

PENYEDIAAN AIR BERSIH MELALUI PENGADAAN ALAT FILTRASI DI SMAN 2 BONDOWOSO

Hanggara Sudrajat¹, Maktum Muharja¹, Helda Wika Amini¹, Rizki Fitria Darmayanti¹

¹Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jl Kalimantan No. 37
Kampus Tegal Boto Jember, Jawa Timur 68121, Indonesia, Telp: 0331-330224

e-mail: maktum@unej.ac.id

Abstrak

Gerakan Mencuci Tangan dengan sabun merupakan salah satu langkah krusial dalam menghadapi kenormalan baru, masyarakat harus hidup berdampingan dengan virus Novel Corona Virus 2019. Air bersih merupakan kebutuhan yang sangat vital guna menghadapi kenormalan baru. Sayangnya, masih ditemukan daerah yang mengalami kekurangan persediaan air bersih, salah satunya adalah wilayah Kabupaten Bondowoso-Jawa Timur. Oleh karenanya, ketersediaan alat pengolahan air yang sederhana, mudah dalam pengoperasian, dan murah menjadi sangat penting, terutama di institusi pendidikan. Salah satu metode pengolahan air yang memenuhi kriteria tersebut adalah filtrasi. Untuk menjamin ketersediaan air bersih dalam skala kebutuhan sekolah, pengolahan air limbah sabun cuci tangan menjadi air bersih menggunakan metode filtrasi merupakan pilihan yang praktis, ekonomis, dan berkelanjutan. Melalui program Pengabdian Mandiri Universitas Jember 2020 ini, tim pelaksana kegiatan telah memberdayakan siswa di SMAN 2 Bondowoso pada tahap manufaktur, instalasi peralatan, operasional, dan pemeliharaan sistem. Selain itu, dilakukan demonstrasi pengoperasian alat filtrasi, pemeliharaan, hingga manajemen penjadwalan kerja bagi siswa. Tim pelaksana bekerja sama dengan siswa kemudian melakukan evaluasi setiap 2 pekan sekali guna menjamin sistem berjalan secara kontinyu. Sistem pengolahan air limbah sisa cuci tangan menggunakan metode filtrasi menjadi salah satu pilihan yang tepat untuk mengatasi masalah ketersediaan air bersih dalam menghadapi era Kenormalan Baru.

Kata Kunci: Cuci Tangan, Kenormalan Baru, Krisis Air, Peralatan Filtrasi

A. Pendahuluan

Pada awal tahun 2020 ini, dunia dikejutkan dengan wabah virus corona (Covid-19) yang menginfeksi hampir seluruh negara di dunia. Sejak Januari 2020, WHO telah menyatakan dunia masuk ke dalam darurat global terkait virus ini. Langkah-langkah telah dilakukan oleh pemerintah untuk dapat menyelesaikan kasus luar biasa ini, salah satunya adalah dengan menyosialisasikan Gerakan Jaga Jarak dan Gerakan Mencuci Tangan dengan sabun. Konsep ini menjelaskan bahwa untuk dapat mengurangi bahkan memutus mata rantai infeksi Covid-19, seseorang harus menjaga jarak aman dengan manusia lainnya minimal 2

meter, dan tidak melakukan kontak langsung dengan orang lain, menghindari pertemuan massal, serta memutus mata rantai kuman.

Mencuci tangan dengan sabun adalah salah satu tindakan sanitasi dengan membersihkan tangan dan jari jemari menggunakan air dan sabun oleh manusia untuk menjadi bersih dan memutuskan mata rantai kuman (Desiyanto dan Djannah, 2013). Mencuci tangan dengan sabun dikenal juga sebagai salah satu upaya pencegahan penyakit. Hal ini dilakukan karena tangan sering menjadi agen yang membawa kuman dan menyebabkan patogen berpindah dari satu orang ke orang lain, baik dengan kontak langsung maupun tidak langsung menggunakan permukaan-permukaan lain seperti handuk dan gelas (Purwandari dan Ardiana, 2015). Tangan yang bersentuhan langsung dengan kotoran manusia dan binatang, atau cairan tubuh lain. Tangan tersebut selanjutnya menjadi perantara dalam penularan penyakit.

