BATOBO
Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat

BATOBO: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat
E-ISSN : 2987-5129
Volume 03 | Nomor 01 | Tahun 2025

Pembuatan *Water Filter* untuk Meningkatkan Kualitas Air Sumur Bor pada SDN 92 Pekanbaru

Romy[1], Awaludin Martin[1], Putri Nawangsari[1], Febil Huda[1], Dedy Masnur[1*]
[1]Jurusan Teknik Mesin, Universitas Riau
e-mail: dedy.masnur@lecturer.unri.ac.id*

Abstrak

SDN 92 Pekanbaru berlokasi di Jl. Patin No. 80 Kelurahan Umban Sari, Kecamatan Rumbai, Kota Pekanbaru. Pengelola sekolah menghadapi permasalahan ketersediaan air bersih dan sehat sesuai persyaratan kualitas air bersih yang distandarkan PERMENKES No.416/MENKES/PER/IX/1990. Sumber air pada SDN 92 Pekanbaru diperoleh dari sumur bor, namun kondisi air yang digunakan untuk keperluan di kamar mandi siswa dan guru saat ini masih kurang sehat. Air yang digunakan mengandung besi, hal ini dapat ditunjukkan dari menempelnya karat pada bak penampung air. Solusi yang dapat ditawarkan adalah menggunakan proses penyaringan. Penyaringan dilakukan menggunakan media berpori berupa pasir atau kombinasi dari pasir aktif, zeolit, karbon aktif dan lainnya. Media tersebut ditempatkan dalam pipa *fiber* diameter 8 inchi. Pembuatan dan pemasangan penyaring air di SDN 92 Pekanbaru telah menghasilkan air bersih dengan kriteria tidak berbau dan tanpa melalui proses pengendapan. Air yang dihasilkan saat ini tidak berwarna dan berdasarkan hasil pengujian dengan TDS (Total Dissolved Solids) meter diketahui nilai TDS hasil penyaring bernilai 15. Kondisi ini memenuhi syarat kesehatan air bersih yang telah ditetapkan pada PERMENKES No.416/ MENKES /PER/IX/1990.

Kata Kunci:
Air Bersih, Penyaring, Media Penyaring, *fiber*

1. Pendahuluan

SDN 92 Pekanbaru terletak di Jl. Patin No.80 Kelurahan Umban Sari, Kecamatan Rumbai, Kota Pekanbaru pada Lintang: 0°36'9.36"N Bujur: 101° 24' 36.00" E . SD ini didirikan pada tahun 1980 dan menempati lahan seluas 1500 m^2. Sekolah ini beroperasi pada waktu pagi selama 6 hari dengan kapasitas tampung 350 siswa [1]. Beberapa fasilitas dibutuhkan guna kelancaran pelaksanaan kegiatan pendidikan seperti bangunan kelas/kantor, lapangan, parkir, buku-buku, instalasi listrik, dan air. Salah satu fasiltas sebagai penunjang kegiatan SDN 92 Pekanbaru adalah instalasi air. Instalasi ini dibutuhkan untuk membersihkan lantai, menyiram tanaman, dan menggunakan keperluan di kamar mandi/WC siswa dan guru. Pemenuhan kebutuhan air saat ini didapatkan dari sebuah sumur bor.

Kondisi air sumur bor yang digunakan masih kurang sehat sebagai air minum berdasarkan evaluasi kualitas air tanah oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air [2]. Air tanah pada kawasan Rumbai bersifat asam pH 5,5 dan 5,8 (kriteria tidak baik, pH < 6). Parameter lainnya yang termasuk kriteria tidak baik untuk air baku air minum adalah besi, mangan, ammonia. Pengamatan di lapangan menunjukkan adanya karat yang menempel pada bak penampung air (**Gambar 1**a),

Diterima Redaksi: 15-04-2025 | Selesai Revisi: 26-04-2025 | Diterbitkan Online: 05-05-2025

ember di kamar mandi (**Gambar 1**b), dan endapan pada dinding kamar mandi (**Gambar 1**c). Endapan karat ini semakin hari semakin tebal dan sulit untuk dibersihkan sehingga kamar mandi tidak terlihat terawat dan terlihat kotor. Selain itu, air sumur bor berbau sehingga tidak nyaman digunakan apalagi pada musim kemarau. Kondisi air pada SDN 92 Pekanbaru mengakibatkan siswa dan guru tidak mau menggunakan air sumur bor yang telah ada, hal ini sedikit banyaknya tentu mempengaruhi kenyamanan dalam melaksanakan proses belajar dan mengajar.



a. b. c.

