

# PELATIHAN PEMBUATAN ALAT PENJERNIHAN AIR BAGI RUMAH TANGGA

Suryati<sup>1</sup>, Salahuddin<sup>2</sup>, Novi Quintena Rahayu<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe

Email : [Suryati\\_zya@yahoo.com](mailto:Suryati_zya@yahoo.com)

**Abstract--** Dalam memenuhi kebutuhan air sehari-hari masyarakat Desa Rayeuk Matangkuli masih menggunakan air yang bersumber dari Air tanah (air sumur). Kendala yang paling sering ditemui masyarakat dalam menggunakan air sumur adalah banyaknya kandungan zat pencemar didalamnya, kondisi air umumnya berwarna kuning, berasa dan berbau. Dari hasil observasi terhadap kualitas air sumur masyarakat setempat, diperoleh bahwa kandungan zat besi (Fe) mencapai 13,2 mg/l, jumlah fe yang cukup besar dapat mengakibatkan terjadinya gangguan teknis, gangguan kesehatan dan gangguan fisik. Tujuan dari kegiatan IbM ini adalah untuk memberikan pemahaman dan pengalaman kepada masyarakat tentang cara mengolah air yang tidak layak pakai menjadi layak pakai yang memenuhi standar baku air minum. Metode penjernihan yang dipakai dalam kegiatan ini adalah metode sedimentasi yang diawali dengan proses koagulasi yang dapat dioperasikan secara otomatis dengan kontrol elektrik. Hasil yang dicapai dalam kegiatan ini adalah peningkatan pengetahuan masyarakat tentang air bersih dan standar air baku yang layak pakai. Masyarakat telah mampu membuat, mengoperasikan dan merawat perangkat penjernihan air secara mandiri.

**Kata kunci:** penjernihan air, sedimentasi, koagulasi, air bersih

## I. PENDAHULUAN

### A. Analisis Situasi

Air merupakan kebutuhan yang sangat vital bagi kehidupan manusia. Jika kebutuhan air belum tercukupi maka dapat memberikan dampak besar terhadap kesehatan maupun sosial. Desa Rayeuk Matangkuli adalah salah satu desa dalam wilayah pemerintahan Aceh Utara yang berjarak  $\pm$  18 km dari kampus Politeknik Negeri Lhokseumawe. Dalam memenuhi kebutuhan air, masyarakat desa ini menggunakan air yang bersumber dari air tanah (sumur), kondisi air (sumur) warga umumnya mempunyai kualitas yang sangat rendah, air berwarna kuning kecoklatan dan bau. Kondisi air demikian biasanya disebabkan oleh tingginya kandungan Zat Besi (Fe) dan Mangan (Mn) yang ada di dalamnya. Dari hasil observasi terhadap air sumur warga yang dijadikan sebagai sumber air baku diperoleh bahwa kondisi air berwarna kuning kecoklatan seperti diperlihatkan dalam gambar 1, berbau dan berasa, dengan kandungan zat besi mencapai 5-14 mg/l, Kondisi ini tentunya tidak memenuhi standar air baku yang ditetapkan oleh Departemen kesehatan, di dalam Permenkes No. 907/Per/Menkes/VII/ 2002 kandungan Zat Besi (Fe) yang diperbolehkan 0,3 mg/l dan Mangan (Mn) yang diperbolehkan hanya sebesar 0,1 mg/l, warna 15 TCU, kekeruhan 5 NTU, tidak berbau dan tidak berasa.

Selama ini, masyarakat melakukan penjernihan air dengan media pasir dan ijuk, untuk kondisi air dengan tingkat kekeruhan tinggi seperti air sumur warga masyarakat Desa Rayeuk Matangkuli, metode ini kurang cocok dan banyak kelemahannya, diantaranya air hasil olahan tidak dapat bersih sempurna dan saringan yang mudah tersumbat oleh koloid yang menempel.



Gambar 1. Sumur (Sumber Air baku) warga Desa Rayeuk Matangkuli

### B. Solusi yang Ditawarkan

Proses penjernihan air bersih merupakan suatu upaya untuk mendapatkan air yang bersih dan sehat sesuai dengan standar mutu air untuk kesehatan. Proses penjernihan air bersih merupakan proses perubahan sifat, fisik, kimia, dan biologi air baku agar memenuhi syarat untuk digunakan sebagai air konsumsi.

