**MAKALAH KIMIA**

PENJERNIHAN AIR

**DISUSUN OLEH**

**Taufik Alkaf**

**SMKN NEGERI 11 BANDUNG**

**2015-2016**

**KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami ucapkan kehadirat Allah yang telah melimpahkan taufik dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyusun Makalah ini dengan judul “*Penjernihan Air”.*

            Sholawat dan Salam semoga tercurahkan keharibaan junjungan alam yakni Nabi Muhammad saw yang telah membawa ajaran yang benar semoga kita diberi syafa'at di yaumil akhir nanti.

            Penyusun berusaha semaksimal mungkin agar penyajian Makalah ini dapat bermanfaat untuk memberi pengetahuan tentang cara pembuatan alat penjernih air agar kita selalu bisa mendapatkan air yang bersih.

            Di dalam Makalah ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang bersifat perbaikan dari Guru Bidang Studi akan kami terima dengan senang hati.

            Mudah-mudahan, Makalah ini dapat bermanfaat untuk mendapatkan air bersih dalam kehidupan kita sehari-hari.

                                                                                               ,      12 JUNI 2015

                                                                                                          Penyusun

**DAFTAR ISI**

KATA PENGANTAR………………………………………………………    i

DAFTAR ISI………………………………………………………………..   ii

BAB I    : PENDAHULUAN

A.    LATAR BELAKANG………….…………………………..     3

B.     RUMUSAN MASALAH…………………………………...   3

C.     TUJUAN PENULISAN…………………………………….   4

BAB II   :  PEMBAHASAN

A.    STANDAR KUALITAS AIR MURNI…………………….      5

B.     PENGOLAHAN AIR BERSIH…………………………….    8

C.     PENJERNIHAN AIR ……………………………………...    9

D.    PEMBUATAN PENJERNIH AIR SEDERHANA………...     13

BAB III    :     PENUTUP

                  KESIMPULAN………………………………………………… 16

DAFTAR PUSTAKA

**BAB I  
PENDAHULUAN**

**A.**    **LATAR BELAKANG**

Air adalah zat atau materi atau unsur yang penting bagi semua bentuk kehidupan yang diketahui sampai saat ini di bumi, tetapi tidak di planet lain. Air menutupi hampir 71% permukaan bumi. Terdapat 1,4 triliun kilometer kubik (330 juta mil³) tersedia di bumi. Air sebagian besar terdapat di laut (air asin) dan pada lapisan-lapisan es (di kutub dan puncak-puncak gunung), akan tetapi juga dapat hadir sebagai awan, hujan, sungai, muka air tawar, danau, uap air, dan lautan es. Air dalam obyek-obyek tersebut bergerak mengikuti suatu siklus air, yaitu: melalui penguapan, hujan, dan aliran air di atas permukaan tanah (runoff, meliputi mata air, sungai, muara) menuju laut. Air bersih penting bagi kehidupan manusia. Di banyak tempat di dunia terjadi kekurangan persediaan air. Selain di bumi, sejumlah besar air juga diperkirakan terdapat pada kutub utara dan selatan planet Mars, serta pada bulan-bulan Europa dan Enceladus.

**B.**     **RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan latar belakang di atas maka timbul rumusan masalah sebagai berikut :

1.      Bagaimana standar kualitas air murni?

2.      Bagaimana proses pengolahan air bersih?

3.      Teknik-teknik apa yang digunakan dalam proses penjernihan air?

4.      Bagaimana proses penjernihan air dengan teknik penjernih air sederhana?

**C.**    **TUJUAN PENULISAN**

Adapun tujuan dari penulisan makalah ini adalah :

1.      Untuk mengetahui standar kualitas air murni

2.      Untuk mengetahui proses pengolahan air bersih

3.      Untuk mengetahui teknik-teknik yang digunakan dalam proses penjernihan air

4.      Untuk mengetahui cara pembuatan alat penjernih air dengan teknik saring air sederhana.

**BAB II**

**PEMBAHASAN**

**A.**    **Standar Kualitas Air Murni**

Dalam pengolahan air limbah industri dikenal 3 parameter utama yaitu: (1) Oksigen terlarut (OT) atau Dissolved Oxygen (DO), (2) Kebutuhan Oksigen Biologis (KOB) atau Biologycal Oxygen Demand (BOD) dan (3) Kebutuhan Oksigen Kimia (KOK) atau Chemical Oxygen Demand (COD).

