

KONSEP SISTEM PENURUNAN KADAR FE PADA AIR BERSIH DENGAN MENGGUNAKAN METODE AERASI (ANALISA STUDI DI KABUPATEN ACEH BESAR)

Lensoni

Jurusan Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Abulyatama
e-mail:soni@abulyatama.ac.id

Abstract: *The need of clean water along with the increasing of population will increase the amount of clean water needs, but to meet the needs of clean water, it has been very difficult, because now many clean water contain very high chemical materials such as iron content (Fe) in water. Characteristic feature water that contains high iron that the water is clear for a moment when accommodated but will turn yellow after a while, smelling (usually iron or odor smell of soil), the water is a bit slippery. To know the exact numbers, laboratory examination can be done. Iron (Fe) is one element that can be encountered almost everywhere on earth, on all geological layers and all bodies of water. In general, the iron present in water can be dissolved. The Fe ion content of drilled well water can range from 5 - 7 mg / L. While the standard of iron water content pursuant to Permenkes RI: No. 416 / Menkes / Per / IX / 1990 maximum 1.0 mg / L, for that in the research concept is designed how to decrease the Fe content, using Aerasi method (spraying water into the air). Locations in the concept of research on dug wells in the Women's Dormitory Complex of Universitas Abulyatama Gampong Lampoh Keude Kecamatan Kuta Baru is made in a very simple way, by spraying water into the air.*

Keywords : *Clean Water, Fe and Aeration*

Abstrak: Kebutuhan air bersih seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk maka akan bertambah pula jumlah kebutuhan air bersih, akan tetapi untuk memenuhi kebutuhan air bersih sudah sangat sulit, dikarenakan sekarang ini banyak air bersih yang mengandung bahan-bahan kimianya sangat tinggi seperti kandungan kadar besi (Fe) dalam air. Ciri ciri air yang mengandung besi tinggi yaitu airnya jernih sesaat ketika ditampung tetapi akan berubah warna kuning setelah beberapa saat, berbau (biasanya bau besi atau bau tanah), airnya sedikit licin. Untuk mengetahui angka pasti, dapat dilakukan pemeriksaan laboratorium. Zat besi (Fe) adalah salah satu elemen yang dapat ditemui hampir pada setiap tempat di bumi, pada semua lapisan geologis dan semua badan air. Pada umumnya zat besi yang ada di dalam air dapat bersifat terlarut. Kandungan ion Fe pada air sumur bor bisa berkisar antara 5 – 7 mg/L. Sedangkan standar kandungan zat besi air bersih berdasarkan Permenkes RI : No. 416/Menkes/Per/IX/1990 maksimal 1,0 mg/L, untuk itu dalam konsep penelitian dirancang bagaimana cara menurunkan kadar Fe, dengan menggunakan metode Aerasi (menyemburkan air ke udara). Lokasi dalam konsep penelitian pada sumur gali di di Komplek Asrama Putri Universitas Abulyatama Gampong Lampoh Keude Kecamatan Kuta Baru dibuat dengan cara yang sangat sederhana, dengan cara menyemburkan air ke udara.

Kata kunci : *Air Bersih, Fe dan Aerasi.*

Kebutuhan air bersih seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk maka akan bertambah pula jumlah kebutuhan air bersih, akan tetapi untuk memenuhi kebutuhan air bersih sudah sangat sulit, dikarenakan sekarang ini banyak air bersih yang mengandung bahan-bahan kimianya sangat tinggi seperti kandungan kadar besi (Fe) dalam air. Padahal beberapa abad yang lalu, masyarakat dalam memenuhi kebutuhan akan air bersih cukup mengambil dari sumber-sumber air yang ada di dekat atau sekitarnya saja dengan menggunakan peralatan yang sangat sederhana. Sekarang ini di mana-mana air sudah tercemar, dan ini berarti harus menggunakan suatu peralatan yang moderen dan harus melalui proses pengolahan terlebih dahulu untuk mendapatkan air bersih yang bebas dari berbagai penyakit dan rendahnya bahan-bahan kimia yang terkandung didalam air tersebut.

Banyaknya cara yang sering dilakukan oleh perusahaan melakukan pengolahan air seperti PDAM yang bertujuan untuk menghasilkan air bersih dengan menggunakan sistem *Water Treatment Plant* (WTP), untuk itu dalam Konsep Sistem Penurunan Kadar Fe yang terkandung dalam air sumur gali yang ada di Komplek Asrama Putri Universitas Abulyatama Gampong Lampoh Keude Kecamatan Kuta Baro Kabupaten Aceh Besar ini akan menggunakan Metode Aerasi, apabila dengan menggunakan metode ini berhasil dalam menurunkan kadar Fe yang terkandung dalam air sumur gali tersebut maka metode ini dapat digunakan untuk semua masyarakat yang mempunyai permasalahan dengan air bersih yang tinggi kadar Fe nya.