Gambar 1. Kondisi air di SDN 92 yang diambil di beberapa lokasi a. Wadah penampungan, b. Ember, dan c. Saluran air

Usaha penyelesaian atas permasalahan air telah dilakukan oleh pihak sekolah untuk mendapatkan air yang sehat namun masih kurang efisien. Usaha tersebut adalah dengan cara mengendapkannya selama 2 (dua) hari dan menyaring secara tradisional air sumur bor. Namun solusi ini menimbulkan permasalahan baru yaitu waktu yang cukup lama untuk pengendapan, kebutuhan tenaga manusia untuk mengangkat air masuk penyaring, dan kapasitas penyaring yang terbatas. Usaha-usaha yang dilakukan ini belum dapat memenuhi persyaratan air bersih dan sehat memenuhi persyaratan kualitas air bersih yang distandarkan oleh Departemen Kesehatan RI melalui PERMENKES No.416/ MENKES /PER/IX/1990 [3].

Pengolahan air bersih dipengaruhi oleh pengotor (impurities) yang terkandung, sehingga tahapan dan media filter yang digunakan sangat dipengaruhi oleh kandungan dan jenis impurities [4]. Tahapan secara umum pengolahan air menjadi air yang bersih dan sehat adalah proses netralisasi, proses koagulasi-flokulasi, proses pengendapan, proses disinfeksi untuk membunuh kuman yang ada dalam air, proses oksidasi untuk menghilangkan kandungan zat besi atau mangan, serta proses penyaringan [4]. Proses netralisasi merupakan suatu upaya agar pH air normal yaitu pH 7-8 dengan cara membubuhkan kapur tohor atau dengan batu gamping. Batu kapur (CaCO3) menetralkan air asam dengan bereaksi dengan asam untuk membentuk ion kalsium, karbon dioksida, dan air, secara efektif meningkatkan pH ke tingkat netral [5], [6]. Proses ini juga sering digunakan dalam kolom padat di mana air asam mengalir ke atas melalui lapisan batu kapur, memungkinkan kontak dan reaksi yang efisien Koagulasi-Flokulasi merupakan proses penggumpalan partikel-partikel halus yang tidak dapat diendapkan secara gravitasi menjadi partikel yang lebih besar sehingga dapat diendapkan dengan jalan penambahan bahan koagulasi [7]. Bahan kaogulan lain yang sering digunakan adalah Tawas [8], [9]. Proses disinfeksi untuk membunuh kuman yang ada dalam air biasanya dengan mengalir air pada tabung yang berisi tablet atau butiran clhorine. Oksidasi dilakukan dengan beberapa cara yaitu oksidasi dengan udara atau aerasi, oksidasi dengan chlorine dan oksidasi dengan kalium permanganate. Proses penyaringan adalah proses yang dilakukan untuk menghilangkan zat pada tersuspensi dalam air melalui

media berpori. Media filter biasanya adalah berupa pasir atau kombinasi dari pasir aktif, zeolit, karbon aktif dan lainnya. Karbon aktif merupakan solusi yang dapat diandalkan dalam penjernihan air karena harga yang relative murah, praktis, higenis, tidak mengandung bahan kimia dan ramah lingkungan [10].

Transfer teknologi dibutuhkan sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan kualitas air pada SDN 92 Pekanbaru. Salah satu transfer teknologi yang dapat dilakukan adalah dalam bentuk pengabdian kepada masyarakat sebagai bentuk tri darma perguruan tinggi oleh dosen. Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah membuat pengolahan air bersih atau air sehat yang sederhana, murah, mudah dibuat dan mudah dalam penggunaan sebagai solusi permasalahan air bersih/sehat di SDN 92 Pekanbaru.

2. Metode Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian diawali dengan persiapan alat dan bahan, pemasangan instalasi perpipaan, pemasangan media penyaring, dan pengujian.

2.1. Persiapan Alat dan Bahan
Tahap pertama kegiatan dilakukan persiapan alat dan bahan yang diperlukan (Tabel 1).

Tabel 1. Spesifikasi Tabung Penyaring Air

Kriteria	Ukuran
Tinggi Tabung	1.5 meter
Diameter Tabung	203.2 mm
Berat tabung Oksidasi	± 40 kg
Berat total tabung penyaring	± 50 kg
Kapasitas Tabung Air	± 10 liter

Alat dan bahan yang dipersiapkan antara lain: tabung *fiber*, media penyaring (*manganese greensand* 8 kg, pasir aktif 6 kg, pasir silika 5 kg, *zeolite* 6 kg dan karbon aktif 17 kg), pipa, sambungan perpipaan, pemotong pipa, dan mesin gurdi (Gambar 2). Penyediaan alat dan bahan mengacu pada Nawangsari, dkk. [11].



a. b.

Gambar 2. Persiapan pelaksanaan kegiatan: a. alat dan bahan yang diperlukan dan b. perakitan komponen *water filter.*

Diterima Redaksi: 15-04-2025 | Selesai Revisi: 26-04-2025 | Diterbitkan Online: 05-05-2025

2.2. Pemasangan Instalasi Perpipaan dan Media Penyaring

Pemasangan instalasi perpipaan menyesuaikan kondisi kamar mandi, air dari tandon/tangki air dihubungkan dengan pipa menuju 2 (dua) unit tabung penyaring air. Proses pemasangan pipa mengharuskan dinding kamar mandi dilubangi untuk laluan pipa ke dalam kamar mandi (**Gambar 3**).



a. b.

Gambar 3. Kegiatan Pemasangan Instalasi Perpipaan: a. pembuatan lubang masuk pipa dan b. pengukuran kebutuhan pipa

Tahap selanjutnya adalah pemasangan media penyaring. Pemasangan jenis dan jumlah media penyaring ditentukan berdasarkan kualitas air di SDN 92 Pekanbaru. Berdasarkan pengujian kualitas air dengan menggunakan TDS meter diketahui air pada SDN 92 Pekanbaru mengandung partikel logam sebesar 48 ppm (standar air bersih < 17 ppm).

Pemasangan media penyaring dilakukan dengan memasukannya dari atas (**Gambar 4**a) dengan urutan terbawah pasir silika, pasir aktif, *manganese greensand*, karbon aktif dan *zeolit* pada bagian teratas. Pemasangan tabung penyaring air (**Gambar 4**b) dilakukan setelah semua media penyaring dimasukkan ke dalam tabung, peralatan dan bahan dipersiapkan seluruhnya oleh pengusul kegiatan.



a. b.

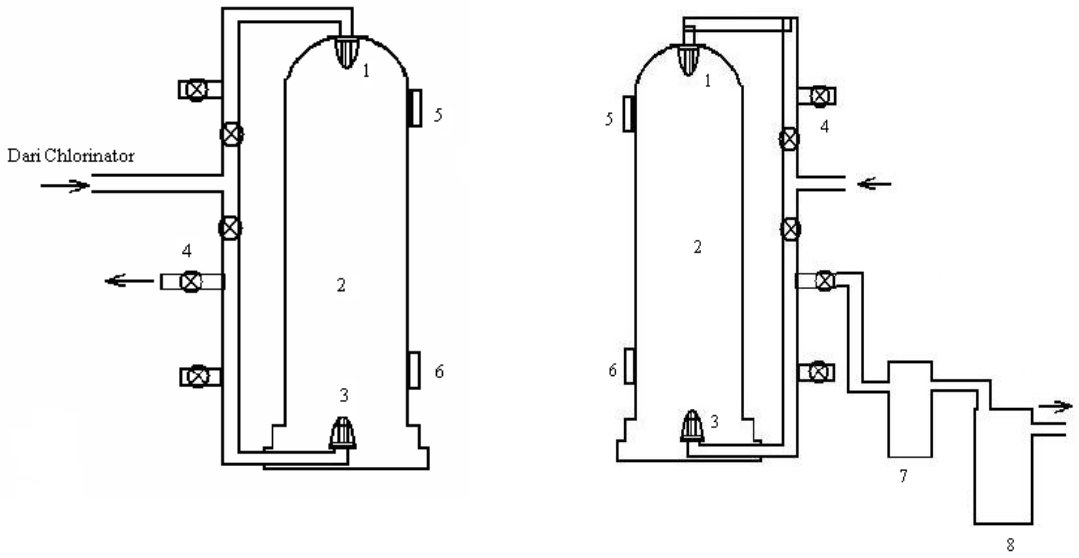
Gambar 4. (a) Kegiatan pemasangan media penyaring dan (a) tabung oksidasi.

Bagian-bagian penyaring air :

Tabung oksidasi; Tabung oksidasi (Gambar 5a) terbuat dari pipa PVC berdiameter 8 inch (203.2 mm) dengan tinggi ± 1.5 m. Tabung oksidasi terdiri atas:

1. Stainer; Agar air yang masuk ke dalam tabung lebih merata dan mengenai seluruh bagian dari media.

2. Tabung oksidasi; tabung oksidasi ini berisi batu gamping, mangan zeolit dan lain-lain.
3. Stainer; stainer bagian bawah ini berfungsi agar air yang akan masuk penyaring tidak lagi mengandung kotoran atau partikel-partikel yang besar.
4. Katup; terdapat 5 buah katup, yang akan berfungsi saat proses oksidasi dan saat pencucian media (back wash).
5. Pintu masuk; Pintu masuk ini berdiameter 4 inch (101.6 mm) berfungsi sebagai tempat untuk memasukan media oksidasi ke dalam tabung.
6. Pintu keluar; Pintu keluar juga berdiameter 4 inch, berfungsi untuk mengeluarkan media jika media sudah sangat kotor dan tidak bisa dibersihkan sehingga perlu diganti.



a. b.

Gambar 5. Skema penyaring air: a. tabung oksidasi dan b. tabung penyaring

Tabung Penyaring; Tabung penyaring (Gambar 5b) terbuat dari pipa PVC berdiameter 8 inch (203.2 mm) dengan tinggi ± 1.5 m. Tabung penyaring terdiri atas:

1. *Stainer*; Agar air yang masuk ke dalam tabung lebih merata dan mengenai seluruh bagian dari media
2. Tabung penyaring; tabung oksidasi ini berisi zeolit, mangan zeolit, pasir aktif, karbon aktif dan pasir silica.
3. *Stainer*; *stainer* bagian bawah ini berfungsi agar air yang akan masuk *catridge* 1 tidak lagi mengandung kotoran atau partikel-partikel yang besar.
4. Katup; terdapat 5 buah katup, yang akan berfungsi saat proses penyaringan dan saat pencucian media (back wash).
5. Pintu masuk; Pintu masuk ini berdiameter 4 inch (101.6 mm) berfungsi sebagai tempat untuk memasukan media penyaring ke dalam tabung.
6. Pintu keluar; Pintu keluar juga berdiameter 4 inch, berfungsi untuk mengeluarkan media jika media sudah sangat kotor dan tidak bisa dibersihkan sehingga perlu diganti.
7. *Catridge* 1; adalah penyaring yang mampu menyaring partikel yang terdapat pada air sampai dengan ukuran 5 mikron meter.
8. *Catridge* 2; adalah penyaring yang mampu menyaring partikel yang terdapat pada air sampai dengan ukuran 1 mikron meter.

Setelah peletakan tabung penyaring dilanjutkan dengan pemasangan saluran pipa masuk, katup-katup, saluran *back wash* dan saluran keluar menuju jalur kran kamar mandi.

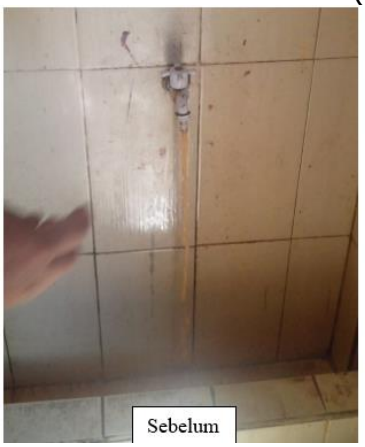
2.3 Uji Coba Produk

Tahap ketiga kegiatan, dilakukan pengujian terhadap keberhasilan alat penyaring air. Uji coba produk dilakukan hingga menghasilkan air yang bersih. Kegiatan ini melibatkan seluruh tim pengusul kegiatan dan mitra.

