

Peningkatan Keterampilan Siswa Pada Pemeriksaan Mikrobiologi Air Minum Di SMK Muhammadiyah 1 Pandaan

Chylen Setiyo Rini^{1*}, Miftahul Mushlih¹, Nur Efendi², Jamilatur Rohmah¹

¹Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan,
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

²Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Psikologi dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

JL. Majapahit No. 666 B, Kota Sidoarjo, Indonesia

*Penulis korespondensi: chylensetiyorini@umsida.ac.id

Dikirim : 27 April 2025

Direvisi : 12 Juni 2025

Diterima : 13 Juni 2025

Abstrak: Air sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia, karena manusia sebagai makhluk hidup sangat membutuhkannya. Air minum adalah air yang sudah mengalami atau tidak mengalami proses pengolahan, namun tetap memenuhi standar kesehatan dan aman untuk langsung dikonsumsi. Salah satu syarat kriteria yang untuk memenuhi standar air minum yang berkualitas yakni kriteria biologis yang terbebas dari kontaminasi bakteri, terutama yang bersifat patogen. Pemeriksaan mikrobiologi belum diajarkan pada sekolah SMK Muhammadiyah 1 Pandaan. Melihat kondisi tersebut, tim pengabdian masyarakat TLM UMSIDA bekerja sama dengan SMK Muhammadiyah 1 Pandaan memberikan pelatihan pemeriksaan mikrobiologi dari sampel air minum. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan pada Juli-Agustus 2024 yang diikuti 53 siswa/i. Hasil analisis dari kegiatan ini yaitu meningkatnya pemahaman dari siswa/i mengenai pemeriksaan mikrobiologi dari sampel air minum.

Kata kunci: air minum, keterampilan, mikrobiologi, pemeriksaan

Abstract: Water is essential for human survival, as all living beings, including humans, require it to sustain life. Drinking water refers to water that may or may not have undergone treatment but still meets health standards and is safe for direct consumption. One of the key criteria for ensuring the quality of drinking water is its biological standard, specifically its freedom from bacterial contamination, particularly pathogenic bacteria. At SMK Muhammadiyah 1 Pandaan, microbiological examination of water has not yet been included in the curriculum. In response to this situation, the community service team from the Medical Laboratory Technology Department of UMSIDA collaborated with SMK Muhammadiyah 1 Pandaan to conduct training on microbiological examination of drinking water samples. This community engagement activity was held from July to August 2024 and involved 53 students. The results of the activity indicated an increase in students' understanding of microbiological testing of drinking water samples.

Keywords: drinking water, examination, microbiology, skills

1. Pendahuluan

Air sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia, karena manusia sebagai makhluk hidup sangat membutuhkannya. Tubuh manusia sebagian besar terdiri dari air, sehingga kebutuhan air menjadi sangat penting. Setiap orang memiliki kebutuhan air yang berbeda. Secara umum, semakin tinggi standar hidup seseorang, semakin tinggi pula kebutuhan airnya. Penggunaan air yang paling penting adalah untuk kebutuhan minum dan memasak (Rambe dkk., 2022; Tombeng dkk., 2013). Berdasarkan perhitungan WHO, kebutuhan air per orang di negara-negara maju berkisar antara 60 hingga 120 liter per hari. Di sisi lain, di negara-negara berkembang, termasuk Indonesia, kebutuhan air per orang berada di kisaran 30 hingga 60 liter per hari (Tombeng dkk., 2013).

Berdasarkan Permenkes RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010, air minum adalah air yang sudah mengalami atau tidak mengalami proses pengolahan, namun tetap memenuhi standar kesehatan dan aman untuk langsung dikonsumsi. Sedangkan air minum berkualitas adalah air yang memenuhi kriteria biologis, fisik, dan kimia, baik melalui proses pengolahan maupun tanpa pengolahan (Popkin *et al.*, 2010). Saat ini, penyediaan kebutuhan air minum masyarakat sangat bervariasi. Di kota-kota besar, masyarakat memilih untuk mengonsumsi air minum dalam kemasan (AMDK) karena kepraktisannya dan dianggap lebih bersih. Namun seiring berjalannya waktu, harga AMDK dirasa semakin mahal, sehingga masyarakat mulai beralih ke alternatif lain, yaitu air minum dari depot air minum isi ulang (DAMIU) (Maria dkk., 2016).