KAJIAN PUSTAKA

Air

Air merupakan sumber daya alam yang bersikulasi akibat pengaruh cuaca sehingga terjadi sesuatu siklus yang disebut "Siklus Hidrologi" siklus ini penting karena yang mensuplai daerah daratan air. Air akan menguap akibat panasnya matahari. Penguapan ini terjadi pada air permukaan, air yang berada di dalam lapisan tanah bagian atas (Transpirasi, respirasi). Uap air akan memasuki atmosfer. Didalam uap air ini akan menjadi awan dan dalam kondisi cuaca tertentu dapat mendingin dan berubah bentuk menjadi tetesan-tetesan air dan jatuh kembali ke permukaan bumi sebagai air hujan. Air hujan ini akan mengalir langsung ke dalam air permukaan (run off), ada yang meresap kedalam tanah (perkolasi) dan menjadi air tanah baik yang dangkal maupun yang dalam dan ada juga

yang diresap oleh tumbuhan. Air tanah dalam akan timbul kepermukaan sebagai mata air menjadi permukaan. Air permukaan bersama-sama dengan air tanah dangkal dan air yang berada di dalam tubuh akan menguap kembali untuk menjadi awan. Maka siklus hidrologis ini akan terulang kembali (*Darmono, 2001*). Siklus hidrologis adalah salah satu proses alami untuk membersihkan dirinya dengan syarat bahwa kualitas udara cukup bersih. Pada prinsipnya jumlah air di alam adalah tetap dan mengikuti suatu aliran yang dinamakan "CyGaramus Hydrologic atau Siklus Hidrologi"

Dalam dunia kesehatan khususnya kesehatan lingkungan, perhatian air dikaitkan sebagai factor perpindahan atau penularan penyebab penyakit. Air membawa penyebab penyakit dari kotoran penderita, kemudian sampai ke tubuh orang lain melalui makanan, dan minuman. Air juga berperan untuk membawa pembawa penyakit nonmikrobal seperti bahan-bahan toxic yang dikandungnya. Penyakit-penyakit infeksi yang biasanya ditularkan melalui air dan typhus, abdominalis, cholera, dysentri baciller dan lain-lain. Peracunan juga dapat terjadi melalui media air. (*Hadiharja, 1997*)

Air Bersih

Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dan akan menjadi air minum setelah dimasak terlebih dahulu. Sebagai batasnya air bersih adalah air yang memenuhi persyaratan bagi segi penyediaan air minum, dimana persyaratan yang dimaksud adalah persyaratan dari segi kualitas air yang meliputi kualitas fisik, kimia, biologis dan rasiologis sehingga apabila dikonsumsi tidak menimbulkan efek samping (ketentuan umum Permenkes No. 416/ Menkes/ Per/IX/1990). Dalam penyediaan air bersih ada beberapa persyaratan yang perlu diperhatikan dan harus dipenuhi dalam sistem penyediaan air bersih. Persyaratan tersebut meliputi beberapa hal seperti :

1. Persyaratan kualitatif
2. Persyaratan kuantitatif
3. Persyaratan Kontinuitas

Air Minum

Air minum adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat-syarat kesehatan yang dapat diminum. Alasan kesehatan dan teknis yang mendasari penentuan standar kualitas air

minim dan efek-efek dari setiap parameter jika melebihi dosis yang telah ditetapkan. Pengertian standar kualitas air minum adalah batas operasional dari kriteria kualitas air dengan memasukkan pertimbangan non teknis misalnya kondisi sosial ekonomi, target atau tingkat kualitas produksi, tingkat kesehatan yang ada dan teknologi yang tersedia. Sedangkan kriteria kualitas air merupakan putusan ilmiah yang mengekspresikan hubungan dosis dan respon efek, yang diperkirakan terjadi kapan dan dimana saja unsure-unsur pengotoran mencapai atau melebihi batas maksimum yang ditetapkan, dalam waktu tertentu. Dengan demikian maka kriteria kualitas air merupakan representasi dari standar kualitas air. Berdasarkan Permenkes No. 416/Menkes/ Per/IX/1990, yang membedakan antara kualitas air bersih dan air minum adalah standar kualitas setiap parameter fisik, kimia, biologi, dan *radiologist* maksimum yang diperoleh. (Hadiharja, 1997)

Untuk Negara-negara berkembang seperti Indonesia perlu didapatkan cara-cara pengolahan ataupun pengolahan air yang *relative* murah (teknologi tepat guna), sehingga kualitas air yang dikonsumsi masyarakat dapat dikatakan baik atau memenuhi standar internasional. Akan tetapi ada beberapa hal yang merupakan suatu standar, parameternya yaitu :

1. Parameter fisis
2. Parameter kimiawi
3. Parameter biologis
4. Parameter radiologist (Slamet, 1994)

Adapun parameter penelitian kualitas air minum yang tercantum pada berbagai peraturan tentang standar kualitas air minum tersebut khususnya yang tertera pada peraturan Menteri Kesehatan RI, Nomor : 416/MENKES/PER/IX/1990, tentang baku mutu air minum. (Totok 1991).

Sumber-Sumber Air

Dimana air sudah tercemar dan ini berarti kita harus mempertahankan untuk mendapatkan air minum yang terbebas dari berbagai penyakit. Dengan cara pengolahan air sedemikian rupa sehingga memenuhi standar kualitas air bersih. Adapun sumber-sumber air antara lain :

1. Air laut

2. Air Atmosfir, air meteorologik
3. Air permukaan
4. Air tanah

Sifat-Sifat Air

Air didunia ini didapatkan 3 wujud yakni bentuk padat, bentuk cair dan bentuk gas. Bentuk mana yang akan didapat tergantung keadaan cuaca yang ada ditempat tersebut.

Kepadatan air seperti halnya wujud, juga tergantung dari temperature dan temperature tekanan barametris (P). pada umumnya, densitas meningkat dengan menurunnya temperature, sampai tercapai maksimum pada 4°C. apabila temperature turun lagi, maka densitas akan turun pula. Sekalipun demikian temperature air tidak mudah berubah. Hal ini tampak pada *specific heat* air, yakni angka yang menunjukkan jumlah kalori yang diperlukan untuk menaikkan suhu satu gr air satu derajat celcius.

Sifat Kimiawi

Air yang bersih mempunyai pH = 7, dan oksigen terlarut(=DO) jenuh pada 9 mg/l. air merupakan pelarut yang universal, hamper semua jenis zat yang dapat larut dalam air. Air juga merupakan cairan biologis yakni terdapat didalam tubuh semua organisme. Dengan demikian spesies kimiawi yang ada di dalam air berjumlah sangat besar. Air laut, air hujan, maupun air tanah/air tawar mengandung mineral. Macam-macam mineral yang terkandung dalam air tawar bervariasi tergantung struktur tanah dimana air itu diambil. Sebagai contoh mineral yang terkandung dalam air itu bukan melalui suatu reaksi kimia, melainkan terlarut dari suatu substansi misalnya dari batu andesit (dari batu vulkanik) (Achmad, 2004)

Sifat Biologis

Kehidupan itu dikatakan berasal dari air laut. Didalam perairan selalu didapat kehidupan, fauna dan flora. Benda hidup ini berpengaruh baik terhadap kualitas air. Di dalam suatu lingkungan air terhadap suatu benda yang khas bagi lingkungan tersebut. Benda hidup diperairan karenanya di bagi ke dalam organisme yang native dan yang tidak native bagi lingkungan tersebut. Organisme native merupakan organisme yang tidak pathogen terhadap hidup manusia. Organisme yang tidak native dapat berasal dari air limbah, air hujan, debu dan lain-lain. Setiap perubahan kualitas air akan mengubah

ekosistem yang ada, oleh karenanya penelitian pencernaan dengan parameter biologis biasanya dilakukan dengan melakukan identifikasi spesies yang ada dan melihat apakah ada native dan apakah ada spesies yang tidak native bagi lingkungan tersebut. (*Slamet, 1994*)

Aerasi

Aerasi merupakan salah satu proses yang paling penting dalam pengolahan air minum. Dengan adanya proses aerasi, maka kandungan mineral berlebih yang terdapat di dalam air baku untuk pengolahan air minum dapat diturunkan. Salah satu contoh dari kadar mineral adalah besi (Fe), dimana standart baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 416/MEN.KES/PER/IX/1990 untuk keberadaan kadar besi (Fe) di dalam air bersih adalah maksimal 1,0 mg/l. Pembatasan kadar besi (Fe) tersebut dilakukan karena jika melebihi standart baku mutu yang telah ditetapkan pemerintah, akan menyebabkan sejumlah permasalahan. Permasalahan yang dihadapi antara lain, timbulnya rasa dan bau pada air, meninggalkan noda dan karat pada pakaian, dan menyebabkan percepatan penyumbatan pada pipa-pipa distribusi

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian yang menggunakan jenis eksperimen dan uji laboratorium yaitu penilainya yang diukur dalam kualitas air yang dihasilkan dengan menggunakan metode Aerasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah awal dalam konsep penelitian ini adalah menyiapkan segala peralatan dan bahan yang dibutuhkan seperti bak penampung, pompa, kran air dan pipa PVC. Aerasi yang digunakan dalam metode aerasi ini adalah dengan cara menyemburkan air baku keudara setinggi 3 M dengan menggunakan waktu tinggal 15 menit. Waktu tinggal tersebut bertujuan untuk mengendapkan kadar Fe yang telah bereaksi dengan Oksigen. Dari hasil uraian diatas diperoleh bahwaperencanaan sistem penurunan kadar Fe yang terkandung pada air sumur gali di Komplek Asrama Putri Universitas Abulyatama Gampong Lampoh Keude Kecamatan Kuta Baro Kabupaten Aceh Besar adalah sebagai berikut;

Ciri ciri air yang mengandung besi tinggi yaitu airnya jernih sesaat ketika ditampung tetapi akan berubah warna kuning setelah beberapa saat, berbau (biasanya bau besi atau bau tanah), airnya sedikit licin. Untuk mengetahui angka pasti, dapat dilakukan pemeriksaan laboratorium. Zat besi (Fe) adalah salah satu elemen yang dapat ditemui hampir pada setiap tempat di bumi, pada semua lapisan geologis dan semua badan air. Pada umumnya zat besi yang ada di dalam air dapat bersifat terlarut. Kandungan ion Fe pada air sumur bor bisa berkisar antara 5 – 7 mg/L. Sedangkan standar kandungan zat besi air bersih berdasarkan Permenkes RI : No. 416/Menkes/Per/IX/1990 maksimal 1,0 mg/L. Tinggi-rendahnya kandungan Fe ini sangat dipengaruhi oleh kondisi struktur tanah.



Gambar 1. Skematis Proses Penurunan Kadar Fe Dengan Menggunakan Metode Aerasi di Komplek Asrama Putri Universitas Abulyatama Gampong Lampoh Keude Kecamatan Kuta Baru Kabupaten Aceh Besar

Adapun penjelasan dari gambar diatas adalah

Input

Input merupakan air baku yang diambil dari sumur gali di Komplek Asrama Putri Universitas Abulyatama Gampong Lampoh Keude Kecamatan Kuta Baru

Bak Penampung dan Sedimentasi

Bak ini bertujuan untuk menampung air yang telah disemburkan ke udara dan pada ini akan mengendapkan flok-flok yang semakin membesar dan mengendapkan Fe yang telah bereaksi dengan Oksigen. Sehingga pada bak ini flok-flok tersebut akan mengendap secara gravitasi.

OutPut

Output merupakan air bersih yang mengandung kadar Fe yang telah memenuhi persyaratan baku mutu air bersih.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Apabila konsep penurunan kadar Fe ini efektif maka sangat cocok digunakan oleh masyarakat luas yang mempunyai permasalahan dengan kualitas air bersih yang mengandung kadar Fe melebihi ambang batas.

Metode penurunan kadar Fe pada sumur gali di di Komplek Asrama Putri Universitas Abulyatama Gampong Lampoh Keude Kecamatan Kuta Baru dibuat dengan cara yang sangat sederhana, dengan cara menyemburkan air ke udara.

Saran

Dalam metode aerasi ini yang sangat perlu diperhatikan dan perlu perawatan adalah pompa air, supaya pompa tersebut dapat bekerja secara maksimal dalam menyemburkan air ke udara, sehingga batas ketinggiannya dapat terjaga.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmono. (2001). *Lingkungan hidup dan pencemarnya*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. (1990). Peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 16/MEN.KES/PER/IX/1990. Jakarta.
- Gabrier,J.F, dr. (1999). *Fisika Lingkungan*. Jakarta: Hipokrates.
- Hardaja Hadi Joetata. (1997). *Rekayasa Lingkungan*. Jakarta: Universitas Gunadarma.
- Irianto Agus, H. Dr. Prof. (2004). *Statistik Konsep Dasar Dan Aplikasinya*. Jakarta: Prenada Media.
- Rukaesih Achmad, M.Si, Dr. (1995). *Kimia Lingkungan*. Yogyakarta: Andi.
- Slamet. J.S. (1994). *Kesehatan Lingkungan*. Bandung: Gajah Mada University Press.
- Totok C. Ir. (1991). *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Aizar Lutfihani dan Alfian Purnomo. (2015). *Analisa Penurunan Kadar Besi (Fe) dengan Menggunakan Tray Aerator dan Diffuser Aerator*. Surabaya.