Tahap uji coba produk dimulai dengan proses pembilasan dan *backwash* berulang-ulang hingga air yang disaring benar-benar sudah jernih (Gambar 6).



(a)



(b)



(c)

Gambar 6. (a) – (c) Proses Backwash

2.4 Demo Operasional Penyaring Air dan Penyuluhan

Demo operasional penyaring air bertujuan untuk meyakinkan pihak sekolah terhadap keberhasilan alat penyaring air. Kegiatan penyuluhan (Gambar 7) dilakukan setelah demo operasional, diharapkan kegiatan penyuluhan ini dapat menjawab seluruh keinginan tahuan, minat dan keraguan pihak sekolah setelah mengikuti kegiatan pembuatan dan demo operasioanal penyaring air. Materi yang akan diberikan dalam penyuluhan tersebut adalah bagaimana proses penyaringan air, proses pencucian media penyaring (back wash) dan perawatan penyaring air. Kegiatan ini melibatkan

seluruh tim pengusul dan mitra. Peralatan dan bahan dipersiapkan seluruhnya oleh pengusul.



(a) (b)

Gambar 7. (a) Kegiatan demo dan (b) diskusi pengoperasian penyaring air dengan kepala sekolah dan guru SDN 92 Pekanbaru

2.5 Pemantauan Pasca Kegiatan

Kegiatan monitoring (Gambar 8) oleh pihak pengusul kegiatan untuk memantau pelaksanaan program pengabdian pada masyarakat pasca kegiatan yang dilakukan dengan mengunjungi langsung lokasi kegiatan usaha mitra binaan. Monitoring ini sangat penting untuk mengetahui unjuk kerja penyaring air setelah kegiatan tersebut di atas dilakukan dan mengetahui sejauh mana teknologi yang diadopsi telah diterapkan. Melalui evaluasi lebih lanjut maka harapan-harapan maupun kendala-kendala yang mungkin timbul selama penerapan teknologi seluruhnya dapat diketahui secara pasti. Hal ini memungkinkan tim pelaksana dapat memberikan solusi, saran-saran perbaikan maupun langkah-langkah pemecahan masalah sehingga dampak dari kegiatan ini benar-benar dapat dirasakan manfaatnya bagi mitra.



(a) (b)

Gambar 8. (a) Kondisi kamar mandi dan (b) air setelah proses penyaringan relatif lebih bersih

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil pemasangan penyaring air ditampilkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil Pemasangan Penyaring Air

Setelah melakukan kegiatan pemantauan pasca kegiatan dan evaluasi pada tanggal 28 November 2015 maka dapat diuraikan capaian yang telah dihasilkan sebagai berikut:

a. Pembuatan dan pemasangan penyaring air di SDN 92 Pekanbaru telah menghasilkan air bersih dengan kriteria tidak berbau dan tanpa melalui proses pengendapan selama 2 hari. Air yang dihasilkan saat ini tidak berwarna (Gambar 10) dan berdasarkan hasil pengujian dengan TDS meter diketahui nilai TDS hasil penyaring bernilai 15. Ketiga kondisi ini memenuhi syarat kesehatan air bersih yang telah ditetapkan pada PERMENKES No.416/ MENKES /PER/IX/1990.



Gambar 10 Perbandingan warna Air Sesudah dan Sebelum Penyaringan

b. Penjaga sekolah dan beberapa guru telah mampu mengoperasikan penyaring air untuk menjaga kualitas air hasil penyaringan tetap baik. Penjaga sekolah dan beberapa guru telah mengetahui cara melakukan dan kapan melakukan *back wash* dan proses pembilasan.

4. Kesimpulan

Pembuatan dan pemasangan penyaring air di SDN 92 Pekanbaru telah menghasilkan air bersih yang memenuhi syarat kesehatan air bersih sesuai dengan ketetapan PERMENKES No.416/ MENKES /PER/IX/1990. Kondisi air saat ini tidak berbau, tidak berwarna dan tidak menimbulkan karat.

Faktor penghambat yang dihadapi pada saat dan setelah pelaksanaan pemasangan penyaring air adalah tidak terdapatnya tempat yang dapat dijadikan tempat khusus

dan cukup aman untuk meletakkan tabung penyaring. Saat pemasangan terpaksa menggunakan ruang di kamar mandi dan terbuka, hal ini tentu saja memiliki resiko berubahnya pengaturan katup-katup terutama oleh siswa sekolah. Pemasangan penyaring air tidak dilengkapi dengan pengamanan terhadap tabung dan jaringan perpipaan karena keterbatasan dana. Pengamanan terhadap tabung dan jaringan perpipaan dapat dilakukan dengan membuat rumah tabung dengan dinding papan atau batu bata.

Faktor Pendukung yang dimiliki saat ini adalah sumber air pada SDN 92 Pekanbaru cukup banyak, sehingga pemasangan penyaring air sangat layak untuk dilakukan. Selain itu, mitra sangat antusias terhadap kegiatan pemasangan penyaring air ini, hal ini dapat dilihat dengan keikutsertaan kepala sekolah secara langsung dan guru dalam pemasangan penyaring air.

Ucapan Terima Kasih

Kegitan pengabdian masyarakat ini didukung pendanaannya oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat UNRI dengan nomor kontrak 040/UN19.5.1.1.7/PM/2015.

Referensi

[1] “Profil & Data Sekolah SD Negeri 92 Pekanbaru, Kota Pekanbaru, Riau.” Accessed: Mar. 05, 2025. [Online]. Available: https://daftarsekolah.net/

[2] S. Rahayu, Y. Sumarriani, Nurhayatinah, and F. Achmad, “Model Sistem Kualitas Air Sungai dan Air Tanah di P. Sumatera dan P. Bali,” Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta, 2014.

[3] Menteri Kesehatan Republik Indonesia, “Peraturan Menteri Kesehatan No. 416 Tahun 1990.” Sep. 1990.

[4] Osmonics, *Pure Water Handbook*, 2nd ed. Minnetonka, MN 55343-8995 USA: Osmonics, Inc., 1997.

[5] R. Yamada, “Neutralizing method of acidic water by limestone,” 1984

[6] G. S. Mackintosh and H. A. D. Villiers, “Stabilization of water,” 1996 [Online]. Available: https://www.freepatentsonline.com/5993737.html

[7] M. Deul and E. A. Mihok, “Limestone neutralization of dilute acid waste waters,” 1969 [Online]. Available: https://patents.google.com/patent/US3617560A/en

[8] Sisnayati, E. Winoto, Yhopie, and S. Aprilyanti, “Perbandingan Penggunaan Tawas dan Pac terhadap Kekeruhan dan PH Air Baku Pdam Tirta Musi Palembang,” *J. Redoks*, vol. 6, no. 2, pp. 107–116, Dec. 2021, doi: 10.31851/redoks.v6i2.5841.

[9] Muhammad Ryan Nur Rochim and Firra Rosiariawari, “Analisa Instalasi Pengolahan Air Terhadap Pemakaian Tawas dan Kualitas Air Produksi,” *INSOLOGI J. Sains Dan Teknol.*, vol. 2, no. 3, pp. 572–580, Jun. 2023, doi: 10.55123/insologi.v2i3.1942.

[10] H. Pinatik and D. Tooy, “Quality Analysis of Activated Coconut Shell Charcoal Briquette Dust in Water Purification at Various Water Sources,” presented at the Int’l Conference on Artificial Intelligence, Energy and Manufacturing Engineering, Kuala Lumpur (Malaysia), pp. 80–83.

[11] P. N. Putri Nawangsari, A. Martin, D. Masnur, A. Azis, and R. Abdurrahman, “Penyediaan Air Bersih Di Masjid Nur Ikhlas Desa Buluh Cina, Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar,” *J. Pengabdi. UntukMu NegeRI*, vol. 8, no. 1, pp. 38–43, Mar. 2024, doi: 10.37859/jpumri.v8i1.6174.