Salah satu syarat kriteria pemenuhan standar air minum yang berkualitas yakni kriteria biologis. Pada kriteria ini, semua air minum harus terbebas dari kontaminasi bakteri, terutama yang bersifat patogen. Untuk menguji apakah air minum bebas bakteri atau tidak, bakteri *Escherichia coli* dan coliform dijadikan acuan. Jika ada penyimpangan dari standar tersebut, air dianggap tidak layak dan perlu diteliti lebih lanjut. Bakteri *Escherichia coli* dan coliform dijadikan indikator bakteriologis karena penyakit ini umumnya berasal dari kotoran manusia dan lebih sulit dihilangkan hanya dengan memanaskan air (Kusumakerti, 2020).

Adanya bakteri *Escherichia coli* dan coliform dapat diidentifikasi dengan melakukan pemeriksaan mikrobiologi. Ciri-ciri coliform yaitu berbentuk batang, bakteri gram negatif, aerobik atau anaerobik fakultatif yang memfermentasikan laktosa dengan menghasilkan asam dan gas dalam waktu 48 jam pada suhu 35°C, serta tidak membentuk spora. Adanya bakteri coliform dalam makanan atau minuman menunjukkan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik yang berbahaya bagi kesehatan (Kbarek & Raunsay, 2016).

Pada pemeriksaan mikrobiologi terdapat beberapa metode pemeriksaan diantaranya yaitu pemeriksaan langsung, kultur, identifikasi mikroba, serodiagnosis, dan kerentanan antimikroba. Pemeriksaan mikrobiologi air bisa dilakukan dengan menentukan nilai MPN (*most probable number*) coliform dan ALT (angka lempeng total) (Agustini, 2017). Pemeriksaan menggunakan uji MPN, SNI air mineral mensyaratkan cemaran coliform tidak boleh terdeteksi adanya koloni coliform per 250 ml AMDK, begitu pula menurut aturan Permenkes 492/2010, IBWA dan WHO. Sementara itu, angka lempeng total ini merupakan bagian dari flora alamiah pada air mineral dan digunakan sebagai indikator pengelolaan proses. Peningkatan angka lempeng total di atas batas yang ditentukan menunjukkan penurunan kebersihan, stagnasi atau pembentukan biofilm (CAC/RCP 33-1985) (Agustini, 2017).

Pencemaran mikroba seperti coliform, *E. coli*, dan *P. Aeruginosa* berasal dari kotoran, limbah industri, serta dari pembusukan tanaman dan tanah. Kotoran manusia bisa menjadi sumber berbagai bakteri patogen, virus, protozoa, dan cacing. Air berperan sebagai media yang efektif untuk menyebarkan infeksi mikroba (Levantesi *et al.*, 2012). Selama musim hujan, air baku sangat rentan terkontaminasi mikroorganisme. Sistem saluran limbah yang tidak memadai juga bisa menyebabkan pencemaran air baku. Peraturan Menteri Perindustrian 96/2011 mengatur jarak minimal antara sumber air baku dan sumber pencemaran, yaitu 15 meter dari saluran limbah ke air, 30 meter dari septik tank atau saluran limbah tidak ke air, dan 60 meter dari sumur, tempat pembuangan limbah, atau kandang hewan. Aturan ini bertujuan mencegah kontaminasi air baku oleh mikroba (Agustini, 2017).

Diare merupakan kondisi yang ditandai dengan peningkatan frekuensi buang air besar yang disebabkan oleh infeksi. Seorang anak dikatakan mengalami diare jika volume buang air besarnya lebih dari 10 ml per kg berat badan dalam sehari. Tinja yang dikeluarkan umumnya bersifat cair, dengan kandungan cairan yang banyak, dan buang air besar terjadi lebih dari 3 kali dalam 24 jam (Robertson, 2008). Diare ini termasuk salah satu penyakit yang dipicu oleh buruknya kualitas air (Nuria dkk., 2009). Oleh karena itu pengolahan air minum sesuai syarat kriteria harus dilakukan dengan baik dan benar.

SMK Muhammadiyah 1 Pandaan merupakan sekolah kejuruan yang memiliki jurusan Teknik Laboratorium Medis yang memiliki mata pelajaran mikrobiologi. Mikrobiologi pada sekolah menengah mulai dikenalkan kepada siswa-siswi karena berkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari dan aspek keterampilan (*life skill*) contohnya keterampilan khusus yang pada laboratorium mikrobiologi seperti teknik bekerja aseptik, teknik isolasi bakteri, sterilisasi,

penggunaan mikroskop (Kusnadi dkk., 2012).

