkes RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Untuk parameter kimia yang akan diuji pada penelitian ini yaitu derajat keasaman (pH), klorida (Cl) aluminium (Al), besi (Fe) dan mangan (Mn) terdapat parameter Cl dan Al yang tidak sesuai dengan nilai ambang batas kualitas untuk air minum berdasarkan Permenkes RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Sedangkan untuk parameter biologi belum pernah diuji di Laboratorium Induk PDAM Kota Samarinda sehingga kualitas air minum yang telah diproduksi dan didistribusikan oleh PDAM Kota Samarinda untuk parameter biologi masih dapat dipertanyakan.

Berdasarkan uraian diatas, kondisi ini tentu saja menarik untuk dikaji, karena melalui penelitian ini akan diketahui kualitas parameter fisika, kimia dan biologi air minum hasil olahan Instalasi Pengolahan Air (IPA) Unit 2 Tirta Kencana PDAM Kota Samarinda, keefektifan kerja IPA Unit 2 Tirta Kencana PDAM Kota Samarinda dalam mengolah air minum dan manfaat

keberadaan IPA Unit 2 Tirta Kencana PDAM Kota Samarinda serta pendapat masyarakat di sekitar lokasi IPA Unit 2 Tirta Kencana PDAM Kota Samarinda.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas maka yang menjadi rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah kualitas parameter fisika, kimia dan biologi air minum hasil olahan Instalasi Pengolahan Air (IPA) Unit 2 Tirta Kencana PDAM Kota Samarinda telah sesuai dengan baku mutu berdasarkan Permenkes RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang standar air minum yang dapat dikonsumsi oleh masyarakat?
2. Apakah kerja Instalasi Pengolahan Air (IPA) Unit 2 Tirta Kencana PDAM Kota Samarinda telah efektif dalam mengolah air minum berdasarkan kualitas parameter fisika, kimia dan biologi?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui apakah kualitas air minum hasil olahan Instalasi Pengolahan Air (IPA) Unit 2 Tirta Kencana PDAM Kota Samarinda berdasarkan parameter fisika, kimia dan biologi telah sesuai dengan baku mutu menurut Permenkes RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang standar air minum yang dapat dikonsumsi oleh masyarakat.
2. Untuk mengetahui efektifitas dari kerja alat Instalasi Pengolahan Air (IPA) Unit 2 Tirta Kencana PDAM Kota Samarinda dalam mengolah air minum berdasarkan kualitas parameter fisika, kimia dan biologi.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi :

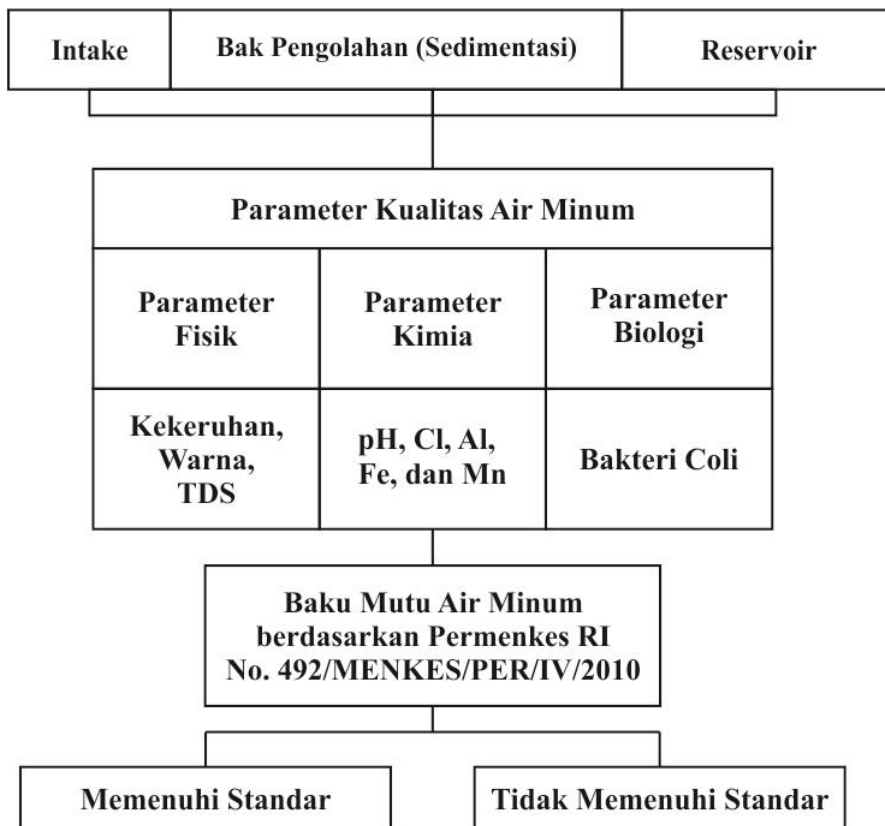
1. Masukan bagi pengelola Instalasi Pengolahan Air (IPA) PDAM Kota Samarinda dalam kegiatan pengelolaan air minum dengan bersumber baku air sungai Mahakam dan memberikan rekomendasi kepada PDAM Kota Samarinda dalam pemberdayaan alat kerja IPA Unit 2 Tirta Kencana sehingga IPA Unit 2 Tirta Kencana lebih efektif.
2. Bahan informasi bagi Pemerintah Kota Samarinda dan PDAM Kota Samarinda serta instansi-instansi terkait dalam pengawasan pencemaran lingkungan khususnya pencemaran di Sungai Mahakam.
3. Masukan bagi peneliti dan masyarakat lainnya sebagai tambahan informasi mengenai kualitas air minum hasil olahan Instalasi Pengolahan Air (IPA) Unit 2 Tirta Kencana PDAM Kota Samarinda berdasarkan parameter fisika, kimia dan biologi yang kemudian akan dikonsumsi oleh masyarakat.

II. KERANGKA DASAR TEORI

A. Kerangka Konseptual Penelitian

Air sungai Mahakam yang menjadi sumber baku air minum hasil olahan Instalasi Pengolahan Air (IPA) Unit 2 Tirta Kencana PDAM Kota Samarinda harus dapat dikelola dengan baik. Apabila tidak melalui pengolahan yang memadai dapat berakibat terjadinya air yang tidak memenuhi standar air baku menurut Permenkes RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010 yang akan dikonsumsi oleh masyarakat Kota Samarinda.

Dengan keberadaan Instalasi Pengolahan Air (IPA) Unit 2 Tirta Kencana PDAM Kota Samarinda diharapkan air yang diproduksi memenuhi standar baku mutu yang berlaku sehingga tidak mengakibatkan terjadinya gangguan terhadap masyarakat baik dari segi kesehatan maupun pencemaran lingkungan.



Gambar 1. Skema Konsep Penelitian

B. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah :

1. **Variabel Terikat (Dependen).** Kualitas parameter fisika (Kekeruhan, Warna, TDS), kimia (pH, Cl, Al, Fe, dan Mn) dan biologi (Bakteri Coli) air minum hasil olahan Instalasi Pengolahan Air (IPA) Unit 2 Tirta Kencana PDAM Kota Samarinda sesuai dengan baku mutu berdasarkan Permenkes RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang standar air minum yang dapat dikonsumsi oleh masyarakat
2. **Variabel Bebas (Independen).** Sampel diambil pada 3 titik yaitu intake, bak pengolahan khususnya bak sedimentasi, dan reservoir. Pengambilan sampel menggunakan metode *Composite Sampling*, dengan pengulangan sebanyak 3 (tiga) kali dilakukan pada pagi, siang dan sore hari.

III. PEMBAHASAN

A. Tinjauan Umum Tentang Proses Pengolahan air

Tujuan pengolahan air bersih merupakan upaya untuk mendapatkan air bersih dan sehat sesuai dengan standar mutu air. Proses pengolahan air bersih merupakan proses fisik, kimia, dan biologi air baku agar memenuhi syarat untuk digunakan sebagai air minum.

1. Tujuan khusus:
 - a. Mengurangi kekeruhan.
 - b. Mengurangi warna.
 - c. Menghilangkan rasa bau.
 - d. Membunuh bakteri dan penyakit.
2. Tujuan umum:
 - a. Menghasilkan air minum yang aman dikonsumsi oleh manusia.
 - b. Menghasilkan air minum sesuai dengan kebutuhan konsumen.
 - c. Menghasilkan air minum dengan menggunakan sarana yang ada dengan efisien (Suriawiria. U, 2005)

Sumber air untuk keperluan domestik dapat berasal dari beberapa sumber, misalnya dari aliran sungai yang relatif masih sedikit terkontaminasi, berasal dari mata air pegunungan, berasal dari danau, berasal dari tanah, atau sumber lain, seperti air laut. Air tersebut harus terlebih dahulu diolah di dalam wadah pengolahan air sebelum didistribusikan kepada pengguna. Variasi sumber air akan mengandung senyawa yang berbeda maka sistem pengolahan yang diterapkan harus disesuaikan dengan kualitas sumber air yang dipakai. Sudah menjadi kewajiban pengelola air untuk menjadikan air aman untuk dikonsumsi, yaitu air yang tidak mengandung bahan berbahaya untuk kesehatan berupa senyawa kimia atau mikroorganisme, (Siringoringo, 2006).

Kebutuhan air bersih dalam jumlah banyak harus mengambil dari sumber air yang besar pula. Ini sering terjadi di kota besar dan akhirnya memilih air sungai yang ada di dekatnya sebagai sumber air baku. Kualitas air sungai sebagai air permukaan jelas berbeda dengan air sumber dan air tanah dalam sehingga perlu proses yang lebih banyak. Pada awalnya proses itu pun tidak begitu berat karena air sungai hanya terkait dengan limbah rumah tangga yang jumlahnya pun terbatas sehingga proses penjernihannya pun relatif sederhana.

Dalam proses pengolahan air bersih pada umumnya dikenal dengan dua cara, yakni:

1. Pengolahan lengkap (*Complete Treatment Process*), yaitu air akan mengalami pengolahan lengkap baik fisika, kimiawi, dan bakteriologi. Biasanya dilakukan terhadap air sungai yang kotor atau keruh. Pada hakekatnya, pengolahan lengkap ini dibagi dalam 3 tingkatan pengolahan yaitu :

- a. Pengolahan fisika, yaitu suatu tingkat pengolahan yang bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan kotoran kasar, lumpur dan pasir serta mengurangi kadar zat-zat organik yang ada dalam air yang diolah.
 - b. Pengolahan kimia, yaitu pengolahan dengan menggunakan zat-zat kimia untuk membantu proses pengolahan selanjutnya. Misalnya dengan pembubuhan kapur dalam proses pelunakan dan sebagainya.
 - c. Pengolahan bakteriologis, yaitu suatu tingkat pengolahan untuk membunuh atau memusnahkan bakteri-bakteri yang terkandung di dalam air yakni dengan cara membubuhkan kaporit (zat desinfektan)
2. Pengolahan sebagian (*Partial Treatment Process*), yaitu pengolahan air sesuai dengan kebutuhan saja. Pada umumnya meliputi: penyaringan, desinfeksi dan netralisasi. Untuk penyaringan air yang digunakan adalah saringan pasir, dimana saringan pasir dibagi dalam saringan pasir cepat (*rapid sand filter*) dan saringan pasir lambat (*slow sand filter*). Dapat juga diartikan diadakannya pengolahan kimia dan/atau pengolahan bakteriologi saja, pengolahan ini pada lazimnya dilakukan untuk mata air bersih dan air dari sumur yang dangkal atau dalam (Sutrisno. T, 2006).

B. Unit-unit Pengolahan Air Bersih

Adapun unit-unit pengolahan air bersih terdiri dari (Sutrisno. T, 2006) :

1. **Bangunan Penangkap Air.** Bangunan penangkap air merupakan suatu bangunan untuk menangkap atau mengumpulkan air dari suatu asal air, untuk dapat dimanfaatkan. Bangunan ini mempunyai saluran bercabang dua yang dilengkapi dengan saringan kasar (*bar screen*) berfungsi untuk mencegah masuknya sampah-sampah berukuran besar dan saringan halus (*fine screen*) berfungsi untuk mencegah masuknya kotoran-kotoran maupun sampah berukuran kecil terbawa arus sungai. Masing-masing saluran dilengkapi dengan pintu pengatur ketinggian air (*sluice gate*) dan penggerak elektromotor. Pemeriksaan maupun pembersihan saringan dilakukan secara periodik untuk menjaga kestabilan jumlah air masuk. Fungsi dari bangunan penangkap ini sangat penting artinya untuk menjaga kontinuitas pengaliran. Sedangkan penanganan bangunan penangkap air ini diajukan terhadap :
 - a. Kuantitas
 - Pencatatan tingkah laku (keadaan) dari sumber asal air.
 - Pencatatan debit air pada setiap saat, sehingga dengan demikian akan dapat mengetahui fluktuasi dan kuantitas air yang masuk.
 - Mengontrol atau memeriksa peralatan pencatatan debit serta peralatan lainnya (misalnya: pompa, saringan, pintu air) untuk menjaga kontinuitas debit pengaliran.

- b. Kualitas
 - Hal ini penting terutama terhadap kemungkinan pencemaran sumber asal air yang diambil.
 - Pemeriksaan kualitas air pada sumber air secara periodik.
2. **Bangunan Prasedimentasi (Pengendapan Pertama).**

Bangunan pengendap pertama dalam pengolahan ini berfungsi untuk mengendapkan partikel-partikel padat dari air sungai dengan gaya gravitasi. Pada proses ini tidak ada pembubuhan zat atau bahan kimia. Untuk instalasi penjernihan air minum, yang airnya cukup jernih tetapi tidak sadah, bak pengendap pertama tidak diperlukan. Penanganan pada unit ini diajukan terhadap :

