

PELATIHAN PENGOLAHAN AIR MENGGUNAKAN ALAT FILTRASI MEMBRAN TEKANAN ULTRA RENDAH DI DESA TUNJUNG SARI

Yusran Khery^{1*)}, Citra Ayu Dewi¹, Muhammad Roil Bilad¹, Bq. Asma Nufida¹, Hendrawani¹, Hulyadi¹, Ahmadi¹, Husnul Hatimah¹, Dahlia Rosma Indah¹, Fikrian¹, Firman Septiawan¹, Maeni¹, Atika Sari Wahidah¹, Saparudin¹, Muhammad Manhuwal Walad²

¹Program Studi Pendidikan Kimia, FSTT, Universitas Pendidikan Mandalika, Jl. Pemuda No. 59 A, Mataram, Indonesia 83125

²Komunitas Penyelamat Air Bumi Praya, Jln. Tuan Guru Lohan, Gelondong, Panjisari, Praya, Nusa Tenggara Barat, Indonesia 83516

^{*)Email : yusrankhery@gmail.com}

Diterima 29 Desember 2021 / Disetujui 20 Januari 2022

ABSTRAK

Pelatihan pengolahan air menggunakan alat filtrasi membrane tekanan ultra rendah di Desa Tunjung Sari adalah kegiatan yang bertujuan untuk hilirisasi inovasi dosen dan mahasiswa di perguruan tinggi ke masyarakat dan meningkatkan kesadaran masyarakat tentang penggunaan air bersih. Pembuatan prototype teknologi tepat guna alat filtrasi membrane tekanan ultra rendah dilakukan mahasiswa KKN Tematik pendidikan kimia UNDIKMA bekerjasama dengan Komunitas Penyelamat Air Bumi Praya di bawah bimbingan tim dosen pendidikan kimia UNDIKMA. Kegiatan ini teraksana dengan tahapan pembuatan porotoipe alat filtrasi, pembekalan mahasiswa KKN Tematik, koordinasi dan sosialisasi kegiatan, pelaksanaan kegiatan, monitoring dan evaluasi. Kegiatan dilaksanakan di Aula Kantor Desa Tunjung Sari. Peserta kegiatan sebanyak 34 orang masyarakat desa gunungsari yang terdiri dari pemuda dan ibu rumah tangga. Kegiatan dimonitoring menggunakan angket reson peserta pelatihan. Hasil monitoring menunjukkan bahwa 100 % peserta memahami cara penggunaan dan perawatan prototype alat filtrasi membrane tekanan ultra rendah, 85,29 % peserta setuju bahwa prototype alat filtrasi tersebut mudah dikembangkan menggunakan perlengkapan dan peralatan yang murah, 79,41 % perserta setuju bahwa alat filtrasi tersebut akan berguna bagi mereka, namun hanya 55,88 % peserta bersedia menggunakan alat filtrasi tersebut untuk kebutuhan sehari-hari mereka.

Kata kunci: pengolahan air, alat filtrasi membrane, tekanan ultra rendah

ABSTRACT

Water treatment training using an ultra-low pressure membrane filtration device in Tunjung Sari Village is an activity that aims to downstream the innovations of lecturers and students at the university to the community and increase public awareness about the use of clean water. The making of appropriate technology prototypes for ultra-low pressure membrane filtration devices was carried out by UNDIKMA Chemical Education Thematic KKN students in collaboration with the Bumi Praya Water Rescue Community under the guidance of a team of UNDIKMA chemical education lecturers. This activity is carried out with the stages of making a prototype of a filtration device, providing thematic KKN students, coordinating and socializing activities, implementing activities, monitoring and evaluating. The activity was carried out in the Tunjung Sari Village Office Hall. The participants of the activity were 34 people from Gunungsari village consisting of youth and housewives. Activities are

monitored using questionnaire responses from training participants. The monitoring results showed that 100% of the participants understood how to use and maintain the prototype of the ultra-low pressure membrane filtration device, 85.29% of the participants agreed that the prototype of the filtration device was easy to develop using inexpensive equipment and equipment, 79.41% of the participants agreed that the filtration device will be useful for them, but only 55.88% of participants are willing to use the filtration device for their daily needs.

