

PERANCANGAN PROTOTIPE ALAT PENJERNIH AIR SEDERHANA (*TRADISIONAL WATER PUREFIER*) KOMBINASI TRADISIONAL FILTER, *FILTER (0,3 μm)* DAN *CARBON ACTIVE (0,3 μm)* UNTUK PENYEDIAAN AIR BERSIH

Taufik Arief^{1*}, Subriyer Nasir², Nukman³, RR.Yunita Bayu Ningsih³, Alieftiyani P.Gobel⁴

^{1*,3,4}Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya,

²Jurusan Teknik Kimia Universitas Sriwijaya

³Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya

Corresponding Author: ^{1*}ataufikarief09@yahoo.com

Diterima: 28 Agustus 2020 Revisi: 28 Agustus 2020 Disetujui: 29 Agustus 2020 Online: 31 Agustus 2020

ABSTRAK : Penyediaan air bersih baik dari segi kualitas maupun kuantitas di suatu daerah sangat penting untuk menghindari penyebaran penyakit menular melalui air. Bagi daerah-daerah tertentu khususnya masyarakat Palembang dan Sumatera Selatan yang tinggal dipinggir sungai dan daerah rawa, maka kebutuhan air bersih (memenuhi syarat kesehatan) wajib agar penyakit melalui air dapat ditekan seminimal mungkin. Pengolahan air dengan cara sederhana sangat mungkin dapat dilakukan oleh setiap rumah tangga, musholah dan sekolah-sekolah, karena hanya membutuhkan teknologi yang sederhana. Perancangan Prototipe Alat Penjernih (*Traditionl water purefier*) dibuat dalam bentuk tabung paralon (berbagai ukuran) yang didesain sesuai kebutuhan dan tabung paralon penyaring akan diisi dengan alat penyaring (filter) kemudian di lanjutkan dengan alat penyaring carbon active dengan ukuran 0,3 μm dan 0,5 μm. Sistem sirkuit penyaringan dapat dikombinasikan dengan penjernih air tradisional dengan bahan kapas/filter, batu andesit dan arang jepang, dimana kombinasi yang dibuat diharapkan dapat menyaring air keruh dan kotor akan berubah jadi air bening. Prototipe Alat penyaring dapat dibuat berbagai ukuran (size) sesuai kebutuhan dan pemasangan (instalasi) dapat dikombinasikan sesuai kondisi air yang disaring. Diharapkan kedepan prototipe alat penjernih air sederhana dapat digunakan sebagai alat penyaring air kotor/keruh menjadi air bersih/bening.

Kata Kunci: Prototipe, Penjernih Air, Pengolahan Air, Teknologi Air Bersih Tradisional

ABSTRACT : Provision of clean water both in terms of quality and quantity in an area is very important in order to avoid the spread of infectious diseases through water. For certain areas, especially the people of Palembang and South Sumatra who live alongside rivers and swamp areas, the need for clean water (fulfill healthy mark) is mandatory so that diseases transmission through water can be reduced to a minimum. Water treatment with a simple way is very possible to be done by every household, mosques, and schools, because it only requires simple technology. The design of the Purification Tool Prototype (*Traditional water purefier*) is made in the form of a paralon tube (various sizes) that is designed according to needs and the paralon tube will be filled with a filter and then proceed with an active carbon filter with a size of 0.3 μm and 0, 5 μm. The filtering circuit system can be combined with traditional water purifiers with cotton, andesite stones, and Japanese charcoal material where the combination is expected to filter out turbid and dirty water which will turn into clear water. Prototype filter equipment can be made in various sizes (sizes) according to needs and the installation can be combined according to the conditions of water. In the future, a simple water purification prototype is expected to be used as a filter for turbid water and turn it into clean/clear water.

Keywords: Prototype, Water Purifier, Water Treatment, Traditional Clean Water Technology

PENDAHULUAN

Sumberdaya air adalah air dan semua potensi yang terdapat pada air, sumber air, termasuk sarana dan prasarana pengairan yang dapat dimanfaatkan, namun tidak termasuk kekayaan hewani yang ada di dalamnya (Direktorat Sumberdaya Air 2005). Sumberdaya air (Gambar 1) juga merupakan sumberdaya berupa air yang berguna atau potensial bagi manusia. Kegunaan air meliputi penggunaan di bidang pertanian, Industri, rumah tangga, rekreasi, dan aktivitas lingkungan. Tentu saja yang sangat diperlukan oleh manusia adalah air tawar. Air di bumi 97%nya adalah air asin sedangkan air tawarnya 3 %, itupun lebih dari 2/3 bagian air tawar di bumi berada dalam bentuk es di glasier dan es kutub (Achmad, R.,2004). Air tawar yang tidak membeku dapat di temukan terutama di dalam tanah berupa air tanah, dan hanya sebagian kecil berada di atas permukaan tanah dan udara. Air Tawar adalah sumberdaya terbarukan, meskisuplai air bersih terus berkurang. Permintaan air telah melebihi suplai di beberapa bagian di dunia dan populasi dunia terus meningkat yang mengakibatkan permintaan terhadap air bersih. Perhatian terhadap kepentingan global dalam mempertahankan air untuk pelayanan ekosistem telah bermunculan, termasuk sejak dunia telah kehilangan lebih dari setengah lahan basah bersama dengan nilai pelayanan ekosistemnya. Ekosistem air tawar yang tinggi biodiversitasnya saat ini terus berkurang lebih cepat dibandingkan dengan eko sistem laut ataupun darat

Air merupakan salah satu kebutuhan utama pada mahluk hidup termasuk manusia. Air merupakan anugerah yang sangat penting bagi kebutuhan umat manusia yang harus disyukuri atau **AIR** merupakan singkatan **A (Anugerah), I (Illahi) dan R (Rahmatanlilalamin)**.



Gambar .1. Sumberdaya air

Keberadaan AIR harus disyukuri dengan cara memanfaatkan, mengelola, menjaga dan disaintifikasikan untuk menjadi rahmat bagi umat manusia dan mahluk hidup lain serta alam ini sehingga air bukan menjadi momok menjadi daya

rusak air tetapi jadi daya guna air yang berkelanjutan. Setiap hari dalam kehidupannya manusia tidak terlepas dari keberadaan air (**World Water Day, Theme is : Water and Climate change, 2019**).

Air adalah suatu senyawa yang sangat penting dan istimewa bagi kehidupan di bumi. Air juga merupakan salah satu sumber kekuatan dan energi yang ada di bumi. Hampir 71% permukaan bumi ditutupi oleh air. Sekitar tiga per empat bagian tubuh manusia juga terdiri dari air, dan takkan ada makhluk hidup yang mampu bertahan hidup tanpa air.

Air adalah substansi kimia yang mempunyai rumus **H₂O** atau disebut juga dihidrogen monoksida. Satu molekul air tersusun dari 2 (dua) atom hidrogen yang terikat secara kovalen dengan 1 (satu) atom oksigen. Nama air biasanya mengacu pada keadaan cair dari senyawa. Fase padat yang dikenal sebagai es dan fase gas disebut uap. Dan air merupakan satu-satunya zat yang secara alami terdapat di permukaan bumi dalam ketiga wujudnya tersebut (Achmad, R., 2004).

Volume air yang terdapat di dalam tubuh manusia adalah sekitar 65% dari berat badan, dan volume tersebut bervariasi pada masing-masing orang, pada masing-masing organ tubuh volume air juga bervariasi. Organ tubuh manusia yang mengandung banyak air diantaranya adalah otak, ginjal, darah, otot, dan tulang. Dimana pada otakman usia terdapat sekitar 74,5%, pada ginjal 82,7%, darah 83%, dan tulang 22%. Oleh karena itu, kebutuhan tubuh setiap orang terhadap air tidak kurang dari 2 liter per hari. Selain memenuhi kebutuhan tubuh dalam bentuk minuman dan makanan, air juga diperlukan untuk menjaga kebersihan yang erat kaitannya dengan terjadinya suatu penyakit.

Penyediaan air bersih baik dari segi kualitas maupun kuantitas di suatu daerah dapat menurunkan angka penyebaran penyakit menular melalui air. Penurunan penyakit ini didasarkan atas pertimbangan bahwa air merupakan salah satu mata rantai penularan penyakit-penyakit yang mudah terjangkit di masyarakat, antara lain penyakit saluran pencernaan dan penyakit kulit. Agar seseorang menjadi tetap sehat, sangat diperlukan adanya kontak manusia tersebut dengan air yang memenuhi syarat kesehatan (Triatmaja, Radianta. 2007).

Kondisi penampungan air dan kualitas air yang digunakan oleh penduduk/masyarakat seperti dicontohkan di Kecamatan Teluk Gelam Kabupaten OKI mudah terkontaminasi oleh aliran air tanah di sekitarnya sehingga air di penampungan menjadi keruh terutama pada musim penghujan. Kondisi air

ini tidak sehat untuk dikonsumsi sehingga perlu dilakukan pembersihan/penjernihan air terlebih tersebut dapat tersedia air yang dibutuhkan oleh masyarakat.

Peningkatan kualitas air minum dengan jalan mengadakan pengelolaan terhadap air yang akan diperlukan sebagai air minum, diperlukan terutama apabila air tersebut berasal dari permukaan. Pengolahan air dengan cara sederhana sangat mungkin dapat dilakukan oleh setiap rumah tangga karena hanya membutuhkan teknologi yang sederhana dengan pembiayaan yang murah. Sebagian besar penduduk menggunakan air secara langsung untuk berbagai keperluan sehari-hari. Selama ini tidak ada perlakuan khusus terhadap air yang digunakan penduduk. Meskipun pada musim hujan air menjadi keruh penduduk tetap menggunakan air tersebut tanpa dijernihkan terlebih dahulu. Air yang keruh tidak memenuhi syarat air yang sehat dan apabila dikonsumsi secara langsung dapat membahayakan kesehatan seseorang terutama penyakit saluran pencernaan. Dari kondisi lingkungan terutama kondisi air yang tidak sehat serta keadaan sosial ekonomi penduduk menengah kebawah ini, maka perlu kiranya penerapan teknologi sederhana penyediaan air bersih ini dilaksanakan, yang merupakan upaya peningkatan derajat kesehatan masyarakat.

METODE KEGIATAN

Khalayak sasaran dalam kegiatan sosialisasi penyuluhan pemanfaatan teknologi penjernihan air secara sederhana tradisional ini adalah masyarakat/penduduk atau rumah tangga khususnya masyarakat di Kecamatan Teluk Gelam Kabupaten Ogan Ilir. Seluruh kelompok masyarakat yang menggunakan air sehari-hari sebagai kebutuhan utama dapat menggunakan teknologi penjernihan air tradisional yang sudah dirancang. Di samping itu khalayak sasaran lainnya adalah kantor-kantor di kampus Universitas Sriwijaya Inderalaya dan Palembang, musholla, dan desa-desa binaan Universitas Sriwijaya yang membutuhkan. Peralatan penjernih yang sudah didesain dan disiapkan dapat dipasang secara seri maupun paralel di tempat yang akan dituju/pasang. Diharapkan kelompok-kelompok masyarakat khususnya rumah tangga dapat membuat dan merancang sendiri dan dapat menyebarluaskan pengetahuan dan produk teknologi Penjernihan Air dengan harapan mereka dapat membantu pada saat pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat, sehingga secara langsung dapat

dahulu sebelum digunakan. Diharapkan dengan menggunakan teknologi purifikasi buatan pada air berkomunikasi, berintegrasi dengan masyarakat dalam rangka pelaksanaan Tri Darma Perguruan Tinggi.

Perancangan Prototipe Alat Penjernih Air Tradisional

1. Bahan dan Metode

Teknologi purifikasi buatan ini merupakan teknologi yang sederhana dan mudah dipahami oleh masyarakat. Purifikasi buatan ini menggunakan bahan-bahan yang mudah didapat seperti : kapas /filter, batu zeolit dan arang tempurung kelapa/arang jepang serta dikombinasikan dengan filter (ukuran 0,3 - 0,5 mikron) dan *carbon active* (size 0,3-0,5 μm) yang dimasukkan kedalam tabung berfungsi sebagai penjernih yang memiliki keistimewaan sebagai bahan untuk menghilangkan bau dan dapat mengikat logam-logam berat.

2. Tahapan pembuatan prototipe

Tahapan perancangan alat penjernih air pada meliputi :

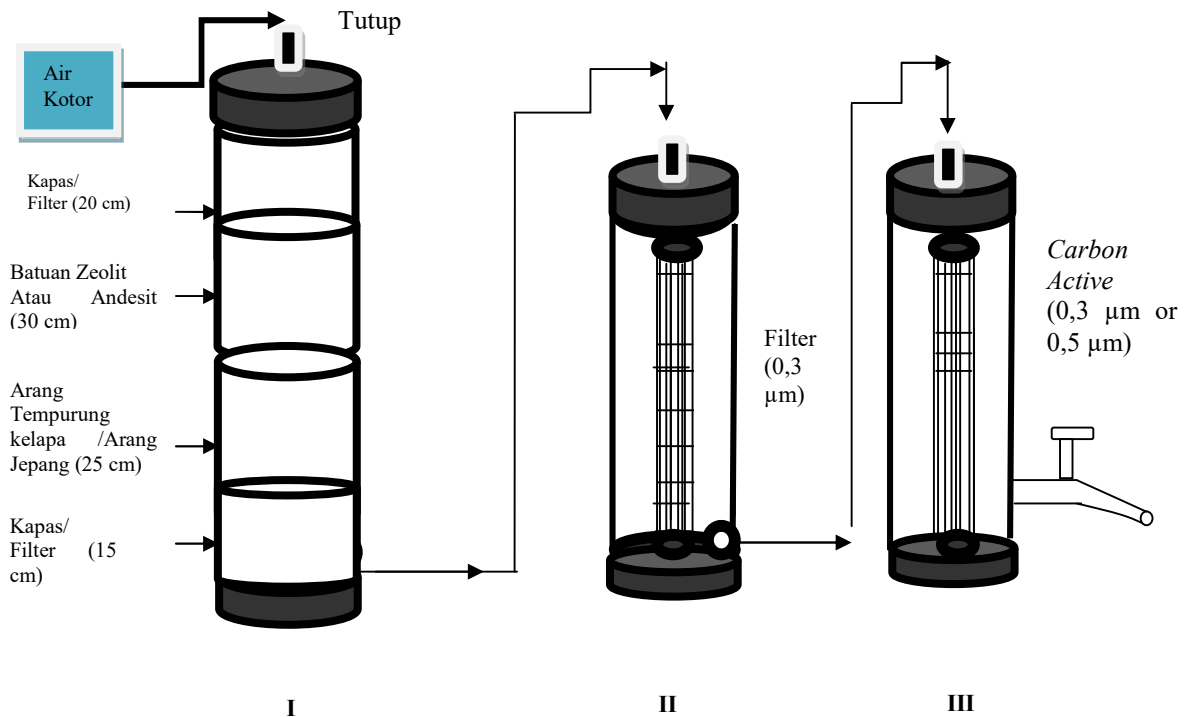
1. Penyediaan tabung paralon (diameter disesuaikan dengan kebutuhan). Bahan lain sebagai pendukung yaitu tutup tabung untuk buka tutup, dan bagian bawah paralon ditutup oleh cover (Gambar 2).



Gambar.2. Pengembangan produk prototipe peralatan teknologi penjernihan air (berbagai ukuran sesuai kebutuhan) dengan alat filter dan *carbon active* dengan variabel ukuran 0,3 μm dan 0,5 μm .

2. Dari tabung I air kotor akan disaring dengan sistem tradisional (diawali kapas/filter , batuan andesit, arang tempurung/arang jepang dan bagian kapas/filter. Tabung ini tinggi \pm 90 cm dibagi 4 kolom
3. Tabung paralon II: tinggi \pm 50-60 cm : dirancang untuk dipasang alat filter dengan size filter 0,5 μm ./0,3 μm

4. Tabung paralon III: tinggi \pm 50-60 cm :
 dirancang untuk dipasang alat *carbon active* dengan size filter 0,5 μm ./0,3 μm
 Sistem instalasi dibuat sirkuit tabung alat penjernih ini akan dikombinasikan (I \rightarrow II \rightarrow II \rightarrow I dst (Gambar 3).



Gambar.3. Prototipe sistem peralatan teknologi penjernihan air tradisional dan penjernih pengembangan/modifikasi (+ filter 0,3 micron + *carbon active* 0,3 micron)

Metode analisis pada perancangan alat penjernih air sederhana di lakukan dengan beberapa langkah (Gambar 4).



Gambar.4. Bagan alir perancangan alat penjernih air sederhana

3. Keunggulan alat penjernih air sederhana

Keunggulan perancangan alat penjernih air yang telah dirancang diantaranya:

- Mudah perawatannya dan berdaya guna tinggi.
- Dapat digunakan di rumah tangga, air minum karyawan perkantoran maupun industri disekolah dan pondok pesantren dll
- Mudah perawatannya dan berdaya guna tinggi.
- Dapat menghilangkan bau, Mg, Fe, warna kekuningan, endapan kapur, dll.
- Menjamin ketersediaan air bersih di tempat-tempat yang cocok untuk daerah banjir maupun sumur/air
- Tanah yang tercemar dengan rembesan sampah organik maupun anorganik.

PELAKSANAAN KEGIATAN PENGABDIAN

Kegiatan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di SMA Negeri I Teluk Gelam Kecamatan Teluk Gelam Kabupaten Ogan Komering Ilir. Pelaksanaan di fokuskan pada penyuluhan dan diskusi dengan guru-guru dan siswa kemudian dilakukan instalasi / pemasangan unit alat penjernih air sederhana pada sumur dan bak kamar mandi sekolah serta musholla yang ada di sekolah SMA Negeri I Teluk Gelam.

Kegiatan perakitan dan perancangan alat penjernih air tradisional dan penyuluhan bertujuan untuk membantu masyarakat khususnya di SMA Negeri I Teluk Gelam dalam penyediaan air bersih dan sehat dan dapat dibuat dan dirawat oleh masyarakat /guru/ siswa dengan mudah. Disamping itu bahan-bahan dapat diperoleh dengan mudah seperti pipa paralon/ember, dan fiber lainnya. Selain itu bahan-bahan penjernih yang digunakan seperti filter/kapas, batuan zeolit, arang jepang (tempurung kelapa) dan vahan lain dapat didapat dengan mudah.

Instalasi Alat Penjernih Air Sederhana

Alat penjernih air tradisional relatif sudah baik dapat menjernihkan air yang keruh, walaupun belum sempurna tetapi telah dapat menjernihkan air yang keruh saat digunakan.

Hasil pelaksanaan kegiatan PPM ini disambut baik dan antusias oleh Kepala Sekolah, guru dan siswa, mereka mengharapkan dapat bekerjasama kembali dengan kegiatan lain. Gambar 5 menunjukkan dokumentasi kegiatan penyuluhan dan pemasangan (instalasi) alat prototipe di SMA 1 Negeri Teluk Gelam.



Gambar.5. Kegiatan penyuluhan dan pemasangan (instalasi) alat prototipe di SMA 1 Negeri Teluk Gelam

Target kedepan alat penjernih air tradisional akan terus dikembangkan sehingga dapat di jadikan alat/teknologi sederhana/tradisional di lingkungan masyarakat maupun di lingkungan Universitas Sriwijaya di Inderalaya dan masyarakat lain sekitar kabupaten dan kota, di sekolah-sekolah, pesantren dan lain-lain. Dan akhir riset pengabdian ini, agar air yang jernih dapat dilakukan pengujian kualitas air sehingga memenuhi baku mutu standar air minum.

KESIMPULAN

1. Hasil perancangan prototipe alat penjernih air sederhana sudah dapat diproduksi dan digunakan di sekolah-sekolah dan mushola SMA Negeri I Teluk Gelam Kecamatan Teluk Gelam Kabupaten OKI Sumsel dan di rumah –rumah/pemukiman.
2. Pemasangan (install) alat penjernih sebaiknya di lihat karakteristik sumber air dan disarankan agar di kombinasikan antara tradisional (kapas/filter, kerikil, arang jepang, dll), filter (0,3 mikron dan 0,5 mikron) dan carbon active (0,3 mikron dan , 0,5 miron) agar air yang dihasilkan bersih.
3. Prototipe Alat penjernih air dapat di produksi sesuai dengan kebutuhan volume atau kapasitas alat yang diinginkan sehingga alat penjernih air dapat dibuat dengan besar, sedang dan kecil). Diperlukan pengembangan lebih lanjut produksi alat penjernih yang sudah di gunakan dengan menguji kualitas air yang dijernihkan dengan pengujian laboratorium.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih Kepala Sekolah dan guru-guru dan siswa SMA Negeri I Teluk Gelam Kecamatan Teluk Gelam yang telah memberikan izin dan instalasi alat penjernih air sederhana sehingga kegiatan pengabdian ini berjalan lancar. Ucapan terima kasih kepada Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) Universitas Sriwijaya atas penugasan melalui dana DIPA Unsri TA 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, R. (2004). *Kimia Lingkungan* Yogyakarta: Penerbit ANDI
- Anonim, (2010). Air Bersih Bebas Bakteri dan Kuman. <http://www.mediaindo.co.id/>. di akses tanggal 15 April 2010.
- Direktorat Sumberdaya Air.(2005). *Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta : Kementerian PUPR
- Howard, G dan Jamie, B. (2013). Domestic Water Quantity Service Level and Health. *World Health Organization*.
- Kumpulan Teknik Penyaringan Air. (2009). *Pengolahan Air Bersih*, Media Teknologi Air Bersih. Jakarta: LIPI.
- Marsono. (2009). *Faktor-faktor yang berhubungan dengan Kualitas Bakteriologis Air Sumur di Pemukiman*, Thesis, Magister Ilmu Lingkungan : Universitas Diponegoro.
- Sutardi. (2002), *Pengelolaan Sumber Daya Air yang Paling Efektif*. Direktorat Jendral Cipta Karya : Kementerian Pekerjaan Umum.
- Said,N.I. (2002). *Kualitas Air Minum dan Dampaknya Terhadap Kesehatan. Pusat Kajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan*. Jakarta : Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.
- Taufik,A., Subriyer,N., Nina,T. (2017). *Modifikasi Prototipe Penjernih Air Sederhana (Tradisional water purefier) Untuk Penyediaan Air Bersih*, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Triatmaja, Radianta. (2007).*Sistem Penyediaan Air Minum Perpipaan* : Yogyakarta.