- a. Aliran air. Harus dijaga aliran air pada unit ini laminair (tenang), dengan demikian pengendapan secara gravitasi tidak terganggu. Hal ini dapat kita lakukan dengan mengatur pintu air masuk dan pintu air keluar pada unit ini.
 - b. Unit instalasi. Hasil pengendapan pada unit ini adalah terbentuknya lumpur endapan pada dasar bak. Untuk menjaga efektivitas ruang pengendapan dan pencegahan pembusukan lumpur endapan maka secara periodik lumpur endapan harus dikeluarkan.
3. **Bangunan Pulsator (Koagulasi/Pengendapan Kedua).**

Air dari bak penampung dipompakan ke bak koagulan untuk diberi tambahan koagulan secara teratur sesuai kebutuhan (dengan dosis yang tepat). Koagulant adalah bahan kimia yang dibutuhkan pada air untuk membantu proses pengendapan partikel-partikel kecil yang tak dapat mengendapkan dengan sendirinya (secara gravimetris). Penambahan koagulan ke dalam air baku diikuti dengan pengadukan cepat yang bertujuan untuk mencampur antara koagulan dengan koloid. Alat pembubuh koagulan yang banyak dikenal sekarang, dapat dibedakan dari cara pembubuhannya :

- a. Secara gravitasi, dimana bahan/zat kimia (dalam bentuk larutan) mengalir dengan sendirinya karena gravitasi.
- b. Memakai pompa (*dosering pump*); pembubuhan bahan/zat kimia dengan bantuan pemompaan.

Di sini perlu diperhatikan dalam pembubuhan koagulan, perpipaan yang mengalirkan bahan atau zat kimia supaya tidak tersumbat maka perlu pemeriksaan secara teliti terhadap peralatannya. Bahan atau zat kimia yang dipergunakan sebagai koagulan adalah *aluminium sulfat*, biasa disebut tawas. Bahan ini banyak dipakai, karena efektif untuk menurunkan kadar karbonate. Bahan ini paling ekonomis (murah) dan mudah didapat pada pasaran serta mudah disimpan. Untuk mengetahui dosis bahan optimum yang digunakan dapat ditentukan dengan percobaan yang disebut Jar Test.

Penambahan alum akan menyebabkan air baku mempunyai pH rendah, untuk menaikkan pH antara 6,5-8,5 ditambahkan kaustik sehingga proses pengendapan bisa optimal. Penambahan kaustik

soda dan polymer menggunakan *dosing pump*, sedangkan penambahan alum menggunakan pompa yang penggunaannya diatur sedemikian rupa sesuai kebutuhan.

4. **Bangunan Pengaduk Cepat.** Unit ini untuk meratakan bahan/zat kimia (koagulant) yang ditambahkan agar dapat bercampur dengan air secara baik, sempurna dan cepat. Cara pengadukan dapat dilakukan dengan :

- a. Alat mekanis : motor dengan alat pengaduk
- b. Penerjun air : dengan bantuan udara bertekanan

Yang perlu diperhatikan dalam pengadukan cepat adalah alat atau cara pengadukannya, supaya mendapat pengadukan sempurna.

5. **Bangunan Sedimentasi (Pembentuk Flok).** Unit ini berfungsi untuk membentuk partikel padat yang lebih besar supaya dapat diendapkan dari hasil reaksi partikel kecil (koloidal) dengan bahan atau zat koagulan yang kita bubuhkan. Faktor-faktor yang mempengaruhi bentuk flok (partikel yang lebih besar dan bisa mengendap dengan gravitasi) :

- a. Kekeruhan pada baku air.
- b. Tipe dari *suspended solid*.
- c. pH.
- d. Alkalinity.
- e. Bahan koagulan yang dipakai.
- f. Lamanya pengadukan.

6. **Bangunan Pengendap Kedua.** Unit ini berfungsi untuk mengendap flok yang terbentuk pada unit bak pembentuk flok. Pengendapan disini dengan gaya berat flok itu sendiri (gravitasi). Penanganan unit pengendap kedua ini sama dengan pada unit pengendapan pertama. Aliran pada unit dijaga sedemikian rupa sehingga tetap tenang. Dengan teknologi modern :

- a. Unit pengaduk cepat
- b. Unit pengaduk lambat
- c. Unit pengendap kedua

7. **Bangunan Filtrasi (Penyaringan).** Langkah untuk menghilangkan zat tersuspensi yang terakhir adalah dengan filtrasi atau disebut juga penyaringan. Proses filtrasi dimaksudkan untuk menyisihkan partikel koloid yang tidak dapat disisihkan pada proses sebelumnya dan juga untuk mengurangi jumlah bakteri organisme lain. Penyaringan yang dimaksud disini adalah penyaringan dengan melewati air melalui bahan berbentuk butiran yang diatur sedemikian rupa sehingga zat padatnya tertinggal pada butiran tersebut. Dalam proses penjernihan air minum diketahui 2 macam filter :

- a. Saringan pasir lambat (*slow sand filter*)
- b. Saringan pasir cepat (*rapid sand filter*)

Dalam bentuk bangunan saringan, dikenal 2 macam, yaitu :

- a. Saringan yang bangunannya terbuka (*gravity filter*)

b. Saringan yang bangunannya tertutup (*pressure filter*)

Efluent dari bak pengendap (*sedimentasi basin*) mengalir ke filter, gumpalan-gumpalan dan lumpur (*flok*) tertahan pada lapisan filter. Pada saat-saat tertentu dimana hilangnya tekanan (*loos of head*) dari air diatas saringan terlalu tinggi, yaitu karena adanya lapisan lumpur pada bagian atas saringan, maka saringan akan dicuci kembali dengan air bertekanan dari bawah.

Saringan pasir lambat fungsinya selain untuk menyaring koloid-koloid juga berfungsi untuk penyaringan bakteriologi. Sedangkan saringan pasir cepat hanya untuk menyaring koloid-koloid dan tidak menyaring bakteriologi.

Untuk suatu pengolahan air baku menjadi air bersih pada umumnya yang digunakan adalah saringan pasir cepat, sebab saringan pasir lambat dengan produksi yang sama dengan saringan pasir cepat memerlukan tempat yang luas.

8. **Reservoir (Desinfeksi).** Desinfeksi adalah langkah terakhir pada pengolahan air mentah menjadi air bersih dengan tujuan mencegah penularan penyakit langsung dari orang ke orang melalui air dan mematahkan mata rantai penyakit dan infeksi penyakit dengan membunuh penyebab penyakit sebelum memasuki lingkungan air.

Air yang mengalir dari filter ke reservoir dibubuhi chlor disebut *post chlorination* yang bertujuan untuk membunuh mikroorganisme patogen. Desinfeksi dengan chlor di Indonesia kebanyakan digunakan kaporit $\text{Ca}(\text{OCl}_2)$ karena murah, mudah didapat dan mudah penanganannya. Chlorinasi dapat dilakukan dengan berbagai macam cara, yaitu:

a. Pembubuhan langsung

- Pembubuhan kaporit dilakukan secara langsung kedalam bak air
- Sistem pembubuhan harus dilakukan secara kontiniu dalam waktu yang sama (misal : pagi, maka dilakukan setiap pagi).
- Banyak chlor yang dibubuhkan perlu dicari dengan percobaan daya serap chlor.
- Kaporit yang akan ditambahkan harus dilarutkan dulu dalam air agar mudah dicampur

b. Cara sederhana

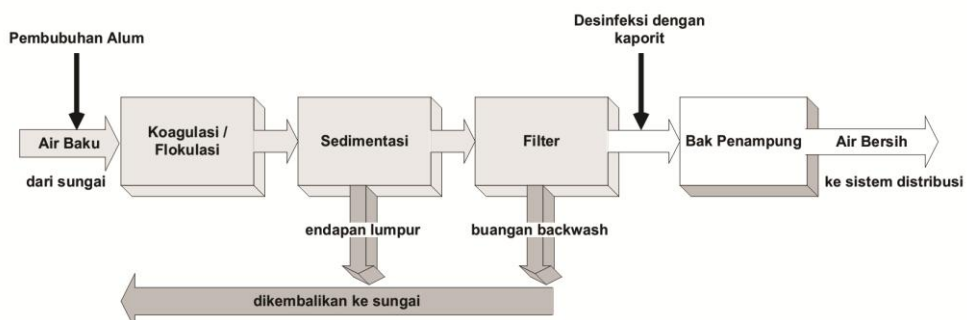
- Kaporisasi secara sederhana ini bisa digunakan botol plastik bekas yang dilubangi dan diisi pasir serta kaporit dalam botol kecil kedalamnya (perbandingan volume pasir dan kaporit 7:1).
- Selanjutnya dimasukkan dengan tali kedalam bak atau sumur setiap saat digerak-gerakan dan di cek kalau baunya berlebihan diangkat.

- Cara ini biasanya tahan 15 – 25 hari, kemudian diangkat dan kaporit diganti dengan yang baru.
- Type Mom.
Biasanya digunakan pada perusahaan-perusahaan air minum yang pelayanan sehari semalam disediakan dua bak yang bekerja secara bergantian tiap 12 jam (masing-masing volume 300 liter) kaporit yang dimasukkan kedalam bak tersebut didasarkan pada hasil perhitungan kebutuhan kaporit untuk 12 jam.
 - Doserin Pump
Pemakaiannya cukup praktis tetapi sistem pengambilan air harus dengan pompa karena setiap pompa air jalan pompa juga jalan.
 - Chlorinator
Biasanya digunakan pada perusahaan-perusahaan air minum untuk pelayanan skala besar, hidup selama 24 jam, chlor yang digunakan disini berbentuk gas dalam tabung silinder bermacam-macam ukuran yaitu 40 kg, 100 kg, 900 kg (sekitar 1 ton).

Air yang telah melalui filter sudah dapat dipakai untuk air minum. Air tersebut telah bersih dan bebas dari bakteriologis dan ditampung pada bak reservoir (tandon) untuk diteruskan pada konsumen.

- Pompa Air Bersih (Pemompaan).** Pompa air bersih berfungsi untuk mendistribusikan air bersih dari reservoir instalasi ke reservoir-reservoir distribusi cabang-cabang melalui pipa-pipa transmisi yang dibagi menjadi 5 jalur dengan kapasitas 150 l/detik.

- Lagoon.** Lagoon berfungsi untuk menampung semua air buangan bekas pencucian sistem pengolahan untuk di daur ulang, dan kemudian di alirkan kembali ke Bak Air Baku untuk diproses kembali.



Gambar 2. Tipikal Proses Pengolahan Air

C. Tinjauan Umum Tentang Parameter Kualitas Air

Standar kualitas air minum di Indonesia diatur dalam peraturan menteri kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 Tanggal 19 April 2010 yang mengatur mengenai bagaimana syarat-syarat dan pengawasan terhadap kualitas air minum yang layak dan berstandar nasional indonesia (SNI). Adapun parameter penilaian kualitas air minum yang tercantum pada berbagai peraturan tentang standar kualitas air minum adalah sebagai berikut :

1. Kualitas Fisik

- a. Suhu. Suhu air sebaiknya ± 3 °C suhu udara. Temperatur air mempengaruhi penerimaan masyarakat akan air tersebut dan dapat mempengaruhi pola percepatan reaksi kimia serta juga mempengaruhi kelarutan suatu gas, bau, rasa, dan sebagainya. Temperatur yang diinginkan 10 °C – 15 °C, namun iklim setempat, kedalaman pipa-pipa saluran air dan jenis dari sumber-sumber air akan mempengaruhi temperatur ini. Disamping itu temperatur pada air mempengaruhi toksisitas bahan banyak pencemar.
- b. Warna. Air bersih sebaiknya tidak berwarna untuk alasan estetika dan untuk mencegah keracunan dari berbagai zat kimia maupun mikroorganisme yang berwarna. Warna dapat disebabkan adanya tanin dan asam humat yang terdapat secara alamiah di air rawa, berwarna kuning muda, menyerupai urine, oleh karenanya orang tidak mau menggunakannya. Berdasarkan Permenkes RI No. 416/MENKES/Per/IX/1990 warna maksimum yang diperbolehkan untuk air bersih yaitu 50 TCU.
- c. Bau dan Rasa. Biasanya bau dan rasa terjadi bersama-sama, yaitu akibat adanya dekomposisi bahan organik dalam air. Demikian juga senyawa kimia tertentu menyebabkan rasa didalam air, seperti NaCl menyebabkan air menjadi asin. Pengukuran rasa dan bau bergantung pada reaksi individual sehingga hasil yang dilaporkan tidak mutlak. Standar persyaratan menyangkut bau dan rasa menurut Permenkes RI No. 416/MENKES/Per/IX/1990 menyatakan bahwa air bersih tidak boleh terdapat bau dan rasa yang tidak diinginkan.
- d. Kekeruhan. Air dikatakan keruh, apabila air tersebut mengandung begitu banyak partikel, bahan yang tersuspensi sehingga memberikan warna/rupa yang berlumpur dan kotor. Bahan-bahan yang menyebabkan kekeruhan ini meliputi : tanah liat, lumpur, bahan-bahan organik yang tersebar secara baik dan partikel-partikel kecil yang tersuspensi lainnya. Standar persyaratan menyangkut kekeruhan menurut Permenkes RI No. 492/MENKES/Per/IV/2010 menyatakan bahwa kadar maksimum yang diperbolehkan adalah 5 NTU.