Anjuran pemerintah untuk kegiatan membiasakan mencuci tangan dengan sabun tentunya akan menyebabkan kebutuhan air bersih terus meningkat seiring dengan masih berlanjutnya wabah Covid-19 ini. Erat kaitannya dengan hal tersebut adalah meningkatnya kualitas limbah cuci tangan di lingkungan kita. Tuntutan tersebut tidak dapat dihindari, tetapi harus diprediksi dan direncanakan pemanfaatan sebaik mungkin. Kecenderungan yang sering terjadi adalah adanya ketidakseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air bersih. Untuk mencapai keseimbangan antara kebutuhan air dan ketersediaan air di masa mendatang, diperlukan upaya pengkajian komponen-komponen kebutuhan air dan efisiensi penggunaan air.

Dua bulan setelah kasus pertama positif corona ditemukan di Indonesia, Presiden Joko Widodo meminta masyarakat Indonesia untuk bisa berdamai dan hidup berdampingan dengan virus corona. Hidup berdampingan di tengah-tengah virus yang belum ditemukan vaksinnnya memang akan menjadi tatanan baru. Masyarakat harus tetap melawan penyebaran virus itu sambil beraktivitas seperti biasa. Dalam dunia pendidikan, hal tersebut juga sangat berpengaruh, di Kabupaten Bondowoso melalui sosialisasi dari Kepala Cabang Dinas Pendidikan Kabupaten Bondowoso ditetapkan Pembelajaran di tingkat SD-SMA akan dilaksanakan secara luring (luar jaringan) dan daring (dalam jaringan). Siswa akan bergantian datang ke sekolah melalui jadwal yang sudah ditetapkan dan dengan tetap melakukan protokol kesehatan yang sangat ketat. Hal ini tentunya akan membuat arus siswa hadir ke sekolah akan meningkat dibanding pembelajaran secara daring.

Kabupaten Bondowoso sebagai salah satu daerah terdampak juga merupakan daerah yang sering dilanda kekeringan, tercatat 24 desa di Bondowoso adalah daerah yang kekurangan pasokan air bersih (Rachman et al., 2017). Tentunya hal ini tidak seimbang dengan meningkatnya kebutuhan air bersih sejak diberlakukannya anjuran pemerintah mengenai Gerakan Cuci Tangan dengan Sabun dan Air Mengalir untuk menanggulangi wabah pandemi Covid-19 ini. Lembaga pendidikan SMA Negeri 2 Bondowoso yang bertempat di Jl. Letjend Suprpto No. 16 Kecamatan Bondowoso Kabupaten Bondowoso memiliki visi menjadi sekolah berwawasan lingkungan yang tentunya hal ini sejalan dengan *Sustainable Development Goals* (SDGs) dan kondisi pandemi seperti saat ini. Salah satu tujuan SDGs adalah menjamin ketersediaan serta pengelolaan air bersih dan sanitasi yang berkelanjutan untuk semua. Untuk mewujudkan tujuan tersebut, lembaga pendidikan SMA Negeri 2 Bondowoso menetapkan beberapa strategi, di antaranya (1) menjamin ketahanan air melalui peningkatan pengetahuan, perubahan sikap dan perilaku dalam pemanfaatan air sisa cuci tangan dan pengelolaan penjernihan air, (2) penyediaan infrastruktur produktif dan manajemen layanan cuci tangan yang bersih dari limbah sabun, dan (3) penyelenggaraan kebiasaan mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir sebelum memasuki dan keluar area sekolah. Limbah cuci sabun yang selama ini hanya dialirkan melalui selokan, diperlukan upaya untuk menjernihkan limbah tersebut agar tidak mencemari lingkungan sekaligus mengatasi kurangnya pasokan air bersih.

B. Masalah

Permasalahan dalam Pengabdian Kepada Masyarakat ini adalah bagaimana penyediaan air bersih agar tidak mencemari lingkungan sekaligus mengatasi kurangnya pasokan air bersih di SMA Negeri 2 Bondowoso?

C. Metode Pelaksanaan

1. Instalasi Peralatan Filtrasi

Kegiatan instalasi peralatan filtrasi air terdiri atas tiga tahapan proses. *Pertama*, proses persiapan alat dan pemotongan bahan. Proses ini meliputi memahami gambar kerja, persiapan bahan, persiapan alat dan melakukan pemotongan bahan sesuai ukuran yang telah ditentukan. *Kedua*, proses pembuatan komponen. Proses ini meliputi pengeleman, pengikiran, dan penggerindaan. *Proses terakhir* adalah perakitan. Proses perakitan adalah

penggabungan komponen-komponen menjadi satu kesatuan sehingga menjadi sebuah alat filtrasi yang utuh. Seluruh kegiatan instalasi ini terutama melibatkan pihak Prodi Teknik Kimia Universitas Jember.

2. Tahap Operasional

Cara pengoperasian alat filtrasi tergolong sederhana, yakni dengan memastikan ketersediaan air di tandon penyimpanan air limbah dan memastikan pompa bekerja mendorong limbah bergerak ke alat filtrasi mengikuti proses penjernihan air.

3. Tahap Pemeliharaan

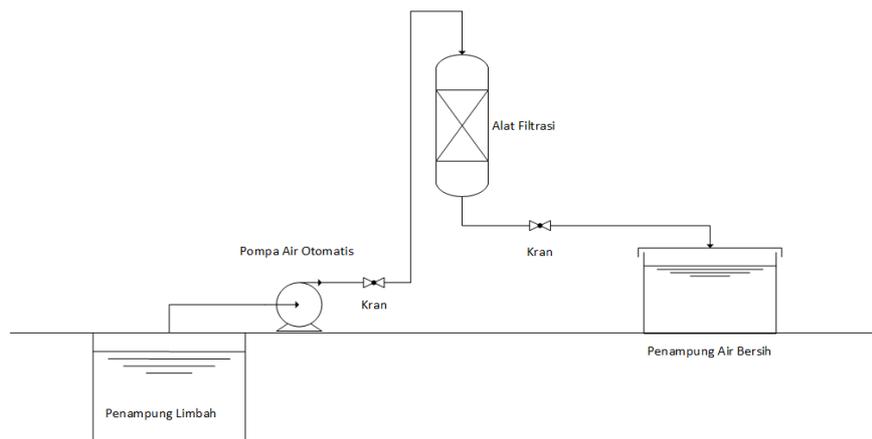
Pada tahap perawatan ada beberapa hal yang harus dilakukan. Perawatan pertama adalah pemantauan filter air. Tahap kedua adalah membersihkan filter air. Tahap terakhir adalah penggantian filter air.

D. Pembahasan

Dalam rangka mengatasi permasalahan ketersediaan air bersih, diajukan kerangka pemecahan masalah yang dapat diterapkan sesuai dengan kondisi dan potensi mitra SMAN 2 Bondowoso. Limbah air sisa cuci tangan yang mengandung sejumlah surfaktan, metil selulosa, minyak tumbuhan, kalsium (Ca), fosfat (P) dan SiO_3^{2-} perlu dijernihkan melalui instalasi suatu unit pengolahan limbah yang mudah dioperasikan (Astuti dan Sinaga, 2015), tidak memerlukan lahan yang luas, dan memiliki kualitas luaran air yang dapat digunakan kembali untuk cuci tangan. Masalah efisiensi penggunaan sumber air merupakan masalah pokok, mengingat keadaan ketersediaan alami air bersih di banyak kabupaten di Jawa Timur, khususnya di Kabupaten Bondowoso cenderung menurun, baik kualitas maupun kuantitasnya. Kondisi tersebut diperparah dengan kebutuhan air bersih skala besar sebagai upaya mematuhi protokol kesehatan selama pandemi Covid-19. Keadaan kritis ini mengharuskan dicarinya ragam solusi baik dengan teknologi tinggi untuk penyediaan air bersih skala besar maupun teknologi sederhana yang bersifat penanganan individual yang secara teknis tidak membutuhkan biaya tinggi, bahan-bahan bakunya mudah diperoleh dan setiap orang bisa mengaplikasikannya.

Pada kegiatan ini, media filter yang digunakan adalah kombinasi ijuk, kapas, pasir silika, dan arang aktif. Penggunaan kombinasi arang aktif dan polimer selulosa (ijuk dan kapas) memungkinkan penyerapan polutan yang terkandung dalam air bekas cuci tangan yang mengandung deterjen sehingga terjadinya penurunan kandungan limbah cair cuci tangan

yang terbuang. Rancangan alat penjernih air limbah cuci tangan ditunjukkan pada Gambar 1. Proses utama adalah penyaringan menggunakan tabung filtrasi yang berisi karbon aktif, pasir silika dan batu kerikil. Proses ini dapat menghilangkan polutan mikro misalnya zat organik, bau, serta dapat menghilangkan kandungan besi (Fe), menghilangkan mangan (Mn) dan warna kuning pada air tanah atau sumber air lainnya (Sulianto et al., 2020).

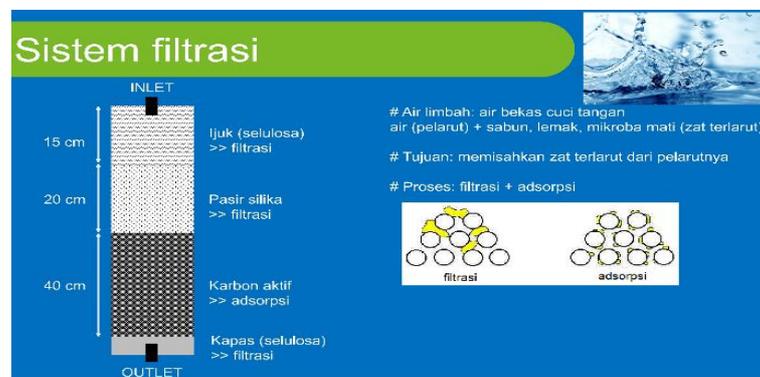


Gambar 1. Rancangan Sistem Penjernihan Air Dengan Alat Filtrasi

Program pengabdian kepada masyarakat berupa instalasi peralatan filtrasi air untuk pengolahan limbah air bekas cuci tangan yang bekerja sama dengan SMAN 2 Bondowoso telah dilaksanakan dengan baik, terstruktur, dan melibatkan siswa secara langsung. Sebelum instalasi peralatan filtrasi, dilakukan tahap persiapan melalui pelatihan dilakukan terlebih dahulu. Pelatihan ini berisi 4 pokok bahasan, yaitu prinsip penjernihan air dengan metode fisika, prinsip penjernihan air menggunakan metode kimia, prinsip desinfeksi pada air, dan rancang bangun sistem penjernihan air. Proses penyampaian materi dan sesi tanya jawab dapat dilihat pada Gambar 2. Salah satu materi pelatihan terlihat pada Gambar 3. Pelaksanaan penyuluhan dan pelatihan berjalan lancar. Penyuluhan pengolahan air secara filtrasi memberikan pemahaman dan peningkatan pengetahuan tentang proses pengolahan air limbah cuci tangan.



Gambar 2. Pelatihan Dasar Metode Filtrasi dan Cara Pengoperasiannya



Gambar 3. Salah Satu Contoh Materi Pelatihan

Setelah peserta pelatihan (siswa SMAN 2 Bondowoso) memahami dasar-dasar teknologi pengolahan limbah cair dengan metode filtrasi dan cara kerja sistem filtrasi, tahap selanjutnya adalah pembuatan kolom filtrasi dan alat-alat pendukungnya serta instalasi sistem filtrasi. Pembuatan kolom filtrasi dan pengisian bahan aktif yaitu ijuk, kapas, pasir silika dan karbon aktif dilakukan di Laboratorium Dasar dan Proses, Departemen Teknik Kimia Universitas Jember, seperti yang terlihat pada Gambar 4. Setelah kolom filtrasi terbangun dan terisi ijuk, kapas, pasir silika, dan karbon aktif, tahap selanjutnya adalah instalasi alat filtrasi di SMAN2 Bondowoso. Dalam proses instalasi alat filtrasi ini, para siswa juga terlibat seperti yang terlihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Perakitan Kolom Filtrasi dan Penyediaan Komponen-Komponen Pendukungnya Seperti Pompa Air Dan Bahan-Bahan Pengisi Kolom



Gambar 5. Instalasi Alat Filtrasi di Halaman SMAN2 Bondowoso



Gambar 6. Unit Filtrasi Yang Telah Terbangun Sesuai Dengan Rencana Pada Gambar 1

Tahap perawatan peralatan dijelaskan sebagai berikut. Perawatan pertama adalah pemantauan filter air. Beberapa sistem filter akan memiliki tampilan yang menunjukkan statusnya. Jenis filter yang lain menunjukkan secara sederhana perubahan warna ketika saatnya harus mengganti sistem filter air. Apapun jenis sistem penjernih air dan model filter air yang digunakan, harus dipastikan bahwa pemantauan filter dilakukan secara teratur untuk mendapatkan kualitas air bersih yang optimal. Tahap kedua adalah membersihkan filter air. Tidak setiap unit/bagian filter air memerlukan penggantian, kadang-kadang ada beberapa bagian yang hanya perlu dibersihkan dengan baik dan rutin. Pedoman/petunjuk untuk membersihkan sistem filter yang telah disusun kemudian didistribusikan ke mitra SMAN 2 Bondowoso. Tahap terakhir adalah penggantian filter air. Untuk mengoptimalkan kerja alat tersebut, filter air perlu dibersihkan atau diganti. Pengerjaan penggantian ini mengikuti pedoman/petunjuk yang direkomendasikan. Untuk memastikan kualitas dan kinerja yang optimal dari sistem filter air, perawatan media filter air harus dilakukan secara rutin. Dengan mengikuti langkah-langkah tersebut, sistem filter air akan berfungsi secara maksimal.

Keberhasilan kegiatan dapat dilihat dari kepuasan warga sekolah SMAN 2 Bondowoso setelah mengikuti kegiatan ini. Manfaat yang diperoleh siswa adalah didapatkannya informasi mengenai cara meregenerasi air bekas cuci tangan dengan metode filtrasi agar dapat digunakan kembali. Warga sekolah dapat secara mandiri membuat suatu alat filtrasi sederhana yang terbuat dari bahan yang murah dan mudah didapatkan. Secara fisis terlihat bahwa setelah melalui kolom filtrasi, air bekas cuci tangan yang awalnya keruh berubah menjadi jernih dan dapat digunakan kembali untuk cuci tangan.

E. Kesimpulan

Program pengabdian masyarakat Fakultas Teknik Universitas Jember dengan mitra SMAN 2 Bondowoso berupa kegiatan pembuatan alat filtrasi dalam upaya pemanfaatan kembali limbah air cuci tangan menggunakan sistem penjernihan air dapat diterima dengan baik. Pihak mitra mendapat wawasan terkait penyediaan air bersih di lingkungan sekolah yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Air limbah cuci tangan dapat dimanfaatkan kembali untuk cuci tangan atau penyiraman tanaman di area sekolah. Pada akhirnya, pemanfaatan limbah air tersebut dapat mencegah terjadinya pencemaran lingkungan.

F. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dirjen Perguruan Tinggi - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Universitas Jember dan Mitra SMAN 2 Bondowoso yang telah mendukung terlaksananya kegiatan program Pengabdian kepada Masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, S. W., & Sinaga, M. S. (2015). Pengolahan Limbah Laundry Menggunakan Metode Biosand Filter untuk Mendegradasi Fosfat. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 4(2), 53-58.
- Desiyanto, F. A., & Djannah, S. N. (2013). Efektivitas Mencuci Tangan Menggunakan Cairan Pembersih Tangan Antiseptik (Hand Sanitizer) terhadap Jumlah Angka Kuman. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(2), 12-18.
- Harto, M. F. D., Rachman, A., Aisyah, M., Abigail, N., & Utama, W. (2017). Pemetaan Daerah Rawan Longsor dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis Studi Kasus Kabupaten Bondowoso. *Jurnal Geosaintek*, 3(3), 161-166.
- Purwandari, R., & Ardiana, A. (2015). Hubungan antara Perilaku Mencuci Tangan dengan Insiden Diare pada Anak Usia Sekolah di Kabupaten Jember. *Jurnal Keperawatan*, 4(2), 32-39.
- Sulianto, A. A., Aji, A. D. S., & Alkahi, M. F. (2020). Rancang Bangun Unit Filtrasi Air Tanah untuk Menurunkan Kekeruhan dan Kadar Mangan dengan Aliran Upflow. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 7(2), 72-80.