Konsep dasar pemeriksaan mikrobiologi perlu diajarkan karena sekolah ini merupakan sekolah kesehatan. Pemeriksaan mikrobiologi pada sekolah ini kurang mendapat perhatian karena keterbatasan alat bahan penunjang praktikum. Keterampilan pemeriksaan mikrobiologi ini dapat bermanfaat bagi siswa-siswi saat magang, PKL di industri ataupun di rumah sakit.

2. Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di SMK Muhammadiyah 1 Pandaan, pada bulan Juli – Agustus 2024. Kegiatan ini diikuti oleh 53 siswa-siswi dari kelas X, XI dan XII. Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan dalam beberapa tahap yaitu sebagai berikut:

- a. Persiapan observasi awal dan lanjutan
- b. Identifikasi permasalahan spesifik yang dihadapi oleh mitra
- c. Memberi masukan mengenai penyelenggaraan pelatihan untuk siswa-siswi SMK Muhammadiyah 1 Pandaan
- d. Kesepakatan antara pihak Perguruan Tinggi dan Mitra untuk menyelenggarakan pelatihan pemeriksaan mikrobiologi dari sampel air minum
- e. Mempersiapkan materi pelatihan pemeriksaan mikrobiologi dari sampel air minum
- f. Pelaksanaan pelatihan
- g. Pemberian *post test*
- h. Evaluasi pelatihan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan oleh tim dosen dari TLM UMSIDA dengan mitra dari SMK Muhammadiyah 1 Pandaan antara lain Kepala Sekolah, Humas dan tim pengajar jurusan Teknik Laboratorium Medik. Hasil diskusi antara tim dosen TLM UMSIDA dengan mitra antara lain:

- a. Permasalahan yang dihadapi mitra terkait materi/bahan ajar sesuai kurikulum sekolah
- b. Mitra menyediakan sarana prasarana yang dibutuhkan untuk acara pelatihan
- c. Tim pengajar dari mitra mendampingi tim abdimas pada pelatihan
- d. Pihak sekolah menentukan jadwal pelatihan yang dapat diikuti oleh siswa kelas X, XI dan XII

Teknik pelatihan yang dilakukan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat antara lain:

- a. Ceramah: tim pengabdian memberikan materi tentang bakteri pada air minum, metode pemeriksaan mikrobiologi dari sampel air minum sesuai dengan standar
- b. Demonstrasi: tim abdimas mempraktekkan pemeriksaan secara mikrobiologi dari sampel air minum
- c. Pendampingan: tim abdimas membantu siswa dalam membuat media bakteri, metode pemeriksaan mikrobiologi dari sampel air minum
- d. Diskusi: setiap kegiatan diakhiri dengan sesi tanya jawab siswa dengan tim abdimas

3. Hasil dan Diskusi

Mitra dalam kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat adalah siswa SMK Muhammadiyah 1 Pandaan kelas X, XI dan XII. Jarak lokasi pengabdian dengan mitra yaitu ± 23 Km dengan waktu tempuh menggunakan kendaraan ± 1 jam seperti diperlihatkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Mitra SMK Muhammadiyah 1 Pandaan

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada masyarakat dilakukan pada bulan Juli-Agustus 2024 dengan jumlah peserta 53 siswa. Tahapan yang dilakukan pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat adalah sebagai berikut:

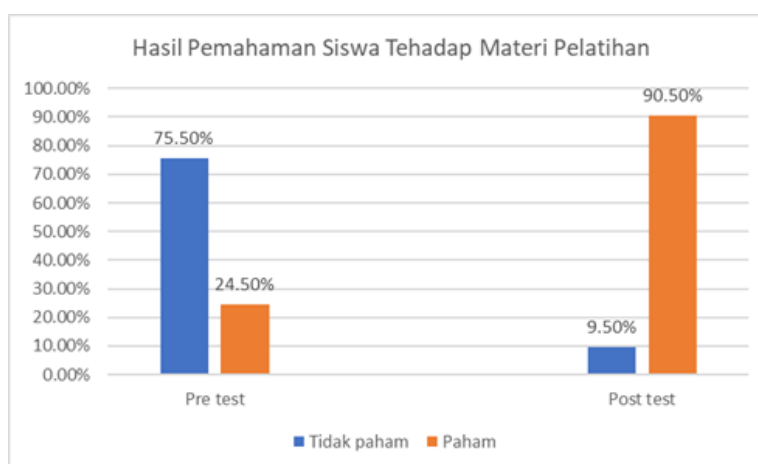
- a. Persiapan/observasi

Tim pengabdian berkoordinasi dengan perwakilan sekolah membahas tentang uraian program, jadwal pelaksanaan. Respon dari pihak sekolah sangat baik mendukung kegiatan pengabdian ini dan diharapkan dapat berkelanjutan.