2. **Kualitas Kimia.** Air minum yang sehat harus mengandung zat-zat tertentu di dalam jumlah yang tertentu pula. Kekurangan atau kelebihan salah satu zat kimia di dalam air akan menyebabkan gangguan fisiologi pada manusia. Selain itu air tidak boleh mengandung bahan atau zat kimia beracun yang dapat membahayakan kesehatan seperti Air Raksa (Hg), Arsen (As), Timbal (Pb), Besi (Fe), Florida (F), Cadmium (Cd), Klorida (Cl), Tembaga (Cu), Mangan (Mg), Derajat Keasaman (pH), Amonia (NH₃), dan Karbondioksida (CO₂).
3. **Kualitas Mikrobiologi**
 - a. Bakteri. *Dalam uji kualitas air parameter mikrobiologis hanya dicantumkan Colitinja dan total Coliform. Coli tinja adalah air yang mengandung coli tinja yang berarti air tersebut tercemar tinja. Sedangkan Total Coliform adalah air yang tercemar coliform yang dapat mengakibatkan penyakit-penyakit saluran pernafasan. Standar air bersih, menurut standar WHO semua sampel tidak boleh mengandung E. coli dan sebaiknya juga bebas dari bakteri coliform.* Terpilihnya bakteri golongan coli sebagai indikator kualitas air karena sifat *dan* sensitif terhadap lingkungan hidup mikroba sehingga bila ditemui *bakteri* golongan coli dapat dipastikan adanya kehadiran bakteri-bakteri patogen dalam air. Ketentuan yang berlaku menyatakan bahwa air yang sudah dichlorinasi (*chlorinated water*) adalah MPN tidak boleh lebih dari 10 per 100 ml air.
 - b. Virus. Virus adalah berupa makhluk yang bukan organisme sempurna, antara benda hidup dan tidak hidup, berukuran sangat kecil antara 20 – 100 nm atau sebesar 1/50 kali ukuran bakteri. Perhatian utama virus pada air minum adalah terhadap kesehatan masyarakat, karena walaupun hanya 1 virus mampu menginfeksi dan menyebabkan penyakit. Virus berada dalam air bersama tinja yang terinfeksi, sehingga menjadi sumber infeksi (Suriawiria. U, 2005).

D. Tinjauan Umum Tentang Standar Kualitas Air Bersih

Dengan adanya standar kualitas air, orang dapat mengukur kualitas dari berbagai macam air. Setiap jenis air dapat diukur konsentrasi kandungan unsur yang tercantum di dalam standar kualitas, dengan demikian dapat diketahui syarat kualitasnya, dengan kata lain standar kualitas dapat digunakan sebagai tolak ukur.

Standar kualitas air bersih dapat diartikan sebagai ketentuan-ketentuan berdasarkan Permenkes RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990 yang biasanya dituangkan dalam bentuk pernyataan atau angka yang menunjukkan persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi agar air tersebut tidak menimbulkan gangguan kesehatan, penyakit, gangguan teknis, serta gangguan dalam segi estetika. Peraturan ini dibuat dengan

maksud bahwa air yang memenuhi syarat kesehatan mempunyai peranan penting dalam rangka pemeliharaan, perlindungan serta mempertinggi derajat kesehatan masyarakat. Dengan peraturan ini telah diperoleh landasan hukum dan landasan teknis dalam hal pengawasan kualitas air bersih.

Demikian pula halnya dengan air yang digunakan sebagai kebutuhan air bersih sehari-hari, sebaiknya air tersebut tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau, jernih, dan mempunyai suhu yang sesuai dengan standar yang ditetapkan sehingga menimbulkan rasa nyaman. Jika salah satu dari syarat tersebut tidak terpenuhi maka besar kemungkinan air itu tidak sehat karena mengandung beberapa zat kimia, mineral, ataupun zat organis/biologis yang dapat mengubah warna, rasa, bau, dan kejernihan air (Azwar. A, 1990).

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Proses pengolahan air bersih pada umumnya dikenal dengan dua cara, yakni: Pengolahan lengkap (*Complete Treatment Process*) yang meliputi pengolahan fisika, pengolahan kimia, pengolahan bakteriologis dan Pengolahan sebagian (*Partial Treatment Process*). Sedangkan unit-unit pengolahan air bersih terdiri dari bangunan penangkap air, bangunan prasedimentasi (pengendapan pertama), bangunan pulsator (koagulasi/pengendapan kedua), bangunan pengaduk cepat, bangunan sedimentasi (pembentuk flok), bangunan pengendap kedua, bangunan filtrasi (penyaringan), reservoir (desinfeksi), pompa air bersih (pemompaan), dan lagoon
2. Standar kualitas air minum di Indonesia diatur dalam peraturan menteri kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 Tanggal 19 April 2010 yang mengatur mengenai bagaimana syarat-syarat dan pengawasan terhadap kualitas air minum yang layak dan berstandar nasional indonesia (SNI). Berdasarkan kualitas fisik meliputi Suhu, Warna, Bau dan Rasa, Kekeruhan. Untuk kualitas kimia seperti Air Raksa (Hg), Arsen (As), Timbal (Pb), Besi (Fe), Florida (F), Cadmium (Cd), Klorida (Cl), Tembaga (Cu), Mangan (Mg), Derajat Keasaman (pH), Amonia (NH₃), dan Karbondioksida (CO₂). Sedangkan untuk kualitas mikrobiologi meliputi bakteri dan virus.
3. Standar kualitas air bersih dapat diartikan sebagai ketentuan-ketentuan berdasarkan Permenkes RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990 yang biasanya dituangkan dalam bentuk pernyataan atau angka yang menunjukkan persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi agar air tersebut tidak menimbulkan gangguan kesehatan, penyakit, gangguan teknis, serta gangguan dalam segi estetika.

B. Saran

Dengan terdeteksinya kualitas air minum baik yang telah memenuhi standar air minum maupun tidak maka dapat diharapkan untuk meningkatkan kerja Instalasi Pengolahan Air (IPA) Unit 2 Tirta Kencana PDAM Kota Samarinda sehingga dapat efektif dalam mengolah air minum berdasarkan kualitas parameter fisika, kimia dan biologi. Dalam mencapai hal di atas maka peneliti mengusulkan:

1. Pengolahan lengkap (*Complete Treatment Process*) yang meliputi pengolahan fisika, pengolahan kimia, pengolahan bakteriologis dan Pengolahan sebagian (*Partial Treatment Process*) dilaksanakan dengan ketentuan yang berlaku dan unit-unit pengolahan air bersih yang memenuhi standar yang digariskan, misalnya bangunan penangkap air, bangunan prasedimentasi (pengendapan pertama), bangunan pulsator (koagulasi/ pengendapan kedua), bangunan pengaduk cepat, bangunan sedimentasi (pembentuk flok), bangunan

- pengendap kedua, bangunan filtrasi (penyaringan), reservoir (desinfeksi), pompa air bersih (pemompaan), dan lagoon
2. Standar kualitas air minum di Indonesia diatur dalam peraturan menteri kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 Tanggal 19 April 2010 yang mengatur mengenai bagaimana syarat-syarat dan pengawasan terhadap kualitas air minum yang layak dan berstandar nasional Indonesia (SNI). Berdasarkan kualitas fisik meliputi Suhu, Warna, Bau dan Rasa, Kekeruhan. Untuk kualitas kimia seperti Air Raksa (Hg), Arsen (As), Timbal (Pb), Besi (Fe), Florida (F), Cadmium (Cd), Klorida (Cl), Tembaga (Cu), Mangan (Mg), Derajat Keasaman (pH), Amonia (NH₃), dan Karbondioksida (CO₂). Sedangkan untuk kualitas mikrobiologi meliputi bakteri dan virus.
 3. Standar kualitas air bersih dapat diartikan sebagai ketentuan-ketentuan berdasarkan Permenkes RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990 yang biasanya dituangkan dalam bentuk pernyataan atau angka yang menunjukkan persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi agar air tersebut tidak menimbulkan gangguan kesehatan, penyakit, gangguan teknis, serta gangguan dalam segi estetika.

DAFTAR PUSTAKA

- Air Kita Diracuni. 2004. <http://www.walhi.or.id/Indonesia/kampanye/Air/airdiracuni.html>. (*Diakses pada tanggal 29 Desember 2014*)
- Azwar, Asrul. 1990. Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan. PT. Mutiara Jakarta
- Ibnuchair, 2013. Analisis Parameter Kualitas Air Produksi IPA I PDAM Di Laboratorium Induk PDAM Unit I Cendana Kota Samarinda. Samarinda ; Unmul.
- Peraturan Menteri kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 Tanggal 19 April 2010 tentang kualitas air.
- Permenkes RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang kualitas air.
- Rohim, Miftahur. 2006. Analisis Penerapan Metode Kaportisasi Sederhana Terhadap Kualitas Bakteriologis Air PAM. Semarang : Tesis Universitas Diponegoro. (*Tidak dipublikasikan*)
- Saputra, Satria Jalu. 2014. Standar Minimal Penyediaan Air Bersih dan Sanitasi di Daerah Bencana. (<https://www.academia.edu/6723622>). (*Diakses pada tanggal 29 Desember 2014*)

Siringoringo, M. U. 2006. Analisa Kualitas Fisik, Mikrobiologis dan Sisa Chlor Air PDAM Tirta Nciho Kabupaten Dairi. Medan : FKM USU. *(Tidak dipublikasikan)*

Suriawiria, U. 2005. Teknologi Penyediaan Air Bersih. Rineka Cipta : Jakarta.

Sutrisno, Totok. 2006. Teknologi Penyediaan Air Bersih. Rineka Cipta : Jakarta.

Widiyanto, Tri. 2006. Kajian Dinamika Sedimentasi dan Dampaknya Terhadap Integritas Ekologis Pada Daerah Mangrove dan Pesisir di Kalimantan Timur. Cibinong : Pusat Penelitian Limnologi - LIPI.

Wijaya, Nova. 2014. Pentingnya Memelihara Air Bersih dan Lingkungan untuk Indonesia Sehat. (<http://novawijaya86.blogdetik.com>). *(Diakses pada tanggal 29 Desember 2014)*