Keywords: water treatment, membrane filtration device, ultra-low pressure

PENDAHULUAN

Air bersih merupakan hal yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Setiap hari kita membutuhkan air bersih untuk aktivitas sehari-hari, seperti untuk minum, memasak, mandi, mencuci dan sebagainya. Air bersih dapat membuat kita terhindar dari penyakit yang ditimbulkan oleh air kotor. Dalam air kotor, keruh, berbau dan tidak layak pakai terdapat zat-zat terlarut yang bila dikonsumsi dapat menyebabkan sakit perut. Zat-zat terlarut tersebut berupa zat organik berasal dari bahan masuknya ke dalam air seperti daun, ranting pohon atau hewan mati. Pencemaran dari industri seperti industri kertas, tepung juga dapat menyebabkan air menjadi kotor, keruh, berbau dan tidak layak di pakai. Hal ini dapat diatasi dengan melakukan penyaringan dengan cara sederhana, murah, efisien dan praktis juga terjangkau oleh masyarakat (Arnita, 2017).

Penyuluhan dan pelatihan penjernihan dan pengolahan air sangat dibutuhkan oleh masyarakat yang tinggal di daerah pedesaan dengan kualitas air tanah buruk (Herlambang & Said, 2018). Dengan cara tersebut, mereka bisa hidup lebih sehat, terhindar dari penyakit-penyakit

yang bisa timbul akibat mengkonsumsi air yang tidak bersih (Purnama & Arief, 2018).

Kebutuhan air bersih nasional untuk dapat mencapai sasaran Millenium Development Goals (MDGs), dimana sampai periode Januari 2016, akses air minum baru dapat diakses oleh 67% dari jumlah penduduk di Indonesia. Kepedulian akan masalah kebutuhan air bersih nasional, maka Pusat Teknologi Lingkungan BPPT melaksanakan Program Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan (PPTL) yang merupakan suatu program untuk mendukung peran BPPT dalam pembangunan nasional serta sesuai dengan Renstra BPPT 2015 – 2019 tentang Arah kebijakan dan strategi BPPT, khususnya untuk mendukung kemandirian bangsa melalui penyelenggaraan litbangyasa teknologi (Indriatmoko, Setiadi, & Yudo, 2020).

Pengolahan air menjadi air layak minum bisa dilakukan dengan memanfaatkan tekonoogi sederhana yang menggunakan prinsip adsorpsi dan filtrasi (Purwoto, Purwanto, & Hakim, 2016). Teknologi yang banyak digunakan yakni teknologi reverse osmosis (Widayat, 2018). Teknologi filtrasi bisa dimanfaatkan

mengolah air permukaan seperti air sungai, air sumur, dan air muara baik yang tawar maupun yang payau sehingga menjadi layak minum (Indriatmoko et al., 2020)(Kurniasih & Fadhilah, 2017).

Kebutuhan air bersih juga dibutuhkan oleh masyarakat desa Tunjung Sari. Kawasan yang padat penduduk dan kumuh menyebabkan kualitas air permukaan dan air sumur di daerah ini tidak baik. Masyarakat desa ini tinggal di pesisir sungai medas yang mengalis di sepanjang area desa. Sebagian masyarakat memanfaatkan air sungai untuk mandi, cuci, dan kakus. Air tanah di daerah ini agak berbau, sadah, dan beresiko penyakit bila dikonsumsi. Oleh karena itu masyarakat desa tunjung sari perlu diberikan bekal pengetahuan dan keterampilan mengolah air permukaan sehingga bisa menjadi air yang layak konsumsi. Oleh karena itu kegiatan Pelatihan pengolahan air menggunakan alat filtrasi membran tekanan ultra rendah dilaksanakan di Desa Tunjung sari.

METODE KEGIATAN

Pelatihan pengolahan air menggunakan alat filtrasi membran tekanan ultra rendah terlaksana dengan tahapan kegiatan yakni: (1) pembuatan prototipe alat filtrasi; (2) pembekalan mahasiswa KKN Tematik; (3) koordinasi dan sosialisasi kegiatan kepada khalayak sasaran; (4) pelaksanaan kegiatan pelatihan; (5) monitoring dan evaluasi.

Kegiatan monitoring dilakukan dengan angket respon peserta pelatihan yang terdiri dari 12 pernyataan yang mendeskripsikan 4 aspek yakni aspek

pemahaman peserta pada materi pelatihan; anggapan bahwa alat filtrasi tersebut bisa dibuat dengan mudah dan murah; aspek persepsi pada manfaat alat; dan aspek motivasi untuk memiliki alat filtrasi sendiri di rumah. Data dianalisis secara deskriptif berdasarkan persentase dengan kriteria mengacu pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria persentase respon peserta

Interval Nilai (%)	Kriteria
> 80	Sangat Tinggi
60 – 79,99	Tinggi
40 – 59,99	Rendah
0 – 39,99	Sangat Rendah

(Sugiyono, 2010)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan ini diawali dengan perancangan dan pembuatan alat filtrasi membran tekanan ultra rendah. Perancangan dan pembuatan alat filtrasi ini dilaksanakan oleh mahasiswa bekerja sama dengan komunitas penyeleamat air bumi praya dengan bimbingan tim dosen pendidikan kimia undikma.



Gambar 1. Prototipe alat filtrasi membran tekanan ultra rendah.

Prototipe alat filtrasi membran tekanan ultra rendah ini dilengkapi dengan membrane holofiber dengan ukuran pori-pori 0,01 mikrometer sehingga akan efektif menyaring bakteri yang memiliki ukuran lebih besar dari 0,1 mikrometer menurut Moehady, & Muhari (2014), membran ultrafiltrasi berbahan dasar PVDF (Polivinylidene Flouride) berbentuk hollow fiber dengan ukuran pori 0,1 μm dan panjang 15 cm menghasilkan produk air minum dengan nilai pH berkisar antara 6,5 sampai dengan 7,5, nilai TDS di bawah 350 mg/L, kandungan ion Fe 0 – 0,002 mg/L, dan kandungan bakteri Escherichia coli 0,0 (nol). Hasil tersebut sesuai dengan standar air minum menurut PERMENKES NOMOR 492/MENKES/PER/IV/2010 dan standar SNI-

01-2332-1991. Rekomendasi dari penggunaan alat ini adalah pelaksanaan backwash setelah menghasilkan lima liter air minum.

Pembekalan mahasiswa KKN Tematik sebelum melaksanakan pelatihan dilakukan oleh tim dosen pendidikan kimia UNDIKMA di Laboratorium Kimia UNDIKMA. Pada tahap pembekalan, kepada mahasiswa dijelaskan tentang prinsip kerja alat filtrasi membran bertekanan ultra rendah. dalam pembekalan juga dijelaskan tentang spesifikasi seluruh piranti prototype yang telah dikembangkan, cara pembuatan dan perangkaian, dan cara perawatannya. Pembekalan ini diperlukan agar mahasiswa lebih siap ketika diperlukan demonstrasi saat proses pelatihan ke masyarakat.



Gambar 2. Pembekalan penggunaan dan perawatan alat filtrasi oleh Tim Dosen kepada Mahasiswa KKN Tematik Pendidikan Kimia UNDIKMA.

Setelah proses pembekalan, mahasiswa diberi waktu untuk mencoba menggunakan prototype alat filtrasi tersebut beberapa kali sebelum melakukan pelatihan. Hal ini bertujuan untuk

memberikan pembiasaan kepada mahasiswa menggunakan sehingga bisa lebih paham dengan prinsip kerja dan penggunaannya. Dengan begitu, mahasiswa tidak merasa canggung dan akan memiliki performa yang lebih baik saat melatih penggunaan alat filtrasi ini kepada masyarakat.



Gambar 3. Pelatihan Pengolahan Air Menggunakan Alat Filtrasi Membran Tekanan Ultra Rendah oleh Mahasiswa KKN Tematik Pendidikan Kimia UNDIKMA di Desa Tunjung Sari.

Kegiatan pelatihan pengolahan air menggunakan alat filtrasi membran tekanan ultra rendah ini dilaksanakan oleh

Tim Dosen dan Mahasiswa KKN Tematik Pendidikan Kimia UNDIKMA berkerjasama dengan Komunitas Penyelamat Air Bumi Praya. Pelatihan dilaksanakan di Aula Kantor Desa Tunjung Sari. Peserta kegiatan sebanyak 34 orang masyarakat desa gunungsari yang terdiri dari pemuda dan ibu rumah tangga.

Prototipe alat filtrasi membran tekanan ultra rendah ini bekerja pada tekanan maksimal 10 kPa. Alat ini mampu menghasilkan filtrate berupa air siap minum dengan debit 0,5 Liter permenit. Debit air minum yang dihasilkan dapat mengalami penurunan akibat *fouling* (penyumbatan pori) yang dapat terjadi akibat pengotor pada air umpan. *Fouling* dapat terjadi lebih cepat bila menggunakan bila umpan yang digunakan mengandung pengotor yang lebih banyak. Masih perlu dilakukan riset lebih lanjut untuk pengembangan alat filtrasi ini agar untuk menghasilkan debit yang lebih besar dan mengurangi *fouling*.

Pada saat pelaksanaan pelatihan, masyarakat bertanya tentang kemungkinan menggunakan bahan-bahan yang ada disekitar kita sebagai filter dalam alat filtrasi. Tentu ini bisa menjadi pertimbangan dalam usaha pengembangan prototype alat ini. Bisa digunakan bahan-bahan murah yang ditemukan dalam kehidupan sehari sebagai adsorben atau biofilm untuk meningkatkan kapasitas dan ketahanan alat filtrasi ini. Penggunaan tekanan yang lebih besar dengan energy rendah juga perlu dipertimbangkan dalam upaya meningkatkan permeabilitas filtrasi.

Menurut Tang et al., (2018), modifikasi membrane dengan pemasangan lapisan biofouling dan biocommunity dapat meningkatkan flux/debit filtrasi dan memperbaiki kualitas air filtrat.

Setelah pelatihan, dilakukan evaluasi kegiatan pelatihan menggunakan angket respon peserta pelatihan. Deskripsi respon peserta pelatihan tersaji pada tabel 2.

Tabel 1. Deskripsi respon peserta pelatihan

Aspek	Persentase	Kriteria
Pengoperasian	100 %	Sangat Tinggi
Kemudahan	85,29	Sangat Tinggi
Kegunaan	79,41	Tinggi
Kesediaan Menggunakan	55,88	Rendah

Sebanyak 100 % peserta memahami cara penggunaan dan perawatan prototype alat filtrasi membrane tekanan ultra rendah. Peserta diberi penjelasan dan kesempatan mempraktikkan bagaimana alat filtrasi ini dirangkai, bagaimana umpan ditempatkan, sampai permeat diperoleh dan bisa dikonsumsi.

Sebanyak 85,29 % peserta setuju bahwa prototype alat filtrasi tersebut mudah dikembangkan menggunakan perlengkapan dan peralatan yang murah. Peserta diberi penjelasan tentang kemungkinan menggunakan bahan-bahan lain dalam proses pengolahan air untuk kebutuhan rumah tangga. Mereka juga memiliki keyakinan yang tinggi bahwa mereka akan bisa membuat alat filtrasi sederhana tersebut jika bahan baku dan perlengkapan kerja tersedia.

Sebanyak 79,41 % peserta setuju bahwa alat filtrasi tersebut akan berguna bagi mereka. Peserta setuju bahwa alat filtrasi ini bisa menyediakan air bersih untuk mencukupi

kebutuhan sehari-hari di rumah mereka. Kebiasaan mereka mengkonsumsi air sumur dan air sungai yang kurang bersih memberikan keyakinan bahwa dengan alat filtrasi ini mereka bisa memulai cara hidup yang lebih sehat terkait konsumsi air. Namun, hanya 55,88 % peserta bersedia menggunakan alat filtrasi tersebut untuk kebutuhan sehari-hari mereka. Sebagian peserta tidak yakin bahwa mereka tidak yakin akan bisa memiliki kesempatan yang cukup untuk melakukan perawatan peralatan ini dengan baik.

Peralatan filtrasi yang digunakan dalam pelatihan ini memang memiliki keterbatasan menghasilkan air minum sehingga hanya cocok untuk kebutuhan rumah tangga. Ketersediaan akses air bersih merupakan hal yang substansial dan sudah disepakati bersama oleh 189 negara yang tergabung dalam United Nations Member States termasuk Indonesia dalam Millennium Development Goals (MDGs) tahun 2015 dengan target mengurangi separuh jumlah penduduk yang belum mendapatkan akses air bersih yang aman dan berkelanjutan. Pada tahun 2015 sebanyak 193 negara kembali merumuskan target capaian akses air bersih pada tahun 2030 yaitu 100% jumlah penduduk terlayani air bersih. Selain adanya persyaratan aspek kuantitas, air yang akan digunakan juga harus memenuhi syarat kualitas agar air tersebut aman digunakan dan tidak menimbulkan gangguan kesehatan. Syarat kualitas air bersih diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan

Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum. Mahasiswa Teknik Lingkungan sebagai agen perubahan di masyarakat memiliki peran penting dalam mendukung tercapainya target tersebut, karena Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) yang ada saat ini belum mampu mencapai pelayanan 100% jumlah penduduk (Kadaria & Apriani, 2020).

Dalam rangka memnuhi kebutuhan kebutuhan air bersih untuk masyarakat yang lebih luas, diperlukan fasilitas yang lebih besar yang bisa digunakan mengolah air lebih banyak dan manjangkau lebih banyak masyarakat. Teknologi ini menerapkan prinsip filtrasi, koagulasi, dan adsorpsi, dalam wadah-wadah air yang besar (Purwoto et al., 2016). Untuk kebutuhan masyarakat di kawasan air payau, perlu juga ditambahkan perangkat desalinasi sehingga kadar garam dalam air menjadi rendah (Situasi, Mangat, & Masalah, 2020; Hernaningsih & Yudo, 2018).

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Pelatihan pengolahan air menggunakan alat filtrasi membrane tekanan ultra rendah di Desa Tunjung Sari telah berhasil dilaksanakan oleh Tim Dosen dan Mahasiswa KKN Tematik Pendidikan Kimia UNDIKMA. Hasil monitoring kegiatan menunjukkan bahwa 100 % peserta memahami cara penggunaan dan perawatan alat filtrasi membrane tekanan ultra rendah, 85,29 % peserta setuju bahwa prototype alat filtrasi tersebut mudah

dibuat dan murah, 79,41 % peserta setuju alat filtrasi tersebut berguna bagi mereka, namun hanya 55,88 % peserta bersedia memiliki alat filtrasi tersebut di rumah.

B. Saran

Masih diperlukan studi pengembangan prototipe alat filtrasi membrane tekanan ultra rendah sehingga memiliki kapasitas kerja optimal. Masih diperlukan lebih banyak volume kegiatan seperti ini, agar masyarakat lebih yakin untuk memilih menggunakan produk-produk teknologi tepat guna inovasi perguruan tinggi untuk kebutuhan hidup mereka sehari-hari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi kemendikbud RI yang telah mendanai kegiatan ini melalui program kerjasama kurikulum dan implemementasi merdeka belajar-kampus merdeka. Terima kasih pula kepada LPPM UNDIKMA yang telah memfasilitasi kegiatan ini melalui program KKN-T UNDIKMA dan penugasan pengabdian dosen. Terimakasih pula atas dukungan pemerintah desa Tunjungsari sehingga kegiatan ini bisa terlaksanakan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

Arnita, D. (2017). Pelatihan Pembuatan Penyaringan Air Bersih Di Dusun Jepang Sebagai Upaya Menciptakan Keluarga Sehat Melalui Air. *Sosioteknologi Kreatif*, 1(1), 29–40.

- Herlambang, A., & Said, N. I. (2018). Aplikasi Teknologi Pengolahan Air Sederhana Untuk Masyarakat Pedesaan. *Jurnal Air Indonesia*, 1(2).
<https://doi.org/10.29122/jai.v1i2.2310>
- Hernaningsih, T., & Yudo, S. (2018). ALTERNATIF TEKNOLOGI PENGOLAHAN AIR UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN AIR BERSIH DI DAERAH PEMUKIMAN NELAYAN Studi Kasus Perencanaan Penyediaan Air Bersih di Daerah Pedesaan Nelayan Kab. Pasir, Kalimantan Timur. *Jurnal Air Indonesia*, 3(1).
<https://doi.org/10.29122/jai.v3i1.2316>
- Indriatmoko, R. H., Setiadi, I., & Yudo, S. (2020). Diseminasi Teknologi Pengolahan Air Siap Diminum Bagi Masyarakat Studi Kasus: Diseminasi Di Pesantren Syubbanul Yaum Tenajar Kertasemaya, Indramayu Jawa Barat. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 13(1), 35–49.
<https://doi.org/10.29122/jrl.v13i1.4291>
- Kadaria, U., & Apriani, I. (2020). *A L - K H I D M A H*. 1(1), 39–44.
- Kurniasih, D., & Fadhilah, R. (2017). Pelatihan Pembuatan Alat Penjernihan Air Pada Masyarakat Kecamatan Sebawi Kabupaten Sambas. *Jurnal Buletin Al-Ribaath*, 13(1), 10. <https://doi.org/10.29406/br.v13i1.569>
- Purnama, J., & Arief, Z. (2018). Pengabdian Dosen dan Mahasiswa Penyuluhan dan Pelatihan Penjernih Air Sebagai Langkah Untuk Meminimalisir Kekurangan Air Bersih di Desa Tulung Kabupaten Gresik. *Jurnal Abdikarya : Jurnal Karya Pengabdian Dosen Dan Mahasiswa*, 01(1), 72–76.
- Purwoto, S., Purwanto, T., & Hakim, L. (2016). Penjernihan Air Sungai Dengan Perlakuan Koagulasi, Filtrasi, Absorpsi, Dan Pertukaran Ion. *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 13(2), 45–53.
<https://doi.org/10.36456/waktu.v13i2.60>
- Situasi, A., Mangat, K. B., & Masalah, P. (2020). *PELATIHAN PERAKITAN DESALINATOR SEDERHANA UNTUK*. 4(2).
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV Alfabeta.
- Tang, X., Pronk, W., Ding, A., Cheng, X., Wang, J., Xie, B., ... Liang, H. (2018). Coupling GAC to ultra-low-pressure filtration to modify the biofouling layer and bio-community: Flux enhancement and water quality improvement. *Chemical Engineering Journal*, 333, 289–299.
<https://doi.org/10.1016/j.cej.2017.09.111>
- Widayat, W. (2018). Teknologi Pengolahan Air Minum Dari Air Baku Yang Mengandung Kesadahan Tinggi. *Jurnal Air Indonesia*, 4(1), 13–21.
<https://doi.org/10.29122/jai.v4i1.2364>