- b. Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan diawali dengan memberikan penjelasan terlebih dahulu kepada siswa tentang air minum, pemeriksaan standar secara mikrobiologi yang dilanjutkan dengan praktik langsung di laboratorium mikrobiologi. Pelatihan diawali dan diakhiri dengan memberikan tes kepada siswa/peserta, hal ini sebagai evaluasi untuk mengetahui tingkat keberhasilan kegiatan

pelatihan. Indikator keberhasilan kegiatan pelatihan ini yaitu adanya peningkatan pemahaman siswa sebelum dilaksanakan kegiatan dan sesudah dilaksanakan kegiatan. Evaluasi dilaksanakan dengan memberikan kuesioner kepada siswa/peserta berupa pertanyaan-pertanyaan tentang pemeriksaan mikrobiologi dari sampel air minum. Berdasarkan hasil kuesioner terjadi peningkatan pemahaman siswa/peserta sebelum dan sesudah diberikan pelatihan dari 24,5% menjadi 90,50% seperti diperlihatkan dalam Gambar 2. Dalam sesi diskusi, peserta memberikan respon yang baik dilihat dari antusiasme siswa dalam bertanya. Dokumentasi kegiatan diberikan dalam Gambar 3.



Gambar 2. Hasil kuesioner pemahaman siswa terkait materi



Gambar 3. Dokumentasi kegiatan pengabdian masyarakat

4. Kesimpulan

Pelaksanaan kegiatan kepada masyarakat di sekolah SMK Muhammadiyah 1 Pandaan berjalan dengan lancar dan baik. Siswa memiliki pengetahuan yang baru dan pemahaman mengenai pemeriksaan secara mikrobiologi dari sampel air minum. Hasil dari analisis menunjukkan peningkatan pemahaman pengetahuan siswa mengenai pemeriksaan

mikrobiologi dari sampel air minum.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada DRPM Universitas Muhammadiyah Sidoarjo atas dukungan berupa pendanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak sekolah SMK Muhammadiyah 1 Pandaan atas dukungan dan kerjasamanya sehingga Tim Pengabdian bisa menyelesaikan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan lancar.

Daftar Referensi

- Agustini, S. (2017). Harmonisasi Standar Nasional (SNI) Air Minum dalam Kemasan dan Standar Internasional. *Majalah Teknologi Agro Industri (Tegi)*, 9(2), 30–39.
- Kbarek, R. A., & Raunsay, E. K. (2016). Pemeriksaan Mikrobiologi (*Escherichia coli*) pada Mata Air di Wilayah Skyline Kelurahan Entrop Distrik Jayapura Selatan Kota Jayapura. *Novae Guinea Jurnal Biologi*, 7(1), 5–16.
<https://ejournal.uncen.ac.id/index.php/NG/article/view/754>
- Kusnadi, Rustaman, N. Y., Redjeki, S., & Aryantha, I. N. P. (2012). Analisis Kemunculan Keterampilan Spesifik Lab Mikrobiologi Melalui Pembelajaran Mikrobiologi Berbasis Proyek Inkuiri “Mini-Riset” Mahasiswa Biologi. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 17(1), 53–59.
<https://vm36.upi.edu/index.php/jpmipa/article/view/36052>
- Kusumakerti, N. W. (2020). Perbedaan Kualitas Bakteriologi Air Minum Isi Ulang Sebelum dan Sesudah Proses Pengolahan. *Skripsi Program Studi Sanitasi Lingkungan Program Sarjana Terapan Politeknik Kesehatan Denpasar*.
- Levantesi, C., Bonadonna, L., Briancesco, R., Grohmann, E., Toze, S., & Tandoi, V. (2012). *Salmonella* in Surface and Drinking Water: Occurrence and Water-Mediated Transmission. *Food Research International*, 45(2), 587–602.
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.06.037>.
- Maria, R. W., Margareth, S., & Jane, P. (2016). Gambaran Kualitas Air Minum dari Depot Air Minum Isi Ulang di Kelurahan Ranotana Weru dan Kelurahan Karombasan Selatan Menurut Parameter Mikrobiