

## PENINGKATAN MUTU AIR SUMUR SIAP MINUM MELALUI FILTRASI DENGAN BIAYA EKONOMIS

Suharjo<sup>1</sup>, Abdul Hamid<sup>2</sup>, Kiantoro, Arby Pratama Putra Rosmin

Fakultas Teknik Universitas Batam

Program Studi Teknik Mesin

*Email:suharjo@univbatam.ac.id*

### Keywords :

filtration,  
purification,  
standard  
water .

### Abstract

Water is one of important substance for human being. Good water for daily needs has to be clean, no colour and odorless. Other than that for consumption good water also has to contain important minerals needed by human body. The villagers of Kampung Melayu RW 01 Kelurahan Setokok , Kecamatan Bulang uses rain water and digging well to get water for their daily needs. This water does not meet basic requirements for daily needs. In community service activity programme in 2020, the students of Mechanical Engineering of Engineering Faculty Uniba conducted education for the villagers on the importance of clean water for life and how to get it at low cost. The education focused on technical matter to get clean water by filtration system. Filtration method uses plastic bottle, gravel, cotton, charcoal and water tubing to purify water. After purification by filtration system water meets all requirements as stated in Indonesian Government Law Number 20 year 1990 on water quality standard.

### Kata Kunci :

filtrasi,  
penjernihan,  
air baku

### Abstrak

Air adalah salah satu kebutuhan dasar manusia yang sangat diperlukan dalam kehidupana sehari hari. Air yang baik adalah air yang bersih , tidak berwarna dan tidak berbau. Selain tiga syarat utama diatas khusus untuk konsumsi, air sebaiknya mengandung unsur unsur mineral penting yang diperlukan oleh tubuh. Masyarakat kampung Melayu RW 01 kelurahan Setokok kecamatan Bulang masih menggunakan air sumur dan air tadah hujan yang belum memenuhi syarat syarat air bersih tersebut untuk keprluan sehari harinya. Pada kegiatan pengabdian pada masyarakat tahun 2020, kami dari Program Studi Teknik Mesin Universitas Batam memberikan penyuluhan dan bimbingan teknis kepada masyarakat kelurahan Setokok tentang pentingnya air bersih dan bagaimana cara mendapatkannya dengan mudah dan murah. Metode filtrasi adalah metode yang kami pilih. Filtrasi adalah metode sederhana yang paling sering digunakan untuk menjernihkan air. Metode ini menggunakan alat dan bahan bahan yang mudah didapat dan murah secara ekonomi yaitu botol bekas air mineral, batu kerikil, kapas, arang dan selang air. Hasil penjernihan air dengan metode filtrasi ini memenuhi persyaratan Fisika, Kimia dan Biologi seperti yang disyaratkan dalam standar air baku menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 20 Tahun 1990 tentang Pengelompokan Kualitas Air Baku untuk masyarakat.

## 1. PENDAHULUAN

Kampung Melayu RW 01, Kelurahan Setokok kecamatan Bulang adalah sebuah kampung yang berlokasi di pulau Setokok yang masih masuk dalam wilayah pengembangan Bareleng (Batam, Rempang Galang) provinsi Kepulauan Riau. Mayoritas penduduk yang mendiami kampung tersebut adalah orang dari suku Melayu. Mata pencaharian sebagian besar penduduknya adalah nelayan tradisional hanya sebahagian kecilnya yang menjadi petani, pedagang atau profesi lainnya. Sebagaimana tipikal kampung tradisional nelayan, hampir semua rumah penduduknya berada di pinggir pantai. Hal ini agar memudahkan mereka untuk pergi ke laut sebagai nelayan. Untuk memenuhi kebutuhan air sehari harinya penduduk kampung Melayu RW 01 menggunakan air hujan yang ditampung dengan ember atau tong pada waktu hari hujan. Sebagian dari penduduknya juga menggali sumur untuk mendapatkan air tawar. Air hujan dan air sumur yang mereka dapatkan ini belum memenuhi standar air baku seperti yang disyaratkan dalam Peraturan Pemerintah No 20 tahun 1990 Tentang Pengelompokan Kualitas Air.

Keterbatasan sumber air baku inilah yang menjadi masalah bagi sebagian besar penduduk kampung Melayu RW 01 kelurahan Setokok ini. Bagi sebagian kecil penduduk dengan tingkat ekonomi yang lebih baik, untuk kebutuhan airnya mereka bisa membeli air galon yang banyak dijual. Tapi bagi sebahagian besar dari mereka membeli air galon untuk kebutuhan sehari hari merupakan pengeluaran besar yang memberatkan secara ekonomi. Bagaimana cara mendapatkan air baku yang murah dan mudah didapat menjadi hal yang sangat penting untuk diselesaikan.

Dalam kegiatan Kuliah Kerja Nyata tahun 2020, mahasiswa teknik mesin dari fakultas teknik Uniba memilih Kampung Melayu RW 01, kelurahan Setokok kecamatan Bulang ini menjadi lokasi tujuan pelaksanaan KKN. Pelaksanaan KKN merupakan kegiatan wajib mahasiswa yang harus dilaksanakan sebagai bentuk perwujudan Pengabdian Pada Masyarakat seperti diamanahkan dalam Tridharma Perguruan Tinggi. Tujuan KKN di kampung ini adalah untuk membantu masyarakat setempat dalam mendapatkan sumber air baku yang mudah didapat dan murah secara ekonomi. Masalah utama yang dihadapi masyarakat kampung Melayu RW 01 kelurahan Setokok ini adalah:

1. Bagaimana standar kualitas air minum yang baik?
2. Bagaimana cara pengolahan air yang layak minum?
3. Teknik teknik apa yang dapat dilakukan untuk menjernihkan air?
4. Bagaimana cara menjernihkan air dengan biaya rendah?

Empat masalah utama tersebut yang harus dapat diatasi untuk membantu warga setempat

## 2. METODE PELAKSANAAN

### Waktu dan Lokasi Kegiatan

Kegiatan KKN ini dilakukan di kampung Melayu RW 01, kelurahan Setokok kecamatan Bulang, kota Batam provinsi Kepulauan Riau dimulai dari bulan Maret 2020 sampai dengan selesai.

### Metode Asset Based Community Development (Metode ABCD).

Dalam memecahkan masalah keterbatasan sediaan air baku di lokasi ini kami menggunakan metode Asset Based Community Development dimana kami melibatkan semua sumber daya yang tersedia di kampung Melayu RW 01 ini baik sumber daya alam, sumber daya manusia dan sumber daya sosial ekonomi. Dengan metode ini kami dapat berinteraksi langsung dengan penduduk setempat memanfaatkan semua sumber daya yang ada dan sekaligus memberikan pemahaman tentang pentingnya air bersih serta bagaimana cara mendapatkannya dengan mudah dan murah. Tahap pertama dalam pelaksanaan pengabdian pada masyarakat ini adalah dengan melakukan pertemuan dengan tokoh tokoh setempat dan sebagian perwakilan masyarakat. Pertemuan pertama dimulai dengan perkenalan diri peserta KKN dan menjelaskan maksud dan tujuan kami serta membangun komunikasi agar mendapat dukungan dari masyarakat setempat. Selanjutnya kami lakukan wawancara langsung ke masyarakat atau tokoh tokohnya. Informasi yang didapat dari masyarakat memberikan

gambaran tentang apa yang dihadapi oleh mereka selama ini. Peninjauan langsung ke lokasi juga kami lakukan untuk mendapatkan data dan informasi yang lebih akurat. Pada pertemuan selanjutnya kami mendiskusikan kemungkinan-kemungkinan solusi yang bisa kita lakukan.

Standar Air Baku.

Air yang baik adalah air yang memenuhi standar air baku. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 20 Tahun 1990 tentang Pengelompokan Kualitas Air, terdapat persyaratan yang perlu diketahui untuk memenuhi air baku yang bersih dan layak digunakan oleh masyarakat. Persyaratan standar air baku tersebut yaitu persyaratan fisika, kimia, dan biologi.

1. Persyaratan Fisika.

- a. Kekeruhan. Kualitas air yang baik adalah jernih (bening) dan tidak keruh.
- b. Tidak Berbau dan Rasanya Tawar
- c. Jumlah padatan terapung.
- d. Suhu air berkisar 27 derajat celcius pada kondisi normal.
- e. Tidak berwarna

2. Persyaratan Kimia.

- a. Derajat keasaman (pH)= 7 (netral)
- b. Kandungan bahan kimia organik air tidak melebihi batas yang ditetapkan.
- c. Kandungan bahan kimia anorganik tidak melebihi batas yang ditentukan.
- d. Tingkat Kesadahan. Kesadahan air disebabkan adanya kation (ion positif) logam dengan valensi dua.

3. Persyaratan Biologi.

- a. Tidak mengandung organisme patogen.
- b. Tidak mengandung organisme non patogen.

Pengolahan Air yang Layak Minum.

Dalam mengatasi masalah pemenuhan kebutuhan air bersih diperlukan penerapan teknologi pengolahan air yang sesuai dengan kondisi sumber air baku, kondisi sosial budaya, ekonomi, dan SDM masyarakat setempat. Menurut Balitbang Provinsi Riau, terdapat beberapa metode tersebut yaitu:

1. Metode Oksidasi. Adalah metode pengolahan air dengan menggunakan zona yang sering dikombinasikan dengan lampu ultraviolet atau hidrogen peroksida.
2. Metode Flokulasi adalah penggabungan dari partikel-partikel hasil koagulasi menjadi partikel yang lebih besar dan dapat mengendap dengan cara pengadukan lambat.
3. Metode Adsorpsi. Adsorpsi (penyerapan) adalah suatu proses pemisahan dimana komponen dari suatu fase fluida/cairan berpindah ke permukaan zat padat yang menyerap (adsorban).
4. Metode Koagulasi. Koagulasi merupakan proses pengolahan air dengan menggunakan sistem pengadukan cepat sehingga dapat mereaksikan bahan kimia (koagulan) secara seragam ke seluruh bagian air di dalam suatu reactor.
5. Metode Filtrasi. Adalah cara penjernihan air dengan menyaring air yang telah terkoagulasi dan mengendap




Cara dan teknologi yang digunakan disesuaikan dengan kondisi geografis, sosial budaya, ekonomi dan SDM setempat. Menyesuaikan dengan kondisi kampung Melayu RW 01 metode filtrasi dipilih sebagai cara yang digunakan untuk menjernihkan air. Metode filtrasi tidak memerlukan biaya yang mahal dan keahlian khusus untuk membuatnya.

Penjernihan Air Dengan Metode Filtrasi.

Metode filtrasi adalah cara penjernihan air dengan menyaring air yang telah terkoagulasi dan mengendap untuk menghasilkan air baku dengan kualitas yang lebih baik dan lebih layak pakai. Menurut Adywater (2015), bahan-bahan yang digunakan untuk menjernihkan air dengan metode filtrasi adalah:

- a. Zeolit (10 - 30 mm). Berfungsi untuk menyaring kotoran- kotoran yang ukurannya besar dalam air, seperti daun-daun maupun lumut. Serta memberi celah sebagai keluarnya air melalui lubang.
- b. Zeolit (5 – 10 mm) . Berfungsi untuk menyaring kotoran kotoran yang tidak terlalu besar seperti pasir.
- c. Pasir silika (4 – 30 mesh). Untuk menyaring endapan lumpur dan partikel halus lainnya.
- d. Karbon Aktif. Berfungsi untuk menghilangkan bau dan menyaring kandungan klorin.
- e. Spons atau gabus. Untuk menyerap endapan air.

Proses Pembuatan Alat penjernihan Air Dengan Metode Filtrasi.

No	Gambar	Cara Pembuatan
1		Potong pipa PVC diameter 3 inch menjadi 4 bagian, yang masing- masing memiliki panjang 15 cm (a), 10 cm (b), 15 cm (c), dan 5 cm (d).
2		Potong PVC diameter 1/2 inch menjadi 7 bagian dengan masing- masing panjang 5 cm 3 buah, dan 10 cm 4 buah.
3	 <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 5px;">Kerikil zeloit</div> <div style="margin-bottom: 5px;">Pasir silika</div> <div style="margin-bottom: 5px;">Karbon aktif</div> <div style="margin-bottom: 5px;">Spons aquadine</div> </div>	<p>Siapkan bahan yang digunakan sebagai material penyaringan air sederhana.</p> <p>Pasir Silika, Kerikil Zeloit, dan Karbon Aktif yang sudah dicuci terlebih dahulu, serta Spons Aqua dine Filter mat.</p>

<p>4</p>			<p>Siapkan elbow ½ inch, lem pipa, tutup pipa 3 inch, serta sambungan pipa.</p>
<p>5</p>			<p>Masukan bahan yang digunakan ke dalam pipa yang sudah dipotong.</p> <p>Zeolit pada pipa a, pasir silika pada pipa b, karbon aktif pada pipa c, dan spons pada pipa d.</p>
<p>6</p>			<p>Lalu susun bahan yang sudah dimasukan kedalam pipa menjadi satu.</p> <p>Gunakan kawat kassa sebagai pembatas antara zeolit dan pasir silika, serta antara karbon aktif dengan spons aquadine.</p>
<p>7</p>			<p>Lem seluruh bagian antar pipa menggunakan lem pipa dan lem tembak agar tidak adanya rongga disambungan pipa.</p>

Tabel 1. Proses pembuatan Alat Penjernih Air Dengan Metode Filtrasi

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Sampel Air

Sampel air yang digunakan adalah air dengan kadar lumpur yang cukup tinggi, yang menyebabkan warna air menjadi keruh sehingga tidak memungkinkan untuk langsung digunakan. Air dengan karakteristik tersebut masih aman apabila digunakan sebagai kebutuhan sehari-hari sesuai dengan kegunaannya pada golongan Kelas II (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air) dengan kegunaannya pada golongan Kelas II (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air)

#### 3.2 Analisa Kualitas Air Hasil Percobaan.

Dari hasil percobaan penggunaan alat, diambil sampel air yang memiliki warna keruh, lalu air dimasukkan ke dalam penyaring air. Setelah melalui tahap penyaringan di dalam pipa, dihasilkan air yang jernih serta tidak berbau. Pengamatan secara fisik menunjukkan sifat sifat fisika, kimia dan biologi air setelah penjernihan terpenuhi. Hasil penjernihan air dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Proses penjernihan dengan menggunakan sampel air keruh



Gambar 2. Air hasil proses penjernihan

Air yang semula warnanya keruh berubah menjadi lebih bening. Hal ini karena bahan - bahan yang digunakan, seperti batu kerikil (zeolit), karbon aktif, dan spons. Adapun batu - batu kerikil dan karbon aktif yang digunakan pada alat penjernihan air sederhana tersebut adalah untuk menyaring material material yang berukuran besar, contoh: daun-daun, lumut, ganggang, dan lain-lain. Sementara pasir, dan spons berfungsi untuk menyaring atau menghilangkan bau, warna, zat pencemar dalam air, sebagai pelindung dan penukaran resin dalam alat penjernih air ini.

#### 3.3 Analisa Ekonomi Hasil Percobaan

Biaya yang dibutuhkan dalam proses pembuatan alat penjernih dengan metode filtrasi ini ditunjukkan dalam tabel 2 dibawah ini.

No	Bahan	Satuan	Harga Total
1	Pipa PVC 3"	1 m	Rp 15,000



2	Pipa PVC 1/2"	1 m	Rp 6,000
3	Tutup Pipa 3"	4 buah	Rp 28,000
4	Lem Pipa	1 buah	Rp 35,000
5	Elbow 1/2"	3 buah	Rp 13,000
6	Sambungan Pipa 3"	2 buah	Rp 16,000
7	Sambungan Pipa 1/2"	1 buah	Rp 5,000
8	Kawat Kassa	1 m <sup>2</sup>	Rp 20,000
9	Pasir Silika	2 kg	Rp 20,000
10	Zeloit	1 kg	Rp 18,000
11	Karbon Aktif	1 kg	Rp 20,000
12	Spons Aquadine	1 pack	Rp 18,000
<b>TOTAL</b>			<b>Rp 215,000</b>

Tabel 2. Perincian biaya pembuatan alat penjernih air dengan metode filtrasi.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil analisa terhadap kualitas dan biaya pembuatan alat diatas dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Teknologi penjernihan air dengan metode filtrasi sederhana ini menggunakan bahan yang mudah di dapat di lingkungan sekitar serta tidak memerlukan keahlian khusus dalam pembuatannya dan berbiaya murah.
2. Penjernihan air dengan menggunakan metode filtrasi dapat menghasilkan air yang memenuhi syarat secara fisika, kimia dan biologi seperti yang diatur dalam Peraturan Pemerintah no 20. Tahun 1990.
3. Semakin tebal dan semakin banyak bahan yang digunakan maka air kotor yang disaring akan lebih bersih dari sebelumnya karena proses penjernihan menjadi lebih efektif

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Universitas Batam khususnya fakultas teknik prodi teknik mesin yang telah memfasilitasi peserta KKN sehingga dapat menyelesaikan kegiatan KKN ini dengan baik. Terima juga kami sampaikan kepada masyarakat kampung Melayu RW 01 yang telah turut aktif dalam kegiatan ini khususnya kepada tokoh tokohnya. Semoga peralatan penjernihan air ini dapat memberikan manfaat untuk masyarakat khususnya warga kampung Melayu RW 01. Semoga kegiatan pengabdian pada masyarakat ini menambah ilmu bagi kami khususnya para mahasiswa.

#### KONFLIK KEPENTINGAN

Pembuatan alat penjernihan air dengan metode filtrasi ini tidak menerima hibah khusus dari lembaga pendanaan di sektor publik, komersial, atau bagian nirlaba.

---

## DAFTAR PUSTAKA

- Andini, N. F. (2017) 'Uji Kualitas Fisik Air Bersih pada Sarana Air Bersih Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS) Nagari Cupak Kabupaten Solok
- Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 20 Tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air
- Puslitbang Kemendesa PDTT, 2019, Modul Kuliah Kerja Nyata Terintegrasi Pembangunan Desa, Badan Penelitian Dan Pengembangan, Pendidikan, Pelatihan dan Informasi.
- Yulia Puspawati Wulandari, Teknologi Pengolahan Air Bersih Pada Program Water Supply System (WSS) Desa Saliki, Jurnal 2022.
- Syardiansyah, 2019, Peranan Kuliah Kerja Nyata sebagai bagian dari pengembangan kompetensi mahasiswa, studi kasus mahasiswa uiniversitas Samudra KKN, tahun 2017.
- Tim Penyusun Buku Pedoman PPM KKN 2007. Buku Pedoman Kuliah Kerja Nyata Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (KKN PPM) Perguruan Tinggi di Indonesia, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional