



## SEJARAH PENGOLAHAN AIR (WATER TREATMENT)

---

---

Air bersih dan sehat adalah kebutuhan pokok setiap manusia. Saat ini air minum tersedia dalam kemasan berbagai ukuran dan mudah didapatkan baik di perkotaan maupun di daerah. Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) menyediakan pasok air bersih ke kawasan perumahan, komersial dan industri. Bagaimana dengan jaman dulu?

### Sejarah pengolahan air (water treatment)

Di jaman Yunani kuno dan di India sekitar tahun 2000 sebelum Masehi telah direkomendasikan untuk mengolah air, yaitu dengan saringan gravel dan pasir. Mereka juga mengetahui, bahwa dengan dimasak air dapat dimurnikan (disterilkan). Mereka belum bisa menentukan, apakah air tersebut bersih atau kotor, mengandung bakteri atau bahan kimia berbahaya atau tidak. Yang dapat dilihat dan dikenali hanya turbidity (kekeruhan).



**Gambar 1. Produk air minum dalam kemasan**

Sesudah tahun 1500 sebelum Masehi orang Mesir

kuno menemukan prinsip koagulasi. Mereka menemukan alum (aluminium sulfat) yang digunakan untuk mengendapkan zat tersuspensi.

Sekitar tahun 500 sebelum Masehi Hippocrates menemukan kekuatan penyembuhan dari air, dia menemukan cara menyaring air dan membuat kantong saringan (bag filter) air yang pertama. Tujuan dari penyaringan ini untuk menyaring zat tersuspensi yang menyebabkan rasa tidak enak dan bau.

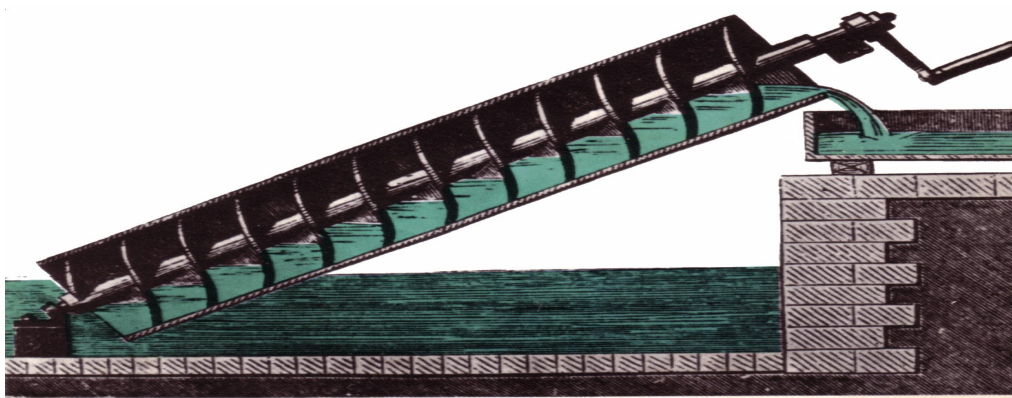
Ditahun 300-200 sebelum Masehi bangsa Romawi membangun (saluran air) yang pertama dan Archimedis menemukan “water screw” (pompa air sederhana) yang dapat membawa air dari tempat rendah ke tempat yang lebih tinggi. (gambar 2)

Diabad pertengahan tahun 500 – 1500 Masehi suplai air berjalan sesuai dengan teknologi yang ada dan tidak ada penemuan dan inovasi baru.

Pada tahun 1627 **Sir Francis Bacon** mencoba proses desalinasi dengan menyaring air laut dengan saringan pasir. Walaupun percobaan ini tidak berhasil, tetapi ini membuka jalan bagi ilmuwan lain untuk mencoba.

Ditahun 1676 **Antonie van Leeuwenhoek** menemukan microscope dan hal ini memungkinkan untuk melihat “microorganism”/kuman yang ada didalam air.

Penggunaan filter yang terbuat dari bahan wool, sponge dan arang digunakan pertama kali pada tahun 1700an untuk menyaring suplai air domestik.



Gambar 2. Membran screw

Perusahaan Air Minum (PDAM) direncanakan dan dioperasikan pertama kali pada tahun 1804 oleh **Robert Thorn** dan dibangun di Skotlandia. Proses pengolahan menggunakan penyaringan pasir lambat (slow sand filtration) dan air hasil pengolahan didistribusikan dengan kereta kuda.

Pada saat itu mulai dicanangkan agar setiap orang harus bisa mendapatkan air bersih yang dapat diminum.

Ditahun 1854 telah berjangkit epidemi kolera yang menyebar melalui air. Penyebaran kolera didaerah yang sudah menggunakan penyaringan pasir tidak separah didaerah yang belum ada pengolahan airnya.

Ilmuwan Inggris **John Snow** menemukan, bahwa terjangkitnya epidemi disebabkan karena ada pompa air yang tercemar air limbah domestik. Ia menggunakan klorin untuk membersihkan/memurnikan air dan ini adalah titik awal digunakannya klorin sebagai desinfektasi. Kejadian ini menyebabkan pemerintah (PAM) mulai mengolah air dengan menggunakan saringan pasir dan proses klorinasi.

Mulai tahun 1890 Amerika (USA) mulai membangun pengolahan air dengan saringan pasir secara luas untuk melindungi kesehatan masyarakat. Pada saat ini mulai dikembangkan penyaringan cepat (rapid sand filter) sebagai pengganti dari penyaringan lambat (slow sand filter). Pencucian (backwash) dari sand filter menggunakan kompresor.

