

OPTIMASI METODE ABSORBSI TERMODIFIKASI SEBAGAI SISTEM PENJERNIH AIR SEDERHANA



Boisandi¹, Superman¹
¹IKIP PGRI Pontianak

Email korespondensi : bsandi2012@gmail.com

Abstrak

Studi ini berupa program Iptek Bagi Masyarakat (IbM) tentang penerapan sistem penjernih air sederhana untuk menghasilkan air bersih di desa pal sembilan kabupaten kubu raya kalimantan barat. Permasalahan utama mitra adalah Kondisi air sumur yang sangat mengkhawatirkan dan di daerah tersebut belum tersedia PDAM. Berdasarkan permasalahan mitra maka studi ini bertujuan (1) Membuat sistem penjernih air yang efektif dan ramah lingkungan. (2) Mengetahui kualitas air sumur di daerah Mitra. (3) Mengoptimalkan kualitas metode penjernih air sederhana di daerah Mitra. Berdasarkan utujuan penelitian maka (1) Sistem penjernih air dipersiapkan dengan metode absorpsi. (2) Kualitas air sumur di daerah Mitra diselidiki sifat fisika dan kimia. (3) optimasi kualitas metode absorpsi pada umur pemakaian sistem penjernih air sehingga lebih murah, ramah lingkungan, dan mudah diterapkan oleh Mitra. Dari kegiatan Iptek Bagi Masyarakat, (1) Dihasilkan sistem penjernih air dengan metode absorpsi. (2) Analisis fisika dan kimia menunjukkan air yang dihasilkan memenuhi baku mutu air bersih. (3) Optimasi sistem penjernih air menghasilkan metode absorpsi termodifikasi yang dapat memperpanjang usia pemakaian hingga dua kali dan mengurangi pemakaian bahan kimia hingga 50%. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas produk serta peningkatan omzet pada maita yang bergerak dalam bidang ekonomi.

Kata Kunci : Optimasi, Masyarakat usaha mikro, Penjernih air absorpsi termodifikasi, air bersih.

PENDAHULUAN

Air adalah semua air yang terdapat di atas dan di bawah permukaan tanah, kecuali air laut dan air fosil. Sumber air adalah wadah air yang terdapat di atas dan di bawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini akuifer, mata air, sungai, rawa, danau, situ, waduk, dan muara. Pengelolaan kualitas air adalah upaya pemeliharaan air sehingga tercapai kualitas air yang diinginkan sesuai peruntukannya untuk menjamin agar kualitas air tetap dalam kondisi alamiahnya (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, 2001).

Desa pal sembilan terletak di Kecamatan Kakap Kabupaten Kubu Raya Propinsi Kalimantan Barat. Kabupaten kuburaya merupakan kabupaten pemekaran dari kota pontianak. Dewasa ini seiring dengan perkembangan jumlah penduduk di desa pal sembilan, juga diiringi dengan perkembangan unit usaha mikro. Satu diantara usaha mikro yang tumbuh di desa pal sembilan adalah pengusaha laundry (Mitra 1) dan petani ikan darat (Mitra 2).

Usaha laundry ini sudah berjalan sekitar dua Tahun. Untuk menjaga kualitas produksi dan jaminan kepercayaan kosumen sehingga usaha tersebut sangat bergantung pada ketersediaan air

bersih, akan tetapi di desa pal sembilan belum tersedia Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) ditambah lagi keadaan Sumber air yang kotor dan berbau tidak sedap.

Observasi awal di daerah mitra yang dilakukan pada Maret 2016 menunjukkan Permasalahan utama yang dihadapi mitra adalah ketersediaan air bersih. Upaya yang telah dilakukan mitra untuk memperoleh air bersih yaitu menggunakan bahan kimia penjernih air (koagulan). Karena pengotor air yang tinggi, upaya tersebut dirasa tidak efektif karena air hasil penjernihan masih menyisakan bau yang tidak sedap dan mengurangi kualitas produksi usaha mitra.

Penjernih air metode absorpsi (Saringan pasir lambat) juga telah dilakukan oleh mitra. Berdasarkan pengalaman mitra, penggunaan saringan pasir lambat masih tidak efektif dikarenakan saringan mudah dipenuhi lumpur dan tersumbat. Bahkan saringan pasir lambat hanya mampu bertahan hingga Empat bulan dan tersumbat oleh lumpur. Kemudian Tim observasi melakukan uji Uji Padatan Terlarut sebesar 2100 mg/L. Data ini jauh melebihi batas tleransi Baku mutu air bersih yang sebesar 500 mg/L.

Dari uraian analisis situasi, adapun tujuan studi ini yang dilaksanakan pada kegiatan IbM yaitu (1) Membuat sistem penjernih air sederhana yang efektif dan ramah lingkungan. (2) Mengetahui kualitas air hasil penjernihan di daerah Mitra. (3) Mengoptimalkan kualitas metode penjernih air sederhana di daerah Mitra. Program ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas produksi Mitra dan dapat menjadi percontohan bagi masyarakat desa pal sembilan untuk membuat sistem penjernih air yang efektif, mudah dipersiapkan dan murah.

METODOLOGI

Studi ini merupakan penelitian Eksperimen dimana akan diperoleh teknik penyaringan air sederhana melalui metode saringan pasir lambat dengan metode absorpsi dan optimasinya.

1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Studi ini dilaksanakan di desa pal sembilan kecamatan sungai kakap kabupaten kubu raya propinsi kalimantan barat. Waktu pelaksanaan pada Maret 2016 hingga April 2017.

2. Persiapan

Persiapan meliputi observasi awal, persiapan alat dan bahan untuk pembangunan sistem penjernih air.

3. Pelaksanaan

Pelaksanaan pembangunan sistem pemjernih air melalui saringan pasir lambat dengan metode absorpsi dan optimasinya ditunjukkan oleh Gambar 1.



Gambar 1: Diagram Alir Sistem Penjernih Absorpsi Termodifikasi.

Gambar 1 dijelaskan sebagai berikut :

a. Air Baku

Air sumur dialirkan ke penampung utama untuk proses oksidasi dengan penggabungan metode aerasi dan kimia. Pada proses ini, air sumur dipindahkan kedalam penampung

utama untuk proses sedimentasi menggunakan bahan kimia penjernih air (koagulan) konsentrasi kecil. Untuk mengurangi penggunaan koagulan maka penampung utama juga menggunakan metode aerasi untuk mempercepat proses oksidasi. Metode aerasi ini menggunakan aerator. Pada proses ini dihasilkan air jernih, namun masih berbau menyengat.

b. Metode absorpsi

Pada tahap ini, air dari penampung utama dialirkan melewati lapisan pasir 30 cm, karbon aktif 30 cm dan diameter 60 cm.

c. Diperoleh air bersih

Air bersih yang dihasilkan dari penjernih air kemudian dianalisis. Studi ini membatasi beberapa parameter yang diperhitungkan yaitu: Bau, Rasa, padatan terlarut, suhu, dan pH. Metode analisis laboratorium yang digunakan untuk mengetahui kualitas air meliputi: 1) Uji Padatan Terlarut menggunakan TDS Meter RS232 2) PH air diukur dengan PH Meter. 3) Suhu air diukur dengan termometer digital. 4) Bau dan Rasa : Kadar bau atau kekeruhan di cek dengan mencampurkan air yang akan di uji dengan air bersih. Caranya campurkan segelas air keruh/bau yang akan diuji dengan air bersih, apabila keruh/bau hilang berarti kadar bau/keruhnya rendah, apabila masih tercium bau atau keruh maka air itu sebaiknya tidak digunakan lagi.

Sebagai acuan baku mutu air, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Tahun 1990 tentang persyaratan air bersih disajikan Pada Tabel 1.

Tabel 1: Daftar Persyaratan Kualitas Air Bersih

N o.	Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1	2	3	4	5
1.	Bau			
2.	Jumlah zat padat terlarut (TDS)	- mg/L	- 500 mg/L	Tidak berbau
3.	Rasa			Tidak berasa
4.	Suhu	- °C	Suhu air $\pm 3^{\circ}C$	
5.	pH		6,5-9	

Keterangan : mg = miligram
ml = mililiter

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan permasalahan mitra yang disajikan pada diuraikan pendahuluan sehingga Tim pengabdian kepada masyarakat mengangkat kegiatan IbM berupa penjernih air sederhana yang mudah dipersiapkan untuk memperoleh air bersih, ramah lingkungan dan murah.

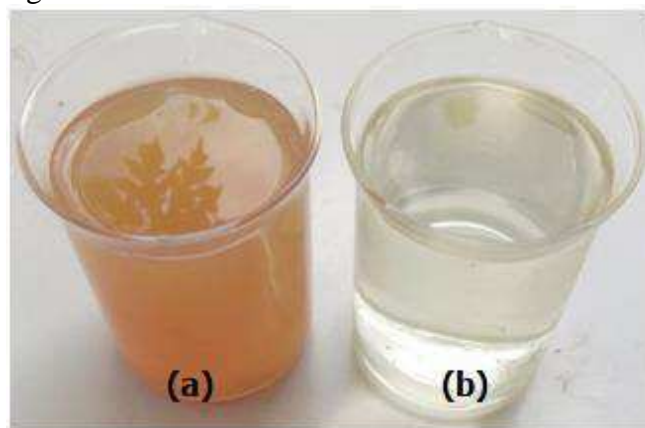
Kondisi air sumur mitra menunjukkan warna yang pekat dan bau menyengat. Warna air di daerah mitra ditunjukkan Gambar 2.a. kondisi ini sangat mengkhawatirkan untuk kelangsungan usaha mitra. Hasil pengamatan menunjukkan pH air sumur yang digunakan mitra tergolong dalam batas toleransi untuk sanitasi sebesar 6,65 sehingga mempermudah proses penjernihan air.

Hasil optimasi metode absorpsi kemudian disebut metode absorpsi termodifikasi (Gambar 1). Saringan air absorpsi termodifikasi merupakan modifikasi dari penggunaan bahan kimia penjernih air yang aman untuk lingkungan dan saringan pasir lambat yang menggunakan metode absorpsi.

Proses dari metode absorpsi termodifikasi dijelaskan sebagai berikut : 1) Air sumur dipindahkan ke dalam penampung utama untuk proses oksidasi dengan penggabungan metode aerasi dan bahan kimia penjernih. Pada proses ini, air sumur dipindahkan kedalam penampung utama untuk proses sedimentasi menggunakan bahan kimia penjernih air (koagulan) konsentrasi kecil. Untuk mengurangi penggunaan koagulan maka penampung utama juga menggunakan metode aerasi untuk mempercepat proses oksidasi. Metode aerasi ini menggunakan aerator. 2) Pada proses ini dihasilkan air jernih, namun masih berbau. Tahapan berikutnya, air dari penampung utama dialirkan melewati lapisan pasir dan karbon aktif untuk menghasilkan air jernih dan tidak berbau. 3) Air bersih yang dihasilkan dari penjernih air kemudian di analisis untuk menguji kelayakan.

Studi ini merupakan program pemberdayaan masyarakat mitra, sehingga metode uji yang dilakukan dipilih metode sederhana. Tujuan penggunaan metode yang sederhana supaya bisa dilakukan oleh mitra secara mandiri. Studi ini membatasi beberapa parameter yang diperhitungkannya yaitu: Bau, Rasa, padatan terlarut, suhu, dan pH. Parameter diatas dianggap sebagai representasi dari kandungan zat dan parameter lain yang keberadaanya dalam air baku seringkali sangat mengganggu.

Metode analisis laboratorium yang digunakan untuk mengetahui kualitas air dijelaskan sebagai berikut: 1) Untuk memperoleh data padatan Terlarut, sampel air disiapkan dalam wadah, kemudian alat TDS Meter RS232 diterapkan ke dalam sampel air. 2) pH air diukur dengan pH Meter digital dan Suhu air diukur dengan termometer digital. 3) Bau dan Rasa : Persyaratan air bersih bisa diuji secara sederhana atau dapat dilakukan tes di laboratorium. Kadar bau atau kekeruhan di cek dengan mencampurkan air yang akan di uji dengan air bersih. Caranya campurkan segelas air keruh/bau yang akan diuji dengan air bersih, apabila keruh/bau hilang berarti kadar bau/keruhnya rendah, apabila masih tercium bau atau keruh maka air itu sebaiknya tidak digunakan lagi.



Gambar 2. a) Sumber Air di daerah mitra dan b) Air hasil Penjernihan dengan metode Absorpsi Termodifikasi.

Data output air bersih (Gambar 2.b) yang telah didiuji kemudian disajikan pada Tabel 2 dan dibandingkan dengan baku mutu air bersih. Baku mutu air bersih mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 416/MENKES/PER/IX/1990.

Tabel 2: Status mutu air yang dihasilkan

N o.	Paramete r	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Status mutu air daerah Mitra	Keteran gan
1	2	4		5
1.	Bau	-	-	Tidak berbau
2.	Jumlah zat padat terlarut (TDS)	500 mg/L	360 mg/L	
3.	Rasa	-	6,75	Tidak

4.	pH	6,5 – 9,	3,4 °C	berasa
5.	Suhu	Suhu air $\pm 3^{\circ}C$		

Keterangan : mg = miligram

ml = mililiter

L = liter

Tabel 2 menunjukkan Status mutu air di daerah mitra, yaitu tingkat kondisi mutu air yang menunjukkan kondisi cemar atau kondisi baik pada suatu sumber air dalam waktu tertentu dengan membandingkan dengan baku mutu air yang ditetapkan. Kualitas air hasil penjernihan yang memenuhi baku mutu air bersih. Selain menghasilkan air bersih, metode absorpsi termodifikasi juga mengurangi 50% penggunaan bahan kimia dan memperpanjang usia penjernih air metode absorpsi hingga dua kali yang diamati dari endapan lumpur pada penjernih air yang berkurang setengahnya.

Hasil ini sangat menggembirakan mengingat kondisi awal air sangat mengkhawatirkan (Gambar 2.a). Penjernih air yang di optimasikan menawarkan sistem yang sederhana, umur sistem penjernih air absorpsi termodifikasi lebih panjang dari penjernih air metode absorpsi yang ditunjukkan dari pengamatan endapan endapan pada saringan, penggunaan bahan kimia yang lebih sedikit, mudah dibuat dan biaya yang murah. Program ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas produksi Mitra dan dapat menjadi percontohan bagi masyarakat desa pal sembilan untuk membuat sistem penjernih air yang efektif.

KESIMPULAN

Dari temuan studi lapangan dan analisis data, dapat disimpulkan : (1) Telah dihasilkan sistem penjernih air sederhana yang efektif dan ramah lingkungan. (2) Mutu air yang dihasilkan telah memenuhi Baku mutu air bersih. (3) Optimasi metode absorpsi yang menghasilkan metode absorpsi termodifikasi yaitu dapat memperpanjang umur saringan pasir lambat hingga dua kali dan

dapat mengurangi penggunaan koagulan hingga 50%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Ristek Dikti atas dukungan pembiayaan SK. Jendral Penguatan Riset dan Pengembangan Nomor 01/E/KPT/2017. Ucapan terimakasih juga kepada Laboratorium Fisika IKIP PGRI Pontianak atas akses dan peralatan Laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

Murti,B, (2000), *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

Ristekdikti (2016). *Panduan Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat di Perguruan Tinggi EDISI X*. Jakarta: Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi. ISBN : 978-602-73996-4-8.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (1990). *DAFTAR PERSYARATAN KUALITAS AIR BERSIH*. Lampiran II. Nomor : 416/MENKES/PER/IX/1990 Tanggal : 3 September 1990.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (2001). *Tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air*. Nomor 82. Tahun 2001