

PENGOLAHAN AIR TANAH ARTESIS MENJADI AIR LAYAK MINUM DI DESA BURUK BAKUL

Hikmatul Amri*¹, Syaiful Amri²

^{1,2}Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bengkalis, Bengkalis
e-mail: hikmatul_amri@polbeng.ac.id¹, syaifulamri@polbeng.ac.id²

Abstrak

Air merupakan kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia. Pemenuhan kebutuhan air bersih sudah menjadi masalah yang sangat umum dan belum teratasi di sebagian besar wilayah negara Indonesia pada umumnya terutama di daerah pedesaan dan terpencil. Air bersih yang sehat harus sesuai dengan persyaratan kesehatan yang telah ditetapkan melalui peraturan menteri kesehatan No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air. Selama ini masyarakat desa Buruk Bakul dalam memenuhi kebutuhan air memiliki kebiasaan menampung air hujan pada saat musim hujan dan menggunakan air sumur bor (air tanah dalam/artesis) pada saat musim kemarau. Air sumur bor di desa Buruk Bakul pada umumnya berwarna agak kekuningan dan ada di beberapa titik sumur yang airnya sudah jernih tapi air sumur bor tidak layak untuk dikonsumsi. Metoda yang dilaksanakan adalah pengolahan air sumur bor melalui teknologi ultrafiltrasi dan reverse osmosis. Tahapan yang dilaksanakan dalam pengolahan air sumur bor menjadi air bersih adalah koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, dekolorisasi, netralisasi dan desinfeksi. Dari pengabdian yang sudah dilakukan pengujian kualitas air pada masukan air sumur bor kadar TDS 796 dan kadar pH 7,21 dan keluaran mesin RO kadar TDS 332 dan kadar pH 6,81. Dari hasil yang didapatkan maka air proses mesin RO layak konsumsi karena kadar pH masih di bawah 500 sesuai dengan standar nasional air minum.

Kata kunci : Air Bersih, Artesis, Ultrafiltrasi, Reverse Osmosis

1. PENDAHULUAN

Bengkalis merupakan daerah dataran rendah dengan ketinggian rata-rata sekitar 2 sampai 6,1 m dari permukaan laut. Sebagian besar jenis tanah di pulau bengkalis banyak mengandung bahan organik berupa histosol atau organosol atau gambut. Hal ini mengakibatkan sebagian besar daerah di pulau bengkalis memiliki air tanah yang kurang bagus (berwarna agak merah kecoklatan) dan tidak layak untuk dikonsumsi oleh masyarakat.

Desa Buruk Bakul merupakan salah satu desa yang termasuk dalam wilayah Kecamatan Bukit Batu. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik 2015, luas wilayah desa Buruk Bakul adalah 78 KM² dengan jumlah penduduk sebanyak 1159 orang yang terdiri dari 617 laki-laki dan 547 perempuan. Sebaran penduduk menurut pendidikan adalah tamat SD 320 orang, tamat SMA 495 orang, tamat sarjana 106 orang dan belum sekolah 238 orang. Sebaran penduduk menurut mata pencaharian atau pekerjaan yang terbesar adalah pelajar 423 orang, ibu rumah tangga 329 orang dan belum bekerja tetap 407 orang. Penghasilan masyarakat sebagian besar dari hasil kebun karet dan kelapa.

Selama ini masyarakat Desa Buruk Bakul dalam memenuhi kebutuhan air memiliki kebiasaan menampung air hujan pada saat musin hujan dan beralih menggunakan air tanah pada saat musim kemarau. Namun air tanah biasanya mengandung bahan logam berat besi (Fe) dan mangan (Mg) yang menyebabkan warna air menjadi kekuningan dan hitam. Dalam dunia kesehatan penggunaan air hujan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari dapat berdampak buruk bagi kesehatan. Air hujan tidak memiliki kandungan mineral yang lengkap, sehingga bila rutin dikonsumsi dapat mengakibatkan kepadatan gigi kurang sehingga dapat menyebabkan gigi keropos. Selain itu kekurangan mineral dalam kandungan air hujan dapat juga mengganggu sistem metabolisme tubuh. Air sumur bor mengandung bahan logam berat besi (Fe) dan mangan (Mg) yang sangat tinggi yaitu 5 – 7 mg/l.