1.      Oksigen terlarut (OT) atau Dissolved Oxygen (DO)

Oksigen merupakan parameter yang sangat penting dalam air.Sebagian besar makhluk hidup dalam air membutuhkan oksigen untuk mempertahankan hidupnya, baik tanaman maupun hewan air, bergantung kepada oksigen yang terlarut. Ikan merupakan makhluk air dengan kebutuhan oksigen tertinggi, kemudian invertebrata, dan yang terkecil kebutuhan oksigennya adalah bakteri.

Keseimbangan oksigen terlarut (OT) dalam air secara alamiah terjadi secara bekesinambungan. Mikoorganisme sebagai makhluk terkecil dalam air .Bahan organik tersebut oleh mikroorganisme akan duraikan menadi karbon dioksida (CO2) dan air (H2O). CO2 selanjutnya dimanfaatkan oleh tanaman dalam air untuk proses fotosintesis membentuk oksigen, dan seterusnya.

Oksigen yang dimanfaatkan untuk proses penguraian bahan organik tersebut akan diganti oleh oksigen yang masuk dari udara maupun dari sumber lainnya secepat habisnya oksigen terlarut yang digunakan oleh bakteri atau dengan kata lain oksigen yang diambil oleh biota air selalu setimbang dengan oksigen yang masuk dari udara maupun dari hasil fotosintesa tanaman air.

Apabila pada suatu saat bahan organik dalam air menjadi berlebih sebagai akibat masuknya limbah aktivitas manusia (seperti limbah organik dari industri), yang berarti suplai karbon (C) melimpah, menyebabkan kecepatan pertumbuhan mikroorganisme akan berlipat ganda, yang berati juga meningkatnya kebutuhan oksigen, sementara suplai oksigen dari udara jumlahnya tetap. Pada kondisi seperti ini, kesetimbangan antara oksigen yang masuk ke air dengan yang dimanfaatkan oleh biota air tidak setimbang, akibatnya terjadi defisit oksigen terlarut dalam air .

Bila penurunan oksigen terlarut tetap berlanjut hingga nol, biota air yang membutuhkan oksigen (aerobik) akan mati, dan digantikan dengan tumbuhnya mikroba yang tidak membutuhkan oksigen atau mikroba anerobik.

2.      BOD dan COD

Untuk menentukan tingkat penurunan kualitas air dapat dilihat dari penurunan kadar oksigen terlatut (OT) sebagai akibat masuknya bahan organik dari luar, umumnya digunakan uji BOD dan atau COD.

Biological Oxygen Demand (BOD) atau kebutuhan oksigen biologis (KOB) menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh mikroorganisme hidup untuk memecah atau mengoksidasi bahan organik dalam air.

Oleh karena itu, nilai BOD bukanlah merupakan nilai yang menujukkan jumlah atau kadar bahan organik dalam air, tetapi mengukur secara relative jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk mengoksidasi atau menguraikan bahan-bahan organik tersebut. BOD tinggi menunjukkan bahwa jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk mengoksidasi bahan organik dalam air tersebut tinggi, berarti dalam air sudah terjadi defisit oksigen.  
BOD5 merupakan penentuan kadar BOD baku yaitu pengukuran jumlah oksigen yang dihabiskan dalam waktu lima hari oleh mikroorganisme pengurai secara aerobic dalam suatu volume air pada suhu 20 derajat Celcius.

BOD5 500mg/liter (atau ppm) berarti 500 mgram oksigen akan dihabiskan oleh mikroorganisme dalam satu liter contoh air selama waktu lima hari pada suhu 20 derajat Celcius.Beberapa dasar yang sering digunakan untuk menentukan kualitas air dilihat dari kadar BOD adalah: Erat kaitannya dengan BOD adalah COD. Dalam bahan buangan, tidak semua bahan kimia organik dapat diuraikan oleh mikroorganisme secara cepat.

Bahan organik dalam air bersifat:

a)      Dapat diuraikan oleh bakteri (biodegradasi) dalam waktu lima hari

b)      Bahan organik yang tidak teruraikan oleh bakteri dalam waktu lima hari

c)      Bahan organik yang tidak mengalami biodegradasi

Uji COD ini meliputi semua bahan organik di atas, baik yang dapat diuraikan oleh mikroorganisme maupun yang tidak dapat diuraikan. Oleh karena itu hasil uji COD akan lebih tinggi dari hasil uji BOD. Dari segi kualitas air minum harus memenuhi :

a)      Syarat fisik seperti :

1)      Tidak boleh berwarna, berasa dan berbau

2)      Suhu air hendaknya pada suhu sejuk kurang dari 25oC

3)      Harus jernih

b)      Syarat kimia : air minum tidak boleh mengandung racun, zat-zat mineral atau zat- zat kimia tertentu dalam jumlah yang melampaui batas yang telah ditentukan.

**B.**     **Pengolahan Air Bersih**

Pengolahan air bersih didasarkan pada sifat-sifat koloid, yaitu koagulasi dan adsorbs. Air sungai atau air sumur yang keruh mengandung lumpur koloidal dan kemungkinan juga mengandung zat-zat warna, zat pencemar seperti limbah detergen dan pestisida. Bahan-bahan yang diperlukan untuk pengolahan air adalah tawas (aluminium sulfat), pasir, korin atau kaporit, kapur tahar, dan karbon aktif. Tawas berguna untuk menggumpalkan lumpur koloidal, sehingga lebih

Apabila tingkat kekeruhan air yang diolah terlalu tinggi, maka selain tawas digunakan karbon akiif. Pasir berfungsi sebagai penyaring. Klorin atau kaporlt berfungsi sebagai pembasmi hama (desinfektan), sedangkan kapur tohor berguna untuk menaikkan pH yaitu untuk menetralkan keasaman yanq terjadi karena penggunaan tawas.

Sistem pengolahan air bersih dengan sumber air baku sungai, tanah dan air pegunungan, dengan skala atau standar air minum, memerlukan beberapa prosses. Mengenai prosses yang perlu diterapkan tergantung dari kwalitas air baku tersebut.

Proses yang diterapkan dalam sistem pengolahan air bersih antara lain:

1.      Proses penampungan air dalam bak penampungan air yang bertujuan sebagai tolak ukur dari debit air bersih yang dibutuhkan. Ukuran bak penampungan disesuaikan dengan kebutuhan (debit air) yang mana ukuran bak 2 kali dari kebutuhan.

2.      Proses oksidasi atau penambahan oksigen ke dalam air agar kadar-kadar logam berat serta zat kimiawi lainnya yang terkandung dalam air mudah terurai.

3.      Proses pengendapan atau koagulasi, proses ini bisa dilakukan dengan menggunakan bahan koagulan (hipoklorit/ PAC) dengan rumus kimia juga. Proses ini bisa dilakukan dengan menggunakan teknik lamella plate.

4.      Proses filtrasi (karbon aktif), proses ini bertujuan untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang masih terkandung dalam air dan bertujuan untuk meningkatkan kualitas air agar air yang dihasilakan tidak mengandung bakteri (steril) dan rasa serta aroma air.

5.      Proses terakhir adalah proses pembunuhan bakteri, virus, jamur, makroba dan bakteri lainnya yang bertujuan mengurangi pathogen yang ada, proses ini menggunakan proses klorinator atau sterilisasi dengan menggunakan kaporit.

**C.**    **Penjernihan Air**

1.      Tujuan Penjernihan Air

Proses Penjernihan air bertujuan untuk menghilangkan zat pengotor atau untuk memperoleh air yang kualitasnya memenuhi standar persyaratan kualitas air seperti :

a)      Menghilangkan gas-gas terlarut

b)      Menghilangkan rasa yang tidak enak

c)      Membasmi bakteri patogen yang sangat berbahaya

d)     Mengelolah agar air dapat digunakan untuk rumah tangga dan industri

e)      Memperkecil sifat air yang menyebabkan terjadinya endapan dan korosif pada pipa atau saluran air lainnya.

2.      Teknik-teknik dalam penjernihan air

Ada berbagai macam cara sederhana yang dapat kita gunakan untuk mendapatkan air bersih, dan cara yang paling mudah adalah dengan penyaringan dan pengendapan.

a)      Teknik Penyaringan

Berikut beberapa alternatif cara sederhana untuk mendapatkan air bersih dengan cara penyaringan air :

1)      Saringan Kain Katun.

Pembuatan saringan air dengan menggunakan kain katun merupakan teknik penyaringan yang paling sederhana / mudah. Air keruh disaring dengan menggunakan kain katun yang bersih. Saringan ini dapat membersihkan air dari kotoran dan organisme kecil yang ada dalam air keruh. Air hasil saringan tergantung pada ketebalan dan kerapatan kain yang digunakan.

2)      Saringan Kapas

Teknik saringan air ini dapat memberikan hasil yang lebih baik dari teknik sebelumnya. Seperti halnya penyaringan dengan kain katun, penyaringan dengan kapas juga dapat membersihkan air dari kotoran dan organisme kecil yang ada dalam air keruh. Hasil saringan juga tergantung pada ketebalan dan kerapatan kapas yang digunakan.

3)      Aerasi

Aerasi merupakan proses penjernihan dengan cara mengisikan oksigen ke dalam air. Dengan diisikannya oksigen ke dalam air maka zat-zat seperti karbon dioksida serta hidrogen sulfida dan metana yang mempengaruhi rasa dan bau dari air dapat dikurangi atau dihilangkan. Selain itu partikel mineral yang terlarut dalam air seperti besi dan mangan akan teroksidasi dan secara cepat akan membentuk lapisan endapan yang nantinya dapat dihilangkan melalui proses sedimentasi tau filtrasi.

4)      Saringan Pasir Lambat (SPL)

Saringan pasir lambat merupakan saringan air yang dibuat dengan menggunakan lapisan pasir pada bagian atas dan kerikil pada bagian bawah. Air bersih didapatkan dengan jalan menyaring air baku melewati lapisan pasir terlebih dahulu baru kemudian melewati lapisan kerikil.

5)      Saringan Pasir Cepat (SPC)

Saringan pasir cepat seperti halnya saringan pasir lambat, terdiri atas lapisan pasir pada bagian atas dan kerikil pada bagian bawah. Tetapi arah penyaringan air terbalik bila dibandingkan dengan Saringan Pasir Lambat, yakni dari bawah ke atas (up flow). Air bersih didapatkan dengan jalan menyaring air baku melewati lapisan kerikil terlebih dahulu baru kemudian melewati lapisan pasir.

6)      Gravity-Fed Filtering System

Gravity-Fed Filtering System merupakan gabungan dari Saringan Pasir Cepat(SPC) dan Saringan Pasir Lambat(SPL). Air bersih dihasilkan melalui dua tahap. Pertama-tama air disaring menggunakan Saringan Pasir Cepat(SPC). Air hasil penyaringan tersebut dan kemudian hasilnya disaring kembali menggunakan Saringan Pasir Lambat. Dengan dua kali penyaringan tersebut diharapkan kualitas air bersih yang dihasilkan tersebut dapat lebih baik.

7)      Saringan arang

Saringan arang dapat dikatakan sebagai saringan pasir arang dengan tambahan satu buah lapisan arang. Lapisan arang ini sangat efektif dalam menghilangkan bau dan rasa yang ada pada air baku. Arang yang digunakan dapat berupa arang kayu atau arang batok kelapa. Untuk hasil yang lebih baik dapat digunakan arang aktif.

8)      Saringan air sederhana

Saringan air sederhana/tradisional merupakan modifikasi dari saringan pasir arang dan saringan pasir lambat. Pada saringan tradisional ini selain menggunakan pasir, kerikil, batu dan arang juga ditambah satu buah lapisan injuk / ijuk yang berasal dari sabut kelapa. Untuk bahasan lebih jauh dapat dilihat pada artikel saringan air sederhana.

9)      Saringan Cadas / Jempeng / Lumpang Batu

Saringan cadas atau jempeng ini mirip dengan saringan keramik. Air disaring dengan menggunakan pori-pori dari batu cadas. Saringan ini umum digunakan oleh

masyarakatdesaKerobokan, Bali. Saringan tersebut digunakan untuk menyaring air yang berasal dari sumur gali ataupun dari saluran irigasi sawah.

10)  Saringan Keramik

Saringan keramik dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama sehingga dapat dipersiapkan dan digunakan untuk keadaan darurat. Air bersih didapatkan dengan jalan penyaringan melalui elemen filter keramik. Beberapa filter kramik menggunakan campuran perak yang berfungsi sebagai disinfektan dan membunuh bakteri. Ketika proses penyaringan, kotoran yang ada dalam air baku akan tertahan dan lama kelamaan akan menumpuk dan menyumbat permukaan filter. Sehingga untuk mencegah penyumbatan yang terlalu sering maka air baku yang dimasukkan jangan terlalu keruh atau kotor. Untuk perawatan saringn keramik ini dapat dilakukan dengan cara menyikat filter keramik tersebut pada air yang mengalir.

b)      Teknik Pengendapan

1)      Biji kelor

Biji buah kelor (Moringan oleifera) mengandung zat aktif rhamnosyloxy-benzil-isothiocyanate, yang mampu mengadopsi dan menetralisir partikel-partikel lumpur serta logam yang terkandung dalam air limbah suspensi, dengan partikel kotoran melayang di dalam air. Penemuan yang telah dikembangkan sejak tahun 1986 di negeri Sudan untuk menjernihkan air dari anak Sungai Nil dan tampungan air hujan ini di masa datang dapat dikembangkan sebagai penjernih air Sungai Mahakam dan hasilnya dapat dimanfaatkan PDAM setempat.Serbuk biji buah kelor ternyata cukup ampuh menurunkan dan mengendapkan kandungan unsur logam berat yang cukup tinggi dalam air, sehingga air tersebut memenuhi standar baku air minum dan air bersih.

2)      Tawas

Berfungsi untuk memisahkan dan mengendapkan kotoran dalam air. Lama pengendapan berkisar selama 12 jam. Fungsi tawas hanya untuk pengendapan, tidak berfungsi untuk membunuh kuman dan menaikkan pH dalam air.

3)      Kaporit

Berfungsi untuk membunuh bakteri, kuman dan virus dalam air. Dan juga menaikkan pH dalam air. Membutuhkan proses yang lama untuk mengendap.

4)      Kapur Gamping

Berfungsi untuk pengendapan namun membutuhkan waktu hingga 24 jam. Juga berfungsi untuk menaikkan pH air tetepi tidak berfungsi untuk membunuh kuman, virus dan bakteri.

5)      Arang batok kelapa

Berfungsi untuk menghilangkan bau, rasa tidak enak dalam air dan juga menjernihkan.

**D.**    **Pembuatan Penjernih Air Sederhana**

1.      Konsep Pembuatan Alat Penjernih Air Sederhana

Cara-cara manusia untuk mendapatkan air bersih melalui proses pembuatan alat penyaringan atau penjernihan air. Ada beberapa cara menjernihkan/menyaring untuk mendapatkan air yang layak digunakan manusia. Cara tersebut bersifat mekanik maupun kimiawi tergantung kondisi air.

Kita di sini akan membahas tentang Sistem Penjernihan dan penyaringan dengan memperlambat aliran. Sistem ini menggunakan bahan penyaring, seperti sabut/ijuk, batu-batu, arang aktif ataupun potongan bata. Air yang melewati penyaring tersebut akan tersaring sehingga menghasilkan air yang jernih.

Adapun kegunaan dari bahan-bahan tersebut ialah:

a)      Serabut dan di sini kita menggunakan kapas karena kapas tersebut dapat menyerap endapan-endapan air yang membuat warna air keruh dan kita bisa melihat endapan-endapan tersebut yang menempel pada kapas berupa warna endapan atau air kotor tersebut

b)      Batu-batu atau kerikil berfungsi untuk menyaring material-material yang berukuran besar, contoh: daun-daun yang berada di sungai, lumut, ganggang dll

c)      Arang aktif ataupun batu bata berfungsi untuk menyaring/menghilangkan bau, warna, zat pencemar dalam air, sebagai pelindung dan penukaran resin dalam alat/penyulingan air.

2.      Cara Pembuatan Alat Penjernih Air Sederhana

Di sini kita akan membahas cara pembuatan alat penjernih air sederhana.

a)      Siapkan alat dan bahan

1)      Alat

  Pisau

  Gunting

  Paku

2)      Bahan

  Botol air mineral

  Kerikil

  Kapas

  Arang

  Selang atau sedotan

b)      Cara Pembuatan

1)      Potong atau gunting bagian bawah botol mineral hingga lepas

2)      Lubangi tutup botol dengan paku dan masukkan selang atau sedotan

3)      Botol dibalik posisinya, tutup botol berada di bawah

4)      Masukkan bahan-bahan tersebut sesuai susunan:

  Kerikil

  Kapas

  Arang

  Kapas

  Kerikil

5)      Setelah selesai menyusun dan membuat alat tersebut cobalah masukkan air kotor yang keruh ke dalam botol yang telah siap pakai, lihat dan amatilah hasilnya.

**BAB III  
PENUTUP**

Kesimpulan:

1.      Pengolahan air bersih memanfaatkan sifat koloid yaitu adsorps dan koagulasi

2.      Bahan-bahan yang diperlukan untuk pengolahan air adalah tawas (aluminium sulfat), pasir, korin atau kaporit, kapur tahar, dan karbon aktif

3.      Cara sederhana untuk mendapatkan air bersih dengan cara penyaringan dan pengendapan koloidal yang terdapat dalam air yang berupa Saringan Kain Katun, Saringan Kapas, Aerasi, Saringan Pasir

Lambat (SPL), Saringan Pasir Cepat (SPC), Gravity-Fed Filtering System, Saringan Arang, Saringan air sederhana / tradisional, Saringan Keramik, Saringan Cadas / Jempeng / Lumpang Batu dan pengendapan dengan biji kelor, tawas, kaporit, kapur gamping, arang batok kelapa.

**DAFTAR PUSTAKA**

<http://biografinanni.blogspot.com/2010/11/makalah-tentang-penjernihan-air.html>

<http://www.scribd.com/doc/38226281/Makalah-Penjernihan-Air>

Read more at http://tscumum2011.blogspot.com/2012/05/normal-0-false-false-false-en-us-x-none.html#mmK4DZmHeiCEkjcZ.99