

**Filter Air Untuk Revitalisasi Sumur Artesis Di Dusun III Kelambir Desa Kelambir
Pantai Labu**

Soni Hestukoro¹⁾, Penteris R. P. Naibaho²⁾, Abdul Razak³⁾, Jandri Fan HT Saragi⁴⁾

¹Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Medan

email: sonihestukoro@polmed.ac.id

² Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Medan

email: penterisnaibaho@polmed.ac.id

³Program Studi Teknik Konversi Energi Politeknik Negeri Medan

email: abdulrazak@polmed.ac.id

⁴ Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Medan

email: jandrisaragi@polmed.ac.id

Abstract

One of the basic needs for humans is the availability of clean water that can be used for bathing, washing and also consumption. Sources of clean water can be obtained from dug wells, drilled wells, artesian wells, PDAMs and mountain springs. Artesian wells tap water in a confined aquifer layer which is limited by an insulating layer which naturally functions to maintain hydrostatic pressure and limit it to the free aquifer, where in this layer the influence of contamination is less. Kelambir Village has 4 artesian wells that are 30 years old spread across several hamlets, one of which is in hamlet III, Kelambir Village. People are free to use it for various purposes such as cooking, washing and bathing. The artesian well in Kelambir III hamlet was used as a model by the village head to provide clean water for residents by building a water reservoir tower measuring 2x2x2 and a height of 7 m above ground level to be able to channel water to the furthest places more than 3 km away. The characteristics of water from artesian wells are still slightly poor, characterized by changes in color and the presence of sediment. For this reason, the implementation team offers a solution in the form of providing a water filter installation to obtain water that is good quality and suitable for consumption. The water quality obtained after carrying out this activity was much better than the water samples obtained previously.

Keywords: installation, filter, artesian well, Dusun III, Kelambir

Abstrak

Salah satu kebutuhan pokok bagi manusia adalah tersedianya air bersih yang bisa digunakan untuk keperluan mandi cuci dan juga dikonsumsi. Sumber air bersih bisa didapatkan dari sumur galian, sumur bor, sumur artesis, PDAM dan mata air pegunungan. Sumur artesis menyadap air pada lapisan akuifer tertekan yang dibatasi oleh suatu lapisan penyekat yang secara alamiah berfungsi menjaga tekanan hidrostatik dan membatasi dengan akuifer bebas, dimana pada lapisan ini pengaruh kontaminasi lebih sedikit. Desa Kelambir mempunyai 4 buah sumur artesis yang sudah berusia 30 tahun yang tersebar di beberapa dusun, salah satunya di dusun III Desa Kelambir. Masyarakat boleh bebas menggunakannya untuk berbagai keperluan seperti memasak, mencuci dan mandi. Sumur artesis di dusun III Kelambir dijadikan percontohan oleh kepala desa untuk penyediaan air bersih bagi warga dengan membangun tower reservoir air berukuran 2x2x2 dan ketinggian 7 m diatas permukaan tanah untuk dapat mengalirkan air ke tempat terjauh sejauh lebih dari 3 km. Karakteristik air dari sumur artesis masih sedikit kurang baik ditandai dengan perubahan warna dan adanya endapan. Untuk itu tim pelaksana menawarkan solusi berupa pengadaan instalasi filter air untuk mendapatkan air dengan kualitas baik dan layak dikonsumsi. Kualitas air yang didapatkan setelah dilakukannya kegiatan ini jauh lebih baik dari sampel air yang diperoleh sebelumnya.

Kata kunci: instalasi, filter, sumur artesis, Dusun III, Kelambir

PENDAHULUAN

Air memiliki karakteristik yang khas yang dapat berupa karakteristik fisik dan kimiawi. Karakteristik fisik air terdiri dari kekeruhan, temperatur, warna, kandungan zat padat, bau, dan rasa. Sedangkan karakteristik kimiawi air terdiri dari pH, DO (Dissolved Oxygent), BOD (Biological Oxygent Demand), COD (Chemical Oxygent Demand), kesadahan, dan senyawa-senyawa kimia beracun seperti Fe dan Mn (Wicaksono, Iduwin, Mayasari, Putri, & Yuhanah, 2019) Air bersih merupakan salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau dalam

melakukan aktivitas sehari-hari. Karakteristik air bersih antara lain:

- a. Jernih, tidak berbau, dan tidak berwarna
- b. Suhu nya sebaiknya sejuk dan tidak panas
- c. Bebas unsur-unsur kimia yang berbahaya seperti besi (Fe), seng (Zn), raksa (Hg), dan mangan (Mn).
- d. Tidak mengandung unsur mikrobiologi yang membahayakan seperti coli dan total coliforms.

Sumber air bersih bisa didapatkan dari sumur galian, sumur bor, sumur artesis, PDAM dan mata air pegunungan. Sumur artesis menyadap air pada lapisan akuifer tertekan yang dibatasi oleh suatu lapisan penyekat yang secara alamiah berfungsi menjaga tekanan hidrostatik dan membatasi dengan akuifer bebas (Putra, Putra, & Reza), dimana pada lapisan ini pengaruh kontaminasi lebih sedikit (Hendrawan & Pudyastuti, 2022).

Desa Kelambir mempunyai 4 buah sumur artesis yang sudah berusia 30 tahun yang tersebar di beberapa dusun. Saat dilakukan survey, keempatnya sudah tidak bisa mengeluarkan air lagi dengan tekanan alami dari dalam tanah, harus menggunakan pompa untuk menaikkan air ke tempat penampungan sementara di atas. Masyarakat boleh bebas menggunakannya untuk berbagai keperluan seperti memasak, mencuci dan mandi. Dusun III sebagai salah satu dusun yang memiliki sumur artesis saat ini dijadikan percontohan oleh kepala desa untuk penyediaan air bersih bagi warga. Di dusun ini sudah dibangun tower dengan bak air di atasnya untuk dapat mengalirkan air ke tempat terjauh sejauh lebih dari 3 km. Bak penampungan air berdimensi panjang x lebar x tinggi sebesar 2x2x2. Sedangkan ketinggian bak penampungan air dari tanah setinggi 6 s.d 7 meter.



Gambar 1. Instalasi sumur artesis di dusun III desa kelambir

Untuk menaikkan air ke atas bak penampung di atas tower digunakan pompa dengan daya output 340 watt dengan kapasitas 42 l/menit dan head 38 m. Bila air dapat langsung dikonsumsi oleh warga, rencananya air dari tower air dialirkan ke rumah-rumah penduduk menggunakan sistem perpipaan. Nantinya penduduk yang menggunakan instalasi air bersih ini akan membayar iuran kepada kepala desa untuk penggunaan instalasi air bersih tersebut.

Pada saat survey ke lokasi pengabdian, tim pengusul sempat mengambil sampel air dari bak penampungan air bawah yang langsung terhubung ke sumur artesis. Dari sampel air didapati ada sedikit perubahan warna dan terdapat endapan di dasar botol air mineral tempat sampel. Artinya untuk dapat dikonsumsi langsung oleh warga, perlu dilakukan pengolahan/ treatment terhadap air tersebut.

Teknik pengolahan air yang sering digunakan untuk mendapatkan air bersih sesuai dengan standar mutu diantaranya:

1. Teknik koagulasi, yaitu teknik pengolahan air yang diterapkan dengan bantuan koagulan kimia seperti Polyelektrolit (misalnya: PAC atau Poly Aluminium Chloride, PAS atau Poly Aluminium Sulfat), garam aluminat (misalnya: alum, tawas), garam Fe, khitin, dan sebagainya (Karamah & Lubis, 2010; Mardiansyah, Fathoni, & Febriani, 2021).
2. Teknik redoks yaitu teknik pengolahan air yang diterapkan dengan bantuan inhibitor seperti senyawa khlor (misalnya: kaporit), non khlor atau teknik redoks lainnya (Priyotomo, Anam, & Budiarto, 2023).
3. Bioremoval dan Bioremediasi merupakan teknik pengolahan air dengan menggunakan biomaterial.

Biomaterial tersebut antara lain lumut, daun teh, sekam padi, dan sabut kelapa sawit, atau juga dari bahan non biomaterial seperti perlit, tanah gambut, lumpur aktif dan lain-lain.

4. Reverse osmosis yaitu teknik pengolahan air yang merupakan kebalikan dari proses osmosis alami. Osmosis adalah perpindahan cairan dari konsentrasi rendah ke konsentrasi tinggi yang melewati membran semipermeabel.

5. Teknik filtrasi atau penyaringan yaitu teknik pengolahan air yang diterapkan dengan bantuan media filter seperti pasir (misalnya: silika, antrasit), senyawa kimia atau mineral (misalnya: kapur, zeolit, karbon aktif, resin, ion exchange), membran, biofilter atau teknik filtrasi lainnya (Widyastuti & Sari, 2011). Sistem penyaring air sederhana adalah sistem yang paling banyak digunakan baik itu kegunaan rumah tangga hingga kegunaan Industri. Media saringan berfungsi sebagai penyaring yang terdiri dari media filtrasi dan media penyangga. Media penyangga yang umumnya dipakai umumnya adalah kerikil, sabut kelapa, arang, ijuk dan spons. Sedangkan media filtrasi bisa menggunakan single-media berupa pasir silika, atau dual-media yaitu pasir dan karbon aktif (umumnya digunakan antrasit).



Gambar 2. Tower air untuk instalasi air bersih di dusun III Kelambir

Kegiatan instalasi filter air ini dimaksudkan sebagai upaya pemenuhan kebutuhan air bersih ini menggunakan teknik filtrasi dengan memperlambat aliran. Air keruh melewati filter air akan tersaring sehingga menghasilkan air yang jernih. Media yang digunakan pada alat penjernih air yang sudah tersedia di pasaran dengan memanfaatkan instalasi air yang sudah terlebih dahulu terpasang di lokasi pengabdian.

Mitra pengabdian adalah kepala dusun III yang merupakan perwakilan masyarakat dusun III. Lewat beliau, tim pengusul mendapatkan data-data tentang instalasi air dan kondisi air di Dusun III. Saat melakukan survey, tim pengusul juga mengambil sampel air untuk dikonsultasikan dengan pihak penyedia jenis filter seperti apa yang paling sesuai nantinya untuk dipasang sesuai dengan kualitas air tersebut.

IDENTIFIKASI MASALAH

Dari penjelasan di atas, permasalahan mitra adalah dalam hal ketersediaan air bersih yang layak untuk dikonsumsi. Karakteristik air dari sumur artesis masih sedikit kurang baik ditandai dengan perubahan warna dan adanya endapan..

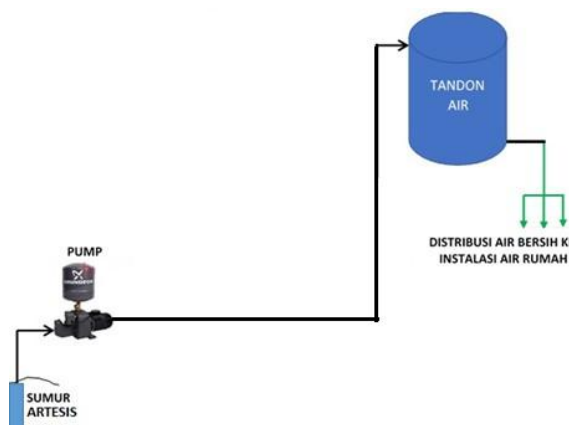
Akan tetapi ada peluang yaitu dimana telah terpasang instalasi lengkap dengan pompa dan tandon nya sehingga tim pengusul memperkirakan tidak perlu dana yang terlalu banyak untuk menghasilkan air bersih di lokasi mitra. Kedepannya jika filter air sudah terpasang pada instalasi air, maka biaya yang semula harus dikeluarkan oleh penduduk desa untuk mengadakan air bersih dapat dipangkas..

METODE PELAKSANAAN

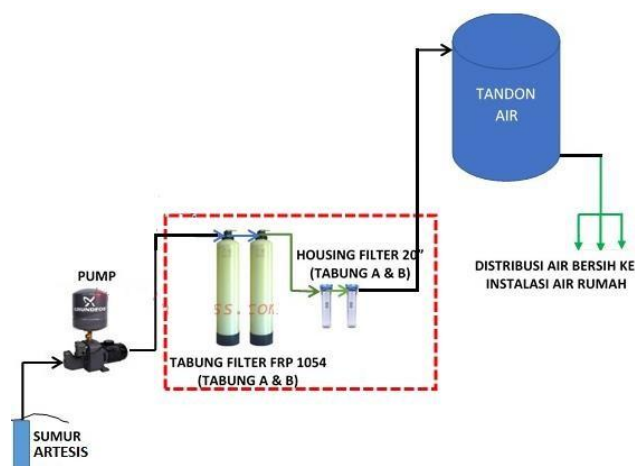
Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dikelompokkan dalam beberapa tahapan:

1. Tahapan Survey
Dalam rangka mendapatkan sebanyak mungkin data yang dibutuhkan untuk mengembangkan kegiatan yang benar-benar dibutuhkan oleh mitra sehingga mitra mendapatkan solusi yang lebih sesuai dengan permasalahan yang dihadapi
2. Tahapan perancangan modifikasi instalasi.
Sebagai tindak lanjut kegiatan survey dilakukan proses perancangan instalasi yang sudah dimodifikasi dengan menambahkan filter air dan pompa pada instalasi yang lama dimana instalasi yang lama hanya menggunakan pompa untuk menambah head yang dihasilkan oleh sumur artesis sehingga air sampai ke tandon atas seperti terlihat pada gambar 4.
3. Tahapan pengadaan bahan
Sebagai lanjutan tahapan perancangan dilakukan pembelian bahan yang sesuai dengan instalasi
4. Tahapan Pemasangan instalasi
Pada tahapan ini filter air, pompa dan instalasi perpipaan tambahan di pasang ke instalasi air yang telah ada. Sebelum pemasangan instalasi baru dilakukan pula pembersihan tandon atau reservoir dan pipa-pipa lama.
5. Tahapan Pelaksanaan
Tahapan ini dilaksanakan dalam bentuk penyuluhan penggunaan peralatan filter air, cara-cara perawatan serta ujicoba penggunaan mesin dilapangan.
6. Tahapan Evaluasi dan Pendampingan
Tahapan ini dimaksudkan untuk memberikan pendampingan kepada mitra pasca dilaksanakannya pengabdian. Tujuannya selain memastikan peralatan yang disumbangkan berfungsi dengan baik, juga untuk mendapatkan umpan balik sejauh mana dampak penggunaan peralatan yang diberikan terhadap peningkatan penghasilan atau peningkatan kualitas produk.

Pada tahapan instalasi dan pelaksanaan, direncanakan untuk melibatkan mahasiswa politeknik negeri medan yang benar-benar memahami dan menguasai teknik instalasi perpipaan dan mesin fluida mendapatkan hasil yang lebih presisi nantinya. Keterlibatan mahasiswa tersebut juga sekaligus memperkenalkan mahasiswa yang bersangkutan akan permasalahan yang akan dihadapi di masyarakat dan mendorong mahasiswa yang bersangkutan mampu bekerja di bidang yang sama setelah menamatkan perkuliahannya dari politeknik negeri Medan. Gambaran instalasi yang ada saat ini dan yang akan dikerjakan nantinya dapat dilihat pada gambar 4 dan gambar 5. Sedangkan komposisi sedimen pada filter mengikuti yang sudah dilakukan pada penelitian terdahulu(Purwoto & Nugroho, 2013).



Gambar 3. Instalasi Filter air yang ada saat ini



Gambar 4. Instalasi Filter air yang akan dipasang

Peranan mitra dalam pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat ini dalam hal menggali dan menemukan permasalahan yang dihadapi serta memberikan umpan balik setelah program pengabdian kepada masyarakat ini terlaksana nantinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diawali dengan ditandatanganinya Surat Perjanjian Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat pada, tim pelaksana mengadakan koordinasi pelaksanaan kegiatan pengabdian untuk membahas tahapan-tahapan pelaksanaan pengabdian dan pembagian tugas anggota tim pelaksana. Penyiapan peralatan dibantu oleh beberapa orang mahasiswa dari prodi Teknik Energi yang dilakukan di bengkel di luar kampus Politeknik Negeri Medan sampai pada tahapan ujicoba. Spesifikasi filter air dan jenis sedimen yang dibutuhkan didapat dari spesifikasi pompa air umpan ke menara air dan hasil uji laboratorium terhadap sampel air yang diambil. Adapun sampel air yang didapatkan pada saat survey dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Lab sampel air sumur artesis

Parameter Analisa	Sample air Sumur Artesis	Standard air bersih Permenkes no 32 Tahun 2017
pH, unit	7,0	6,5-8,5
TDS, ppm	170	Max 500
T.hardness, ppm CaCo ₃	40	Max 500
T-Besi ,ppm Fe	0,25	Max 1
TSS, ppm	8	5
Turbidity, FAU	5	5
Warna, pt-co	31	50
Rasa	Berasa	Tidak Berasa
Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau

Pelaksanaan pengabdian diawali dengan pengecekan dan pembersihan tangki di tower air air dilanjutkan dengan pemasangan filter air, ujicoba instalasi filter dan pelatihan/penyuluhan tentang pengoperasian dan pemeliharaan instalasi filter air. Saat ujicoba didapati filter air mampu mengatasi masalah kandungan partikel padat dan rasa pada air keluaran sumur artesis. Selanjutnya kepada mitra diberikan pelatihan penggunaan instalasi filter air dan cara pemeliharaan sederhana instalasi. Pihak mitra yang dalam hal ini diwakili oleh bapak kepala desa merasa sangat terbantu dengan adanya kegiatan ini.

Adapun dokumentasi kegiatan pengabdian dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 4. Dokumentasi pengabdian kepada masyarakat

KESIMPULAN

Permasalahan mitra mengenai kualitas air sumur artesis yang kurang baik dari segi kandungan partikel padat dan rasa dapat teratasi dengan adanya pelaksanaan kegiatan PKM ini. Instalasi filter air mampu menghasilkan air bersih dengan kapasitas 3000 liter per hari..

SIMPULAN, IMPLIKASI, KETERBATASAN PENELITIAN

Pengabdian Kemitraan Masyarakat yang dilaksanakan mampu memberikan solusi atas permasalahan mitra berupa kandungan partikel padat pada air serta rasa. Pengabdian yang dilakukan mampu menghasilkan air bersih sebanyak 3000 liter per harinya yang dikumpulkan di tower air. Sedangkan untuk pendistribusian dari tower ke pemukiman penduduk dapat dilakukan lebih cepat karena ukuran pipa pendistribusian yang lebih besar dan tinggi jatuh air yang besar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Para penulis dengan penuh rasa syukur menyampaikan penghargaan dan mengucapkan terima kasih atas dukungan finansial yang diberikan melalui dana DIPA Politeknik Negeri Medan tahun 2023 dengan nomor kontrak: B/259/PL5/PM.01.01/2023 tertanggal 31 Juli 2023

REFERENSI

- Hendrawan, Acfi, & Pudyastuti, Purwanti Sri. (2022). Studi Kelayakan Air Sumur Artesis Sebagai Sumber Air Bersih Di Desa Krebet Kecamatan Gondangrejo Kabupaten Karanganyar. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Karamah, Eva Fathul, & Lubis, Andrie Oktafauzan. (2010). Pralakuan Koagulasi dalam Proses Pengolahan Air dengan Membran: Pengaruh Waktu Pengadukan Pelan Koagulan Aluminium Sulfat Terhadap Kinerja Membran. Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik UI: Depok.
- Mardiansyah, D., Fatoni, A. danFebriani, Y. (2021). Pkm Revitalisasi Sistem Penyediaan Air Rawa Menjadi Air Bersih Layak Konsumsi Di Desa Langkitin Dengan Menggunakan Teknologi Tepat Guna.BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 2(1), pp. 14–19. Available at: <https://doi.org/10.31949/jb.v2i1.563>
- Priyotomo, G., Anam, A., & Budiarto, W. (2023). Pembuatan Alat Penyaring Air Sederhana Bagi Siswa Pondok Pesantren AS SAADAH Puri Serpong. Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik, 2(2), 101-113.
- Purwoto, Setyo, & Nugroho, Wahyu. (2013). Removal Klorida, TDS dan Besi Pada Air Payau Melalui Penukar Ion dan Filtrasi Campuran Zeolit Aktif Dengan Karbon Aktif. WAKTU, 11(1), 47-59.
- Putra, Ari Virdiansyah, Putra, Arya Pratama, & Reza, Teuku. KARAKTERISTIK HIDROGEOLOGI

BERDASARKAN DATA GEOLISTRIK 2D, PEMBORAN SUMUR EKSPLORASI DAN ANALISIS HIDROKIMIA AIRTANAH: SUMUR ARTESIS DAERAH KAKI GUNUNG GEDE PANGRANGO, JAWA BARAT.

Wicaksono, Budi, Iduwin, Tommy, Mayasari, Devita, Putri, Pratiwi Setyaning, & Yuhanah, Tri. (2019). Edukasi Alat Penjernih Air Sederhana Sebagai Upaya Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih. TERANG, 2(1), 43-52.

Widyastuti, Sri, & Sari, Antik Sepdian. (2011). Kinerja Pengolahan Air Bersih dengan Proses Filtrasi dalam Mereduksi Kesadahan. WAKTU, 9(1), 43-54.