Tujuan kegiatan penjernihan air bersih adalah

1. Menurunkan kekeruhan,
2. Mengurangi bau, rasa, dan warna,
3. Menurunkan dan mematikan mikroorganisme,
4. Mengurangi kadar bahan-bahan yang terlarut dalam air,
5. Menurunkan kesadahan dan memperbaiki derajat keasaman (pH)

beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam memilih metode penjernihan air yaitu:

1. Bersifat tepat guna dan sesuai dengan kondisi, lingkungan fisik, dan mitra
2. Pengoperasiannya mudah dan sederhana
3. Bahan-bahan yang digunakan berharga murah dan sederhana
4. Bahan-bahan yang digunakan tersedia di lokasi dan mudah di peroleh
5. Efektif, memiliki daya pembersih yang besar untuk memurnikan air

Metode sedimentasi yang diawali dengan koagulasi merupakan metode yang tepat untuk digunakan dalam mengatasi permasalahan mitra. Koagulasi dan flokulasi merupakan rangkaian proses tak terputuskan yang dikenakan ke air baku siap olah berupa proses pengumpulan partikel halus yang tidak dapat diendapkan secara gravitasi sehingga menjadi partikel berukuran besar dan siap diendapkan secara gravitasi (sedimentasi), penjernihan dapat dilakukan secara manual dengan peralatan sederhana maupun terkondisikan (otomatis)



Gambar 2. Tahapan proses penjernihan air

## II. METODE PELAKSANAAN

Metode pendekatan dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan mitra adalah melalui pelatihan yang dibagi kedalam beberapa tahapan.

Materi pelatihan yang dibahas dalam kegiatan IbM ini adalah mengenai paket penjernihan air dengan metode sedimentasi secara lengkap, dimulai dari penyiapan alat dan bahan sampai langkah kerjanya serta perawatannya, adapun rincian materi yang akan dibahas adalah:

1. Bahaya mengkonsumsi air yang tercemar
2. Pengertian dan prinsip penjernihan air
3. Konsep dasar penjernihan air
4. Teknik pembuatan paket penjernihan air dengan metode sedimentasi yang didahului dengan flokulasi dan koagulasi
5. Implementasi Alat penjernih air
6. Pemeliharaan paket penjernihan air dengan metode sedimentasi yang didahului dengan flokulasi dan koagulasi

Pelaksanaan kegiatan Iptek bagi Masyarakat dibagi kedalam beberapa tahapan yaitu:

### A. Observasi

Setelah dilakukan observasi diperoleh bahwa karakteristik tipikal air sumur warga Desa Rayeuk Matangkuli adalah keruh (kuning kecoklatan), berbau dan berasa yang berfluktuasi sesuai musim. Dari hasil uji laboratorium

terhadap air sumur warga Desa Rayeuk Matangkuli diperoleh bahwa konsentrasi Fe 13,2 mg/l, TDS 270 NTU dan TTS 619 ppm. Derajat keasaman rata-rata air sumur warga dusun tgg di Bale dan air sumur warga Dusun Madan Desa Rayeuk Matangkuli adalah 5 sampai 8 ini artinya air baku tersebut masih efektif untuk diolah menggunakan metode sedimentasi yang diawali koagulasi

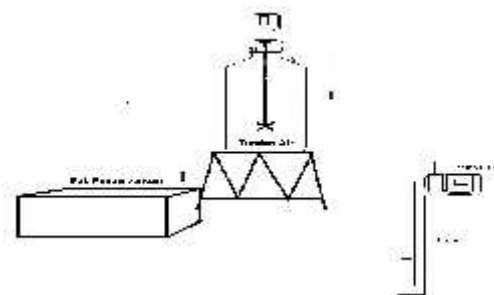
### B. Rancang Bangun Alat Penjernihan

Pada tahapan ini dilakukan perancangan perangkat pengolahan air. Dimulai dari perancangan bak sedimentasi, bak air terolah, instalasi pipa dan menara penyangga bak.

Secara umum terdapat 3 bagian penting dalam sistem pengolahan air bersih, yaitu : Bangunan Intake, *Water Treatment Plant (WTP)* dan *Reservoir*. Bangunan *intake* berfungsi sebagai bangunan pertama untuk masuknya air dari sumber air. Pada umumnya, sumber air untuk pengolahan air bersih, diambil dari sungai. Pada bangunan intake ini biasanya terdapat *bar screen* yang berfungsi untuk menyaring benda-benda yang ikut tergenang dalam air. Selanjutnya, air akan masuk ke dalam sebuah bak yang nantinya akan dipompa ke WTP. Dalam perancangan alat penjernihan air yang dibuat dalam kegiatan ini, bangunan intake ditiadakan karena air baku diambil langsung dari sumur dan jarak sumur ke bangunan pengolahan air relatif dekat sehingga air dapat langsung dipompa kedalam bak tempat pengolahan air

*Water Treatment Plant* atau lebih populer dengan akronim WTP adalah bangunan utama pengolahan air bersih. Biasanya bangunan ini terdiri dari 4 bagian, yaitu : bak koagulasi, bak flokulasi, bak sedimentasi, dan bak filtrasi.

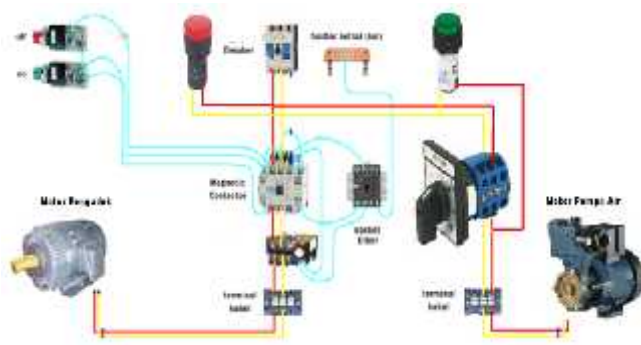
Kebutuhan air bersih bagi rumah tangga, umumnya sebanyak 500 – 2000 per hari. Jumlah ini relatif sedikit, sehingga perangkat pengolahan dapat dibuat cukup sederhana. proses koagulasi, flokulasi, dan sedimentasi dapat dilakukan dalam bak yang sama sehingga membutuhkan konstruksi yang lebih sederhana dan hemat biaya. Setelah proses koagulasi, flokulasi dan sedimentasi selanjutnya dilakukan disinfeksi berupa penambahan chlor yang dilakukan didalam bak ke dua yang selanjutnya air dialirkan kedalam bak penampungan.



Gambar 3 Rancangan Paket penjernihan

Perangkat penjernih air yang dibuat dalam kegiatan ini menggunakan sistem kontrol otomatis. Pengaduk elektrik dibuat untuk memudahkan proses koagulasi, pengaduk dibuat dengan menggunakan motor DC. Gambar 3 merupakan sistem

pengkabelan dan kontrol elektrik yang diaplikasikan dalam pembuatan paket penjernihan air.



Gambar 3. Sistem elektrik alat penjernihan air

### C. Aplikasi Teknologi

Setelah didapat data-data teknis dari hasil observasi dan perancangan, maka tahapan selanjutnya adalah pembuatan paket penjernihan air secara lengkap. Untuk menguji keberhasilan alat, ini dilakukan uji tahap akhir dengan melakukan uji coba pengolahan air menggunakan alat tersebut, selanjutnya diuji kualitas air yang telah melalui proses penjernihan.

### D. Pelatihan Aplikasi Teknologi

Pelaksanaan pelatihan meliputi pelatihan teori dan pelatihan praktek. Rincian kegiatan seperti diuraikan berikut ini

#### 1). pendahuluan

1. Dalam sesi ini Pelaksana IbM menyampaikan tujuan diadakan pelatihan dan materi yang akan dibahas dalam pelatihan
2. Diskusi Singkat tentang Topik (*brain storming*), Pelaksana IbM berusaha menggali pendapat/pemahaman peserta dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada peserta terkait dengan materi yang akan disampaikan, sehingga dapat diketahui sejauh mana pengetahuan peserta terhadap materi yang akan disampaikan.

#### 2). Penyampain Materi

1. Tim pelaksana menyampaikan materi yang berkaitan air bersih; Bahaya mengkonsumsi air yang tercemar, Pengertian dan prinsip penjernihan air, Konsep dasar perancangan alat penjernih, Teknik pembuatan paket penjernihan air dengan metode sedimentasi, cara Penggunaan/pengoperasian paket penjernihan air dengan metode sedimentasi yang didahului dengan koagulasi dan flokulasi, cara pemeliharaan paket penjernihan air dengan metode sedimentasi
2. Memberi demonstrasi peralatan dan bahan yang akan digunakan.

#### 3). Praktek

Tim Pelaksana mengajak seluruh peserta untuk melakukan praktek pembuatan paket pengolahan air secara sedimentasi

#### 3). Implementasi

1. Tim Pembimbing akan mengajak seluruh peserta ke Lapangan untuk mengimplementasikan paket pengolahan yang sudah dibuat dan dipraktekkan dalam materi pelatihan.
2. Peserta akan dipandu oleh Tim dalam melakukan implementasi di lapangan sesuai dengan rencana yang disusun.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan penjernihan kualitas air meningkat baik dari warna, bau, maupun rasa. Kandungan fe air setelah diolah turun dari 13,2 mg/l menjadi 2,5 mg/l. TDS dari 270 NTU menjadi 2,43 NTU, TTS 619 ppm menjadi 642 ppm dan ph air dari 6,4 menjadi 6,2. Ini artinya karakteristik air terolah sudah memenuhi standar baku air bersih.



Gambar 4 Air sumur sebelum dan sesudah diolah

Hasil uji laboratorium terhadap karakteristik air sebelum dan setelah dilakukan penjernihan dengan metode sedimentasi ditunjukkan dalam tabel 1 berikut ini:

karakteristik	Air baku	Air olahan
Fe	13,2 mg/l	2,5 mg/l
TDS	270 NTU	2,43 NTU
TTS	619 ppm	642 ppm
Ph	6,4	6,2

Dari hasil uji menunjukkan karakteristik air terolah sudah memenuhi standar baku air bersih. ini artinya metode sedimentasi yang diawali dengan proses koagulasi dan flokulasi sangat cocok diterapkan di Desa Rayeuk Matangkuli karena memiliki daya pembersih yang besar untuk memurnikan air sumur dengan tingkat kekeruhan yang sangat tinggi

Pelaksanaan kegiatan pelatihan penjernihan air bagi rumah tangga mendapat respon yang sangat baik dari para peserta. Hal ini ditunjukkan dengan kehadiran peserta mencapai 100%. Antusiasme peserta cukup tinggi untuk dapat mengolah air sumur mereka yang keruh dan bau menjadi air yang bersih dan layak pakai dengan cara yang mudah dan murah. peserta telah mampu mengolah dan menyediakan air bersih untuk kebutuhan rumah tangga secara mandiri.

pada saat pelatihan peserta mendapatkan pengalaman baru tentang penjernihan air. Metode sedimentasi yang diawali koagulasi dan flokulasi adalah hal yang baru bagi peserta. Selama ini, sebagian dari peserta mengetahui bahwa tawas dapat digunakan sebagai zat penjernih air, namun mereka tidak mengetahui bagaimana cara penggunaan tawas sebagai koagulan, melalui pelatihan ini peserta diberikan pengetahuan tentang sifat tawas, kegunaan tawas, dosis penggunaan tawas dan cara penggunaannya. Peserta diberikan pemahaman tentang proses koagulasi, flokulasi dan sedimentasi, proses sterilisasi dan proses penjernihan secara keseluruhan.

Setelah mengikuti pelatihan, pengetahuan dan kemampuan peserta meningkat, peserta mengetahui tentang karakteristik air bersih dan air tercemar, standar baku air bersih yang ditetapkan oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia dan efek mengkonsumsi air yang banyak mengandung Fe bagi kesehatan. Peserta pelatihan kini sudah mampu menjernihkan air dengan metode sedimentasi yang diawali dengan proses koagulasi dan flokulasi.

Dari hasil evaluasi dapat dilihat bahwa peserta sudah mampu membuat dan mengoperasikan perangkat penjernihan secara baik. dalam merakit pengaduk elektrik peserta dari kelompok I sudah dapat melakukannya dengan baik. Peserta juga sudah terlatih bagaimana merawat perangkat penjernihan dan bagaimana mengatasi masalah-masalah yang mungkin timbul pada perangkat elektriknya.

#### IV. KESIMPULAN

Setelah dilakukan kegiatan penerapan iptek dan dilakukan evaluasi, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Metode sedimentasi yang diawali dengan proses koagulasi dan flokulasi sangat cocok diterapkan di Desa Rayeuk Matangkuli karena tingkat kekeruhan air sumur warga sangat tinggi
2. Jumlah zat koagulan (tawas) yang dibutuhkan dalam proses penjernihan berbeda-beda sesuai dengan kondisi air baku
3. Pelatihan telah berjalan cukup baik, terlihat dengan kehadiran peserta mencapai 100 %
4. Pengetahuan dan kemampuan peserta tentang air bersih dan metode pengolahan air bersih meningkat
5. Peserta telah mampu mengolah air bersih untuk kebutuhan rumah tangga

#### V. REFERENSI

1. Aryati, M. *Penjernihan Air Sungai Lahan Gambut Menggunakan Karbon Aktif (tesis)*. <http://www.digilib.ui.ac.id/opac/themes/libri2/detail.jsp?id=76277> m. Aryati: tidak dipublikasikan.
2. BPS. (2011). *Aceh Utara Dalam Angka*. BPS Aceh Utara.
3. Kodoatie, R. J. (2008). *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Yogyakarta: Andi Offset.
4. Menristek. *Penjernihan air dengan cara Penyaringan I*. diakses april 2013, [www.warintek.ristek.go.id](http://www.warintek.ristek.go.id)

5. Menristek. *Penjernihan air menggunakan sekam padi*. diakses April 2013 [http://www.warintek.ristek.go.id/air\\_sanitasi](http://www.warintek.ristek.go.id/air_sanitasi)
6. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2002). *KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 907/MENKES/SK/VII/2002 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum*. JAKARTA: KEMENKES.
7. UNICEF INDONESIA. (2012). *AIR BERSIH, SANITASI & KEBERSIHAN*. UNICEF.