Tetapi **Dr. Fuller** menemukan bahwa penyaringan lambat lebih efektif apabila didahului dengan proses koagulasi dan pengendapan. Setelah proses klorinasi digunakan secara umum dan luas, maka penyakit yang disebabkan oleh kuman seperti kolera dan thypoid mulai berkurang penyebarannya.

Kemenangan dengan penggunaan khlorin (gas) tidak berlangsung lama, karena ditemukan sisi negatifnya, khlorin menguap lebih cepat dari air dan menyebabkan penyakit pernafasan. Ilmuwan mencari alternatif lain untuk desinfektasi air dan pada tahun 1902 “calcium hypo chlorite dan ferri chlorite” ( $\text{FeCl}_3$ ) dicampur dan digunakan sebagai koagulan dan desinfektasi secara bersamaan di Belgia.

Kemudian pada tahun 1906 ozone mulai digunakan untuk desinfektasi air di Perancis.

Tahun 1903 ditemukan ion exchanger yang digunakan untuk proses “water softening” dan “water deselination”. Mulai tahun 1914 standar kualitas air minum berdasarkan pertumbuhan bakteri coli mulai diberlakukan untuk air yang dipasok ke masyarakat, tetapi baru pada tahun 1940 an standar kualitas air minum diberlakukan di PAM di Amerika.

Tahun 1972 The Clean Water Act berlaku di Amerika. Tahun 1974 The Safe Drinking Water Act (SDWA) diformulasikan.



Mulai tahun 1970an kekwatiran masyarakat beralih dari penyakit yang disebabkan oleh “micro organism” kepada penyakit yang disebabkan karena polusi lingkungan akibat pencemaran pestisida, limbah industri dan senyawa organik berbahaya.

Teknologi baru, yaitu teknologi membran seperti ultra filtration (UF), nano filtration (NF) dan reverse osmosis (RO) mulai berkembang ditahun 1980an.

### **Sejarah singkat pengolahan air di Indonesia**

Tahun 1400 diketahui bahwa air dialirkan dari gunung ke rumah-rumah penduduk dengan pipa dari bambu. Tahun 1600an air minum telah dialirkan ke istana di Aceh dan penduduk yang jauh dari sungai menggunakan air sumur(tercatat 1613).

Penduduk di Asia Tenggara mempunyai kebiasaan untuk mengendapkan air sungai didalam kendi atau gentong selama 3 minggu sampai 1 bulan untuk mendapatkan air minum yang sehat. Pada kurun waktu 1800an Raffles melaporkan, bahwa penduduk di P.Jawa telah memasak air terlebih dahulu sebelum dijadikan air minum.

Di Jakarta pada tahun 1882 tercatat keberadaan air minum di Tanah Abang yang mempunyai kualitas jernih dan baik yang dijual dengan harga F 1,50 per drum, sedangkan untuk air sungai dijual 2-3 sen per pikul (isi dua kaleng minyak tanah).

Pada tahun 1905 terbentuk pemerintahan Kota Batavia dan pada tahun 1918 PAM Batavia berdiri dengan sumber air bakunya berasal dari mata air Ciomas.

Pendirian beberapa PDAM di P.Jawa:

- 1911 pendirian PDAM kota Semarang
- 1921 pendirian PDAM kota Salatiga
- 1929 pendirian PDAM Kota Solo dll

### **Pengolahan air masa kini**

Teknologi membran UF, NF dan RO yang mulai dikembangkan sejak tahun 1980an, saat ini telah banyak digunakan baik untuk pengolahan air baku ataupun untuk proses daur ulang air limbah.

Keuntungan dari penggunaan teknologi membran adalah:

- Menghasilkan kualitas produk yang lebih baik (turbidity, TDS dan bebas bakteri dan virus)
- Menghemat lahan
- Mudah dioperasikan

Gambar 3 dan 4 menunjukkan gambar dari instalasi pengolahan konvensional dan membran UF.

Pengolahan air dengan membran UF memberikan kualitas produk yang lebih baik, yaitu: TSS, kekeruhan (turbidity), kadar warna yang lebih rendah dan serta bebas bakteri dan virus. Biaya pengolahan air dengan membran UF sudah mulai kompetitif terhadap pengolahan konvensional.

Untuk proses daur ulang air limbah teknologi membran memberikan hasil yang lebih baik dari pengolahan konvensional.



**Gambar 3.**

**WTP Konvensional**

**Kap : 150 M<sup>3</sup>/jam**

**Luas lahan : 2.500 m<sup>2</sup>**



**Gambar 4.**

**WTP Membran (UF)**

**Kap : 200 m<sup>3</sup>/jam**

**Luas lahan : 400 m<sup>2</sup>**

Untuk keterangan lebih lanjut harap hubungi :

**PT. TIRTA KREASI AMRITA**

Jl. Pahlawan Seribu Ruko Golden Boulevard Blok P No. 10, BSD City,  
Serpong, Tangerang Selatan 15322

Phone : 62-21-5316 7055, 5316 7056, 5316 1372 /

Fax : 62-2153161373

Website : [www. amritaenvironmental.com](http://www.amritaenvironmental.com)

Email : [amritawater@amritaenvironmental.com](mailto:amritawater@amritaenvironmental.com)

[marketing@amritaenvironmental.com](mailto:marketing@amritaenvironmental.com)

C.P. : - Mr. Max Mulyadi

- Miss. Emita Kristiani Tarigan

Sumber Pustaka :

- <http://www.lenntech.com/history-water-treatment.htm>
- <https://id.wikipedia.org/wiki/PDAM>
- <https://investasidaerah.wordpress.com/2013/08/04/air-sejarah-pdam-dan-awal-liberalisasi-sumber- daya-air/>