Kendala yang dihadapi adalah berupa sistem pengolahan dan penyaluran air serta tingkat kebersihan air itu sendiri. Sulitnya pasokan air bersih membuat masyarakat dengan terpaksa mengkonsumsi air hujan untuk keperluan memasak dan minum, ada juga sebagian masyarakat terpaksa membeli air galon isi ulang seharga Rp 7.000/galon (isi 19 liter), namun dengan penghasilan mayoritas masyarakat dari perkebunan karet yang penghasilan getah tidak seberapa akibat anjloknya harga getah (karet).

Air bersih yang sehat harus sesuai dengan persyaratan kesehatan yang telah ditetapkan melalui Peraturan Menteri Kesehatan No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air. Pemenuhan kebutuhan air bagi masyarakat diperjelas lagi dalam Undang-undang Kesehatan No. 23 tahun 1992 Ayat 3 terkandung makna bahwa air minum yang dikonsumsi oleh masyarakat harus memenuhi persyaratan kualitas maupun kuantitas.

Air sumur bor yang bersumber dari air tanah mengandung besi terlarut berbentuk ferro (Fe^{2+}). Jika air tanah tersebut dipompakan keluar dan kontak dengan udara (oksigen) maka besi (Fe^{2+}) akan teroksidasi menjadi ferihidroksida ($\text{Fe}(\text{OH})_3$). Ferihidroksida dapat mengendap dan berwarna kuning kecoklatan. Hal ini dapat menodai peralatan porselin dan cucian apalagi jika dipakai untuk keperluan minum dan memasak tentu saja sangat berbahaya bagi kesehatan. Tingginya kadar ion Fe (Fe^{2+} , Fe^{3+}) yaitu terlihat dari warna kuning kecoklatan pada air yang telah didiamkan beberapa menit di udara terbuka. Dalam hal ini, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memperkenalkan teknologi pengolahan air sumur bor menjadi air layak konsumsi bagi masyarakat. Air hasil

pengolahan akan diuji menggunakan TDS meter. Dari hasil pengujian air yang diolah dapat diketahui apakah air tersebut sudah layak untuk dikonsumsi masyarakat. Tujuan akhir dari kegiatan PKM selain pemenuhan kebutuhan air bersih layak konsumsi bagi masyarakat desa Buruk Bakul, juga bertujuan untuk peningkatan kualitas hidup masyarakat terutama dari sisi kesehatan.

2. METODE PENGABDIAN

Studi lapangan dan diskusi dilakukan untuk mendapat informasi jumlah penduduk, informasi profil budaya masyarakat tempatan akan hal mengkonsumsi air, informasi sumber air baku dan informasi kesehatan masyarakat di desa Buruk Bakul. Studi dilakukan dengan melihat langsung sumber air sumur bor yang ada di desa Buruk Bakul dari survei yang dilakukan diketahui dalam beberapa tahun terakhir di desa ini ada program bantuan pembuatan sumur bor dari pemerintah kabupaten melalui dana desa sehingga untuk keperluan sehari-hari masyarakat desa bisa memanfaatkan air ini, akan tetapi kebutuhan untuk minum dan memasak mereka masih menggunakan air hujan. Setelah melaksanakan studi lapangan pengusul menetap 2 (dua) mitra yaitu kepala desa Buruk Bakul sebagai mitra 1 dan kepala POSKESDES sebagai mitra 2. Waktu pengabdian dilakukan selama 8 bulan mulai dari studi lapangan sampai dengan pemasangan mesin RO serta sosialisai masyarakat dan pelatihan perawatan mesin RO yang dihibahkan ke desa Buruk Bakul.

Adapun komponen yang akan dibutuhkan dalam pembuatan pengolahan air sumur bor menjadi air layak minum adalah sebagai berikut:

1. Tangki air 500 liter

Tangki air (500 liter) yang digunakan berjumlah 3 buah sebagai tempat penampungan air baku (air sumur bor), sebagai tempat pengendapan dan tempat penampungan air bersih sebelum didistribusikan ke masyarakat.

2. Pompa Air sebanyak 3 unit

Pompa air 1 digunakan untuk memompa air dari tangki ke chlorinator. Pompa air 2 digunakan untuk memompa air dari chlorinator untuk didistribusikan ke tabung makrofilter dan mikrofilter. Pompa 3 berfungsi untuk mendistribusikan air yang keluar dari tabung-tabung filter ke ultrafiltrasi dan mesin Reverse Osmosis (RO).

3. Tabung Makrofilter sebanyak 2 buah

Tabung Media 1 (Makrofilter) yang berisi bahan kimia mulai dari bawah yaitu Pasir Silica seberat 60 kg dan di atas pasir silica ada bahan kimia berupa Carbon seberat 15 kg. Untuk Tabung Media 2 (Makrofilter) berisikan bahan kimia mulai dari bawah berupa Carbon 100 kg dan Pasir Silica 25 Kg.

4. Tabung Mikrofilter

Tabung Mikrofilter berfungsi untuk menfilter air secara intensif, karena diameter penyaringannya lebih kecil.

5. Tabung Ultrafiltrasi

Ultrafiltrasi ini berfungsi untuk menyaring air yang keluar dari mikrofilter sehingga kualitas air semakin baik sebelum masuk ke mesin RO.

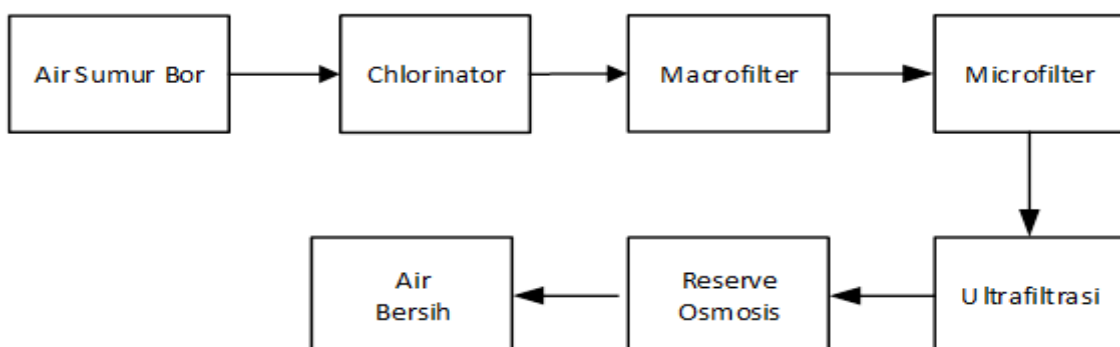
6. Mesin Reverse Osmosis 400 GDP sebanyak 1 buah

Sistem pengolahan air sumur bor ini menggunakan Teknologi RO (Reverse Osmosis) tipe 400 GDP yaitu teknologi pemurnian air yang paling mutakhir saat ini. Reverse Osmosis menyaring air dari tingkatan yang paling kecil yaitu 1/10.000 mikron. Dengan sangat kecilnya membran RO tersebut menjadikan air hasil penyaringan RO sangat murni. Dengan menggunakan mesin RO 400 GDP, akan menghasilkan air yang layak dikonsumsi sebanyak 1400 liter per 24 jam.

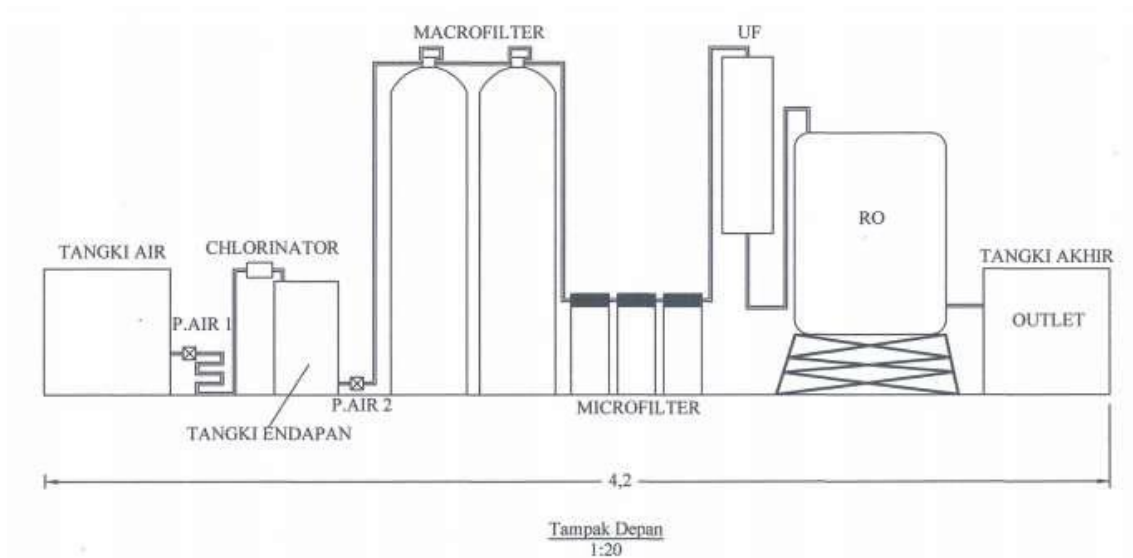
7. Panel Listrik dan Kontrol

Panel listrik dan kontrol ini berfungsi sebagai pusat pengatur suplai listrik AC maupun DC dan untuk mengontrol seluruh sistem pengolahan air sumur bor menjadi air bersih.

Adapun blok diagram pembuatan sistem pengolahan air air sumur bor menjadi air layak minum dapat dilihat pada Gambar 1 dan desain sistem pengolahan air sumur bor menjadi air layak minum dapat dilihat pada Gambar 2.1

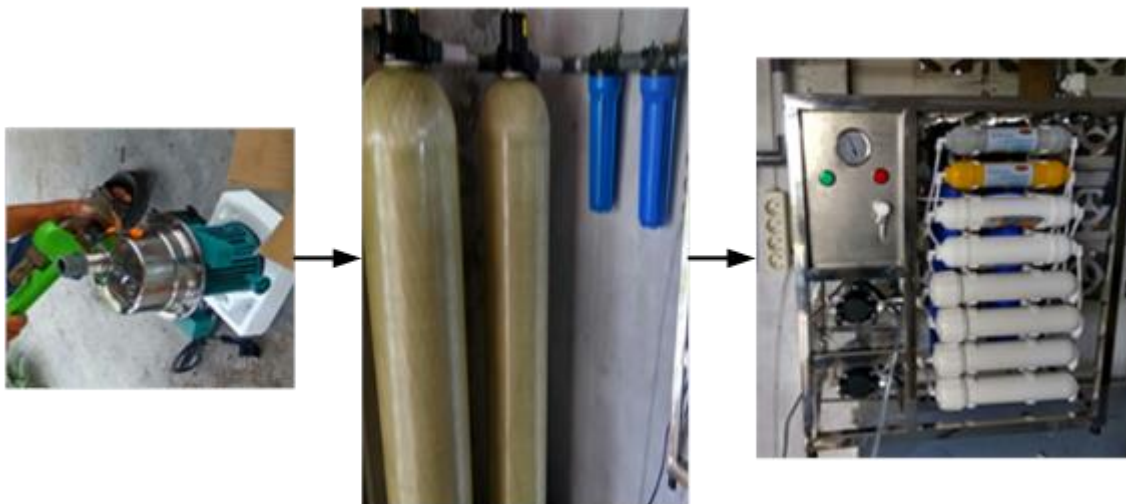


Gambar 2.1 Blok Diagram Sistem Pengolahan Air Sumur Bor



Gambar 2.2 Desain Sistem Pengolahan Air Sumur Bor

Pekerjaan pemasangan keseluruhan peralatan melibatkan petugas staf desa dan dibantu satu orang teknisi. Pemasangan seluruh peralatan ini meliputi pemasangan pompa air, pemasangan 2 buah tabung media, makro filter, dilanjutkan dengan pemasangan 2 buah mikro filter, pemasangan mesin RO dan terakhir dengan pemasangan panel listrik. Pemasangan keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Pemasangan Keseluruhan Peralatan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah semua pekerjaan pemasangan selesai dilakukan, selanjutnya dilakukan pengujian mesin RO untuk mengetahui keluaran air yang dihasilkan. Pada pengujian mesin RO ini kami mengambil sampel air sumur bor dan sampel air keluaran mesin RO. Hasilnya dapat

dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Perbandingan Air Keluaran Mesin RO

Pengujian air dilakukan dengan alat ukur TDS untuk mengetahui kandungan logam yang terlarut dalam air dan alat ukur pH untuk mengetahui kadar keasaman air yang digunakan pada masukan air sumur bor dan keluaran mesin pengolahan *reverse osmosis* serta membandingkan dengan air minum dalam kemasan. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Hasil Pengujian Sensor TDS dan pH

No.	Jenis Air	Kadar TDS	Kadar pH
1	Sumur Bor	796	7.21
2	Keluaran Mesin RO	332	6.81
3	AMDK	103	7.74

Dari hasil pengujian air yang dilakukan kadar TDS keluaran mesin RO mengalami penurunan lebih dari 50% dari air masukan sumur bor, tetapi kadar TDSnya masih jauh di atas salah satu sampel air minum dalam kemasan. Sedangkan kadar pH menunjukkan hasil yang tidak terlalu besar selisihnya.

4. KESIMPULAN

Dari hasil pengukuran terhadap 3 jenis sampel air yang berbeda menunjukkan terjadinya penurunan kadar TDS yaitu: kadar TDS menurun dari 796 menjadi 332, jika dibandingkan dengan air minum dalam kemasan kadar TDS masih di atas yaitu: 103. Jika menilik standar nasional indonesia sudah memenuhi syarat untuk air minum yaitu di bawah 500 ppm. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal (kadar TDS lebih rendah)

dapat dilakukan dengan cara memperbanyak jumlah tabung media sehingga kualitas air yang masuk ke mesin lebih baik lagi.

5. SARAN

Dari kegiatan yang sudah dilakukan, saran yang dapat diberikan yaitu: memperbesar kapasitas mesin RO sehingga air bersih yang dihasilkan lebih banyak dan dapat dinikmati oleh seluruh warga khususnya masyarakat desa Buruk Bakul dan masyarakat desa-desa tetangga membutuhkan air bersih, untuk keberlanjutan kegiatan maka dibentuk tim pengelola karena ada perawatan berkala setiap bulan dan setiap tahun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRPM) pada skema program kemitraan masyarakat (PKM) yang telah memberi dukungan dana terhadap pengabdian ini dan Politeknik Negeri Bengkalis sebagai tempat naungan penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bengkalis, 2015, “Statistik Daerah Kecamatan Bukit Batu 2015”.
- Ignasius D.A. dan Sutapa, 2012, “Kajian Jar Test Koagulasi-Flokulasi Sebagai Dasar Perancangan Instalasi Pengolahan Air Gambut (Ipag) Menjadi Air Bersih”, Research Centre For Limnology-Lipi.
- Iva R. E. dan Wahyono H, 2009, “Kajian Pengolahan Air Gambut Menjadi Air Bersih Dengan Kombinasi Proses Upflow Anaerobic Filter Dan Slow Sand Filter”, Tesis, Jurusan Teknik Lingkungan FTSP-ITS.
- Kepmenkes, 2002. “Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 907/Menkes/SK/VII/2002”, Jakarta.
- Menteri Kesehatan, 1990, “Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air”, Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Wan M. F, 2015, “Implementasi Teknologi Pengolahan Air Gambut Menjadi Air Layak Konsumsi Bagi Masyarakat Desa Sungai Alam”, Bengkalis.