

Pengolahan Air Bersih di Pondok Pesantren As – Shiddiqiyah dan Panti Asuhan Al-Haq Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya

Eka Priadi^{a,*}, Johnny Maruli Tua Sitompul^b

^a Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Indonesia

^b Prodi Teknik Kelautan, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Indonesia

INFO ARTIKEL

Kata kunci:
*Clean water,
 Filtration,
 Technology*

ABSTRACT

Cas – Shiddiqiyah Boarding School and Al-Haq orphanage have shortage of clean water. Both of partners used well water for bathing, washing and latrines (MCK). Well water quality is bad because it contains high iron content. Therefore, a water treatment plant is needed that is capable of processing well water so it is safe to use. Water treatment design consists of aeration, adsorption, and filtration. The processing capacity is 1100-1550 liters. The method is a participatory and collaborative method whereby santri and orphanage children participate in activities such as socialization and training, operation and maintenance of clean water treatment plants. In addition, the water treatment guidebook is designed to facilitate the operation and maintenance of clean water installations. PKM runs smoothly and partners have high amino activity. The evident from the positive partner response and good communication between the participants and the team of devotion.

1. Pendahuluan

Pondok Pesantren As – Shiddiqiyah dan Panti asuhan Al-Haq mengalami kekurangan air bersih terutama pada musim kemarau. Kedua mitra menggunakan air sumur untuk keperluan MCK dan wudhu. Air sumur mengandung mineral dalam konsentrasi yang tinggi seperti magnesium, kalsium, besi yang menyebabkan kesadahan, warna, total dissolve solid, dan zat organik (Munflah dkk., 2013 dan La Aba, dkk, 2017), DO rendah dan total coliform tinggi (Suryana, 2013). Kondisi sumber air yang mereka gunakan untuk keperluan sehari-hari jika ditinjau dari kualitas sangat buruk (tidak layak untuk digunakan). Terdapat efek negatif apabila digunakan secara langsung dan terus menerus tanpa pengolahan (Elystia, dkk, 2016). Selain itu, air tersebut juga membuat pakaian dan peralatan dapur berwarna kuning, serta menimbulkan kerak pada sistem perpipaan (Said, 2005). Oleh karena itu, agar sumber air dapat dimanfaatkan untuk keperluan sehari-hari dan memenuhi persyaratan sebagai air bersih berdasarkan pada PERMENKES No.492/PER/IV/2010 tanggal 19 april 2010 tentang Syarat-syarat dan Pengawas Kualitas Air Minum, maka perlu dilakukan pengolahan khusus terlebih dahulu (Eri dan Hadi, 2010; PERMENKES, 2010). Teknologi pengolahan yang digunakan adalah dengan menggunakan aerasi, adsorpsi, dan filtrasi. Pemilihan teknologi ini lebih dianjurkan terutama untuk pengolahan air dengan konsentrasi zat besi lebih besar dari 5 mg/l karena lebih hemat biaya (Said, 2005).

Aerasi adalah proses penambahan oksigen ke dalam air sehingga dapat menurunkan kandungan besi (Fe) dan mangan (Mn) yang terlarut dalam air. Proses aerasi tergantung pada besarnya suhu, kejenuhan oksigen, karakteristik air dan turbulensi air (Abuzar dkk, 2012; Ganefati dkk, 2005). Alat yang digunakan untuk mengontakkan oksigen dengan air agar zat besi yang ada dalam air

*Kontak penulis

E-mail: eka_priadi@yahoo.com

bereaksi dengan oksigen membentuk senyawa ferri (Fe valensi 3) disebut aerator (Said, 2005). Aerator terdiri dari diffuser aerator, mekanik aerator, spray aerator, dan aerator gravitasi (Abuzar dkk, 2012). Kecepatan oksidasi besi dipengaruhi oleh pH air. Semakin tinggi pH air maka kecepatan reaksi oksidasinya makin cepat (Said, 2005).

Adsorpsi adalah proses pemisahan air dari pengotornya dengan cara penyerapan pengotor seperti partikel-partikel halus, kation-kation terlarut atau bau yang terkandung di dalam air. Kecepatan adsorpsi dipengaruhi perbedaan konsentrasi dan pada luas permukaan adsorben, suhu, ukuran partikel dan porositas adsorben, ukuran molekul bahan yang akan diadsorpsi dan pada viskositas campuran yang akan dipisahkan (Edahwati dan Suprihatin, 2009). Media adsorpsi yang digunakan adalah karbon aktif, zeolit, dan silica. Karbon aktif, silica dan zeolite memiliki sifat sebagai adsorben. Adsorben adalah zat yang menyerap zat pengotor dalam air, sedangkan zat yang diserap disebut adsorbat/solute. Karbon aktif berfungsi menghilangkan bau, warna, rasa, senyawa organik, dan kekeruhan. Daya adsorpsi karbon aktif tergantung dari ukuran partikel atau luas permukaan spesifiknya dan juga cara pengaktifannya (Said, 2010). Ukuran partikel karbon aktif yang paling bagus adalah 120 mesh dan 170 mesh. Ukuran partikel karbon aktif berpengaruh pada ukuran permukaan dan daya serapnya. Semakin besar luas permukaan, maka semakin maksimal proses adsorpsi (Rahmawanti dan Dony, 2016). Proses adsorpsi pada karbon aktif terjadi pada permukaannya, apabila seluruh permukaan karbon aktif sudah jenuh dan tidak mampu menyerap maka proses penyerapan akan berhenti dan karbon aktif perlu diganti.

Filtrasi berfungsi untuk memisahkan antara padatan atau koloid dengan cairan (Permatasari, 2016). Mekanisme dalam filtrasi adalah penyaringan secara mekanis, sedimentasi, adsorpsi, koagulasi, dan aktivitas biologis (Selintung dan Syahrir, 2012). Filtrasi dapat digunakan untuk menurunkan parameter warna dan kekeruhan. Hal ini dikarenakan media pasir memiliki pori yang akan terisi oleh partikel tersuspensi, sehingga lubang pori menyempit dan partikel yang lebih halus dapat tertahan, mikroorganisme yang tumbuh pada media filter ikut berperan dalam menurunkan kekeruhan (Krismayasari dkk., 2014). Filtrasi mampu menurunkan kekeruhan sebesar 85% (Pamularsih dkk., 2013), 78 – 90% (Zuliyanto, 2010). Filtrasi dengan pasir silica mampu menyaring kekeruhan yang berasal dari lumpur, pasir, endapan, dan partikel yang ada di dalam air. Bahan filter lain yang digunakan untuk menurunkan kandungan besi dalam air adalah Mangan Zeolit. Mangan zeolit adalah mineral yang dapat menukar electron sehingga dapat mengoksidasi besi dan mangan yang larut di dalam air menjadi bentuk yang tidak larut sehingga dapat difiltrasi. Mangan zeolite berfungsi sebagai katalis dan pada waktu bersamaan besi dan mangan yang ada dalam air teroksidasi menjadi bentuk feri-oksida dan mangadioksida yang tidak terdapat dalam air (Said, 2005). Filter Mangan Zeolit Pencucian filter dilakukan dengan mengeluarkan pasir dan dibilas dengan air bersih (Zuliyanto, 2010).

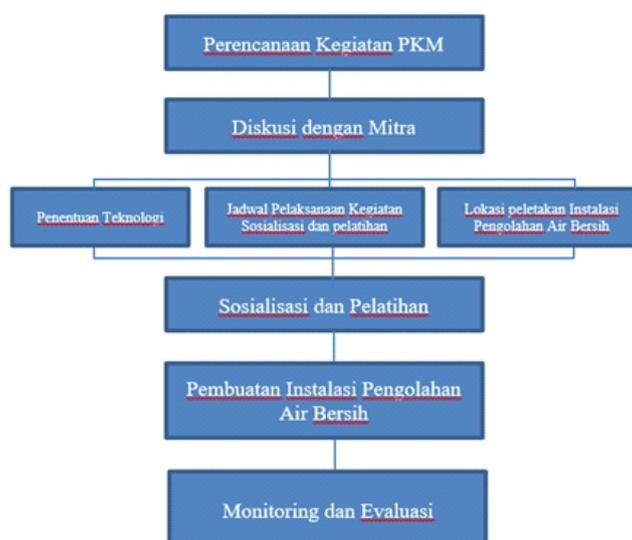
2. Metode

2.1 Tempat dan Waktu

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan di Pondok Pesantren As – Shiddiqiyah beralamat di Desa Sungai Itik Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya dan Panti Asuhan Al-Haq yang beralamat di Jl. Usaha baru RT 03 RW 15. Dusun 5 Desa Desa Sungai Rengas Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya. Kegiatan PKM dilakukan selama bulan April – Agustus 2018.

2.2 Prosedur Kegiatan

Adapun alur pelaksanaan kegiatan PKM Pengolahan Air Bersih dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Alur Pelaksanaan Kegiatan PKM

Prosedur dalam kegiatan PKM diterapkan secara sistematis. Kegiatan diawali dengan perencanaan, yakni dengan mengadakan

orientasi lapangan, serta diskusi dan koordinasi antara tim pengabdian dengan mitra tentang penentuan lokasi dan penentuan jenis teknologi yang akan diterapkan. Pemilihan teknologinya berdasarkan kualitas air sumur dan pemilihan bahan yang digunakan. Kegiatan ini dilaksanakan dari April hingga Mei 2018.

Selanjutnya, sosialisasi yang membahas permasalahan air bersih, dampak air bersih dan gejala kesehatan ketika menggunakan sumber air yang melebihi baku mutu, serta teknologi pengolahan air bersih yang tepat. Setelah itu dilakukan pelatihan pembuatan instalasi pengolahan air bersih, Sosialisasi dan pelatihan bertujuan untuk meningkatkan pemahaman mitra tentang pentingnya air bersih dan dampaknya bagi kesehatan, agar mitra dapat mengolah air sumur menjadi air bersih, serta mampu menggunakan dan memelihara instalasi pengolahan air bersih. Kegiatan ini dilaksanakan pada Minggu, 27 Mei 2018 untuk Panti asuhan Al-Haq dan Selasa, 29 Mei 2018 di Pondok Pesantren As-Shiddiqiyah. Kemudian, pembuatan instalasi pengolahan air dengan desain yang terdiri dari proses aerasi, adsorpsi, dan filtrasi. Hasilnya, air sumur yang telah diolah menjadi air bersih mengalami perubahan fisik seperti air tidak berbau, tidak keruh dan tidak berwarna atau bening sehingga dapat langsung dimanfaatkan oleh mitra untuk keperluan sehari-hari. Adapun saat pengoperasian dan pemeliharaan alat pengolahan air dilakukan oleh anak-anak panti asuhan dan santriwan santriwati secara bergantian. Untuk memudahkan dalam pengoperasian dan pemeliharaan alat secara tepat diberikan buku panduan penggunaan alat pengolahan air bersih.

2.3 Metode Kegiatan

Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah metode partisipatori dan kolaboratif dimana pimpinan panti asuhan Al-haq dan pimpinan pondok pesantren As – Shiddiqiyah, santri dan anak-anak panti asuhan ikut berpartisipasi dalam kegiatan seperti perencanaan, sosialisasi dan pelatihan, serta pengoperasian dan pemeliharaan instalasi pengolahan air bersih. Adapun tahapan pelaksanaan kegiatan ini adalah perencanaan, sosialisasi dan pelatihan, pembuatan alat pengolahan air bersih, dan pemeliharaan sebagai berikut:

1. Perencanaan

Kegiatan ini dilakukan melalui pertemuan dengan pimpinan panti asuhan Al-haq dan pimpinan pondok pesantren As – Shiddiqiyah dalam bentuk perizinan, koordinasi awal dan perencanaan teknologi yang akan digunakan oleh mitra (Gambar 2). Pemilihan teknologinya berdasarkan kualitas air sumur dan pemilihan bahan yang digunakan. Teknologi pengolahan air bersih menggunakan aerasi, adsorpsi, dan filtrasi. Pemilihan teknologi ini berdasarkan pada efisiensi biaya (Said, 2005), mudah diterapkan dan digunakan oleh mitra. Sedangkan pemilihan bahan filter berdasarkan pada faktor murah, mudah didapat, tidak beracun, dan aman. Adapun bahan yang digunakan pada filter adalah pasir kerang, zeolit, karbon aktif, silica, dan manganese.

Instalasi yang dibangun memiliki kapasitas 1100 - 1550 liter sehingga membantu dalam memenuhi kuantitas air bersih. Instalasi yang dibangun mudah dalam hal pengoperasian dan pemeliharaan oleh mitra, didukung oleh buku panduan penggunaan instalasi pengolahan air bersih yang akan diberikan kepada mitra sebagai acuan dalam pengelolaan dan pemeliharaan alat pengolahan air bersih.

2. Sosialisasi dan pelatihan

Kegiatan ini berupa diskusi, sosialisasi, dan pelatihan. Diskusi dan sosialisasi membahas permasalahan air bersih, dampak air bersih dan gejala kesehatan ketika menggunakan sumber air yang melebihi baku mutu, serta teknologi pengolahan air bersih yang tepat. Setelah itu dilakukan pelatihan pembuatan instalasi pengolahan air bersih (Gambar 3). Pelatihan bertujuan agar anak-anak panti asuhan dan santriwan santriwati dapat menggunakan instalasi pengolahan air bersih dan pemeliharaannya.



Gambar 2.a. Sosialisasi dan Pelatihan di Pesantren As – Shiddiqiyah

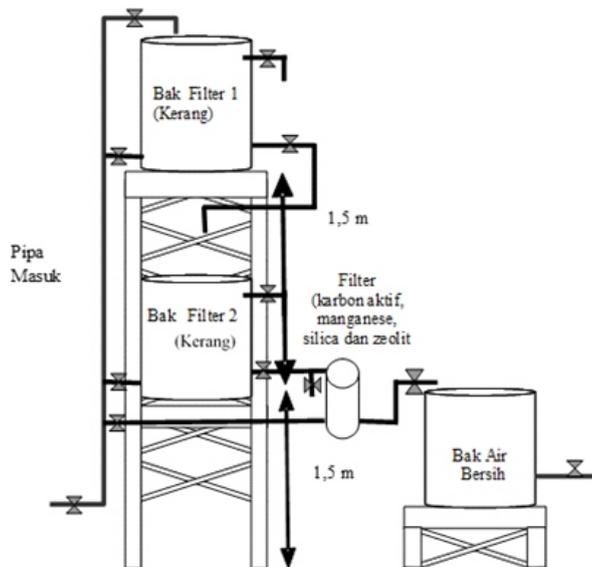


Gambar 2.b. Sosialisasi dan Pelatihan di Panti Asuhan Al-haq

3. Pembuatan instalasi pengolahan air

Desain pengolahan air bersih terdiri dari proses aerasi, adsorpsi, dan filtrasi. Instalasi pengolahan air bersih yang dibuat menerapkan prinsip murah, mudah dikelola dan dirawat (Purwono dan Karbito, 2013). Selain itu, juga memanfaatkan bahan-bahan yang murah, mudah didapat, tidak beracun, dan aman. Sehingga biaya pembuatan dapat terjangkau oleh mitra. Desain instalasi pengolahan air bersih dapat dilihat pada Gambar 3, dimana setiap unit dihubungkan dengan pipa dengan system pemompaan maupun secara gravitasi.

Proses pengolahan air yang terjadi pada Gambar 4 yaitu air sumur dipompa menuju bak filter 1 yang berisi kerang. Kemudian air di bak filter 1 dialirkan secara gravitasi ke bak filter 2 (berisi kerang). Pada proses pengaliran air baku ke bak filter 1 dan bak filter 2 terjadi proses aerasi dengan menggunakan spray aerator. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kadar oksigen dalam air sehingga dapat menurunkan zat besi pada air sumur. Kemudian air dialirkan secara gravitasi ke tabung filter yang berisi karbon aktif, zeolite, manganese, dan silica. Hal ini bertujuan untuk menyerap zat besi yang masih tersisa pada air, menghilangkan bau dan rasa sehingga dapat menghasilkan air bersih. Proses terakhir, air hasil olahan yang sudah bersih ditampung pada bak penampung akhir yang memiliki kapasitas 1100 – 1550 liter.



Gambar 3. Desain instalasi pengolahan air bersih

4. Pengoperasian dan Pemeliharaan Alat

Operasional dan pemeliharaan instalasi pengolahan air dilakukan oleh anak-anak panti asuhan dan santriwan santriwati secara bergantian. Untuk memudahkan dalam pengoperasian dan pemeliharaan alat secara tepat diberikan buku panduan penggunaan alat pengolahan air bersih. Pemeliharaan alat memerlukan ketelitian dan cukup memakan waktu seperti:

- a. Drum pengendapan dan drum penyaring harus dibersihkan, jika aliran air yang keluar kurang lancar maka media penyaring seperti kerang dicuci bersih, kemudian dijemur sampai kering.
- b. Karbon aktif, manganese, silica dan zeolit biasanya paling lama 3 bulan sekali harus diganti dengan yang baru.
- c. Tidak bisa digunakan untuk menyaring air yang mengandung bahan-bahan kimia seperti air buangan dari pabrik, karena cara ini hanya untuk menyaring air keruh, tapi bukan menyaring air yang mengandung zat kimia tertentu

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Persiapan Kegiatan

Persiapan kegiatan dimulai dari perencanaan kegiatan terkait teknologi pengolahan air bersih, jadwal kegiatan dan lokasi peletakan instalasi pengolahan air bersih. Kemudian persiapan kegiatan sosialisasi dan pelatihan pengolahan air bersih dilakukan beberapa hari sebelum kegiatan pelaksanaan dibantu oleh beberapa mahasiswa. Persiapan yang dilakukan diantaranya adalah pembuatan dan penggandaan materi pelatihan, pembuatan dan penggandaan buku panduan penggunaan alat pengolahan air bersih, pembuatan spanduk, serta kelengkapan lainnya yang menunjang kegiatan sosialisasi dan pelatihan pengolahan air bersih. Sedangkan persiapan pembuatan instalasi pengolahan air bersih adalah membuat desain teknologi tepat guna yang sesuai dengan kebutuhan mitra dan sumber air baku, pembuatan dudukan, serta pembelian alat penunjang pembuatan instalasi pengolahan air bersih seperti drum biru, tandon air, perpipaan. Terdapat kendala dalam persiapan diantaranya adalah jauhnya lokasi mitra dari toko bangunan sehingga memerlukan waktu yang cukup lama dalam melengkapi kelengkapan untuk merangkai instalasi pengolahan air bersih. Selain itu kondisi jalan untuk menuju Panti Asuhan Al-Haq rusak, becek dan licin (saat musin hujan). Namun kendala tersebut dapat diatasi dengan baik melalui kerjasama antara pihak tim pengabdian dan mitra.

3.2 Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan sosialisasi, pelatihan pengolahan air bersih, dan pembuatan instalasi pengolahan air bersih dilakukan di Panti asuhan Al-Haq pada hari Minggu, 27 Mei 2018 dan Selasa, 29 Mei 2018 di Pondok Pesantren As-Shiddiqiyah. Adapun tahapan dalam pembuatan instalasi pengolahan air dimulai dari kegiatan pengangkutan alat dan bahan, pembuatanudukan untuk instalasi pengolahan air bersih, perakitan alat dan perpipaan, dan pengoperasian. Pembuatan instalasi pengolahan air bersih berjalan dengan lancar dan hasil dari pengolahan air bersih dapat langsung digunakan oleh mitra untuk keperluan sehari – hari seperti MCK (Gambar 5).



Gambar 4. Pembuatan Instalasi Pengolahan Air Bersih

Pemilihan teknologi pengolahan air bersih yang diterapkan pada mitra berdasarkan pada kondisi sumber air baku. Sumber air baku yang diolah menjadi air bersih adalah air sumur. Kondisi air sumur yang mereka gunakan untuk keperluan sehari-hari jika ditinjau dari kualitas sangat buruk (tidak layak untuk digunakan), karena air sumur mengandung mineral dalam konsentrasi yang tinggi seperti magnesium, kalsium, besi yang menyebabkan kesadahan, warna, total dissolve solid, dan zat organik (Munflah dkk., 2013 dan La Aba, dkk, 2017), DO rendah dan total coliform tinggi (Suryana, 2013). Terdapat efek negatif apabila digunakan secara langsung dan terus menerus tanpa pengolahan (Elystia, dkk, 2016). Selain itu, air tersebut juga membuat pakaian dan peralatan dapur berwarna kuning, serta menimbulkan kerak pada sistem perpipaan (Said, 2005; Fatahilah dan Raharjo, 2007). Adapun teknologi pengolahan air bersih yang diterapkan pada mitra pkm terdiri dari proses aerasi, adsorpsi, dan filtrasi. Media filter yang digunakan adalah kerang, silica, karbon aktif, manganese, dan zeolit. Zeolit merupakan adsorben alternatif yang memiliki kemampuan adsorpsi yang tinggi karena memiliki pori yang banyak dan mempunyai kapasitas tukar kation yang tinggi dan dapat diaplikasikan pada rentang suhu yang luas sehingga cocok digunakan sebagai adsorben (Yoesoef dkk, 2018). Selain itu, zeolite juga berfungsi menaikkan pH dan mengurangi kandungan besi (Fe) (Fatahilah dan Raharjo, 2007). Sedangkan karbon aktif berfungsi untuk menyerap kandungan organik yang menimbulkan bau (Fatahilah dan Raharjo, 2007). Pasir silica mampu menyaring kekeruhan yang berasal dari lumpur, pasir, endapan, dan partikel yang ada di dalam air. Bahan filter lain yang digunakan untuk menurunkan kandungan besi dalam air adalah Mangan Zeolit. Mangan zeolit adalah mineral yang dapat menukar electron sehingga dapat mengoksidasi besi dan mangan yang larut di dalam air menjadi bentuk yang tidak larut sehingga dapat difiltrasi. Mangan zeolite berfungsi sebagai katalis dan pada waktu bersamaan besi dan mangan yang ada dalam air teroksidasi menjadi bentuk feri-oksida dan mangadioksida yang tidak terdapat dalam air (Said, 2005).



Gambar 5. Perbandingan Air Sumur dan Air Hasil Pengolahan Air Bersih

Kegiatan terakhir adalah serah terima instalasi pengolahan air bersih (Gambar 6) dan buku panduan penggunaan alat pengolahan air bersih sebanyak 2 buah di setiap lokasi mitra. Buku ini menjadi panduan dalam operasional dan pemeliharaan alat, membantu dalam mengatasi permasalahan yang terjadi pada alat pengolahan air, serta memudahkan mitra dalam mengelola dan memelihara instalasi pengolahan air bersih.



Gambar 6. Serah Terima Instalasi Pengolahan Air Bersih

3.3 Pasca Kegiatan

Setelah kegiatan selesai dilaksanakan maka tahap selanjutnya adalah monitoring dan evaluasi terkait penggunaan dan pemeliharaan instalasi pengolahan air bersih. Kegiatan monitoring dilakukan dengan tujuan untuk memastikan bahwa mitra mengerti penggunaan dan pemeliharaan instalasi pengolahan air bersih.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan pelaksanaan yang sudah dilakukan dapat disimpulkan:

1. Kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) yang dilaksanakan di panti asuhan Al-Haq dan Pondok pesantren As – Shiddiqiyah berjalan lancar dan terlihat adanya komunikasi yang baik antara peserta dan tim pengabdian.
2. Masyarakat panti asuhan Al-Haq dan Pondok pesantren As – Shiddiqiyah memberikan respon yang sangat positif dan memiliki animo yang sangat tinggi di dalam menerima inovasi baru tentang teknologi penjernihan air sumur menjadi air bersih.
3. Kegiatan sosialisasi dan pelatihan dapat meningkatkan pengetahuan/pemahaman masyarakat panti asuhan Al-Haq dan Pondok pesantren As – Shiddiqiyah tentang pengolahan air bersih serta memiliki buku panduan penggunaan dan pemeliharaan instalasi pengolahan air bersih.
4. Air sumur yang sudah diolah menjadi air bersih dapat langsung dimanfaatkan oleh mitra untuk keperluan sehari-hari seperti MCK.

4.2 Saran

1. Bagi Pemerintah
Diharapkan kepada pemerintah setempat agar mampu menjadi fasilitator bagi masyarakat dalam upaya peningkatan pemberdayaan masyarakat dan peningkatan kualitas hidup masyarakat (mitra PKM) sehingga dapat terciptanya peningkatan derajat kesehatan masyarakat.
2. Bagi Masyarakat
Diharapkan masyarakat dapat mengaplikasikan ilmu yang telah diberikan selama masa PKM berlangsung guna mencapai kesejahteraan masyarakat yang optimal. Disamping itu diharapkan pula agar masyarakat dapat menindak lanjuti setiap program secara berkelanjutan.

Daftar Pustaka

Abuzar, S. S, Putra, D.Y. dan Emargi, E.R. 2012. Koefisien Transfer Gas (KLa) Pada Proses Aerasi Menggunakan Tray Aerator Bertingkat 5 (Lima). Jurnal Teknik Lingkungan UNAND, Vol. 9, No. 2, Hal. 155-163, ISSN 1829-6084.

- Edahwati, L dan Suprihatin. 2009. Kombinasi Proses Aerasi, Adsorpsi, dan Filtrasi Pada Pengolahan Air Limbah Industri Perikanan. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, Vol.1 No. 2 Hal 79 -83.
- Elystia, S., Azis, Y., Reza, M., dan Ermal, D.A.S, 2016. Penyisihan Zat Organik dari Air Gambut Menggunakan Precipitated Calcium Carbonate (PCC) Dari Limbah Cangkang Kerang Darah (Anadara Granosa). *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Lingkungan II*, e-ISSN 2541-3880 Padang, 19 Oktober 2016, hal. 69-75.
- Eri, I.R dan Hadi, Wahyono. 2010. Kajian Pengolahan Air Gambut Menjadi Air Bersih Dengan Kombinasi Proses Upflow Anaerobic Filter dan Slow Sand Filter.
- Fatahilah dan Raharjo, I. 2007. Penggunaan Karbon Aktif dan Zeolit sebagai Komponen Adsorben Saringan Pasir Cepat (Sebuah Aplikasi Teknologi Sederhana dalam Proses Penjernihan Air Bersih). *JURNAL ZEOLIT INDONESIA*, Vol. 6, No.2, Hal. 43 – 46, ISSN:1411-6723.
- Ganefati, P.S, Istiqomah, H.S, dan Purwanto. 2005. Pengolahan Air Minum Sumur Gali untuk Rumah Tangga Secara Aerasi, Filtrasi dan Disinfektan. *J. Tek. Ling. P3TL-BPPT*, Vol. 6, No. (1), Hal. 262-267.
- Krismayasari, D. dan Sugito. 2014. Aplikasi Teknologi Filtrasi untuk Menghasilkan Air Bersih dari Air Hasil Olahan IPAL di Rumah Sakit Islam Surabaya. *Jurnal Teknik WAKTU*, Vol. 12 No. 1. ISSN : 1412 – 1867.
- La Aba, Bahrin, dan Armid, 2017. Pengolahan Air Sumur Gali Dengan Metode Aerasi-Filtrasi Menggunakan Aerator Gelembung Dan Saringan Pasir Cepat Untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn). *Jurnal Aplikasi Fisika*, Vol. 13 Nomor 2 Juni 2017, hal 38 – 47.
- Munflah, S., Nurjazuli, dan Setiani, O. 2013. Kualitas Fisik dan Kimia Air Sumur Gali dan Sumur Bor di Wilayah Kerja Puskesmas Guntur II Kabupaten Demak. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, Vol. 12 No.2.
- Pamularsih, C., Choanji, D., dan Widiassa, I.N. 2013. Penyisihan Kekeruhan pada Sistem Pengolahan Air Sungai Tembalang dengan Teknologi Rapid Sand Filter. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, Vol. 2, No.4 Tahun 2013 Halaman 48 – 54.
- Peraturan Menteri Kesehatan (PERMENKES) No.492/PER/IV/2010, Tanggal 19 April 2010. Tentang Syarat-syarat dan Pengawas Kualitas Air Minum.
- Permatasari, I. C. 2016. Analisis Penurunan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Dalam Air Sumur Gali Dengan Metode Aerasi Filtrasi Menggunakan Aerator Embur/Spray dan Saringan Pasir Cepat. *Jurusan Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Halu Oleo Kendari*
- Purwono dan Karbito, 2013. Pengolahan Air Sumur Gali Menggunakan Saringan Pasir Bertekanan (Pressure Sand Filter) Untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) (Studi Kasus Di Desa Banjar Negro Kecamatan Wonosobo Tanggamus). *Jurnal Kesehatan*, Vol. IV, Nomor 1, April 2013, hlm 305-314.
- Rahmawanti, N dan Dony, N. 2016. Studi Arang Aktif Tempurung Kelapa Dalam Penjernihan Air Sumur Perumahan Baru Daerah Sungai Andai. *AI Ulum Sains dan Teknologi*, Vol.1, No.2, Hal. 84 – 88.
- Said, I.N. 2005. Metode Penghilangan Zat Besi dan Mangan di Dalam Penyediaan Air Minum Domestik. *JAI*, Vol. 1, No. 3, Hal. 239 – 250.
- Said, I.N. 2010. Metode Penghilangan Logam Merkuri di Dalam Air Limbah Industri. *JAI*, Vol. 6, No. 1, Hal. 11 – 23.
- Selintung, M dan Syahrir, S. 2012. Studi Pengolahan Air Melalui Media Filter Pasir Kuarsa (Studi Kasus Sungai Malimpung). *Prosiding Group Teknik Sipil 2012*, Vol. 6: Desember 2012. ISBN : 978-979-127255-0-6.
- Suryana, R. 2013. Analisis Kualitas Air Sumur Dangkal di Kecamatan Biringkanayya Kota Makassar. *Skripsi Universitas Hasanuddin Makassar*.
- Yoesoef, A., Mulyadi, E., dan Rosariawari, F. 2018. Penggunaan Zeolit Alam Untuk Adsorpsi Ion Fe (II) Dalam Air Tanah dengan Aktivasi Asam Nitrat. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, Vol. 9, No. 2.
- Zuliyanto, A. 2010. Instalasi Pengolahan Air Portable Sebagai Penyediaan Air Bersih di Daerah Bencana Banjir. *Jurnal Teknika*, Vol. 2 No.1 Tahun 2010. ISSN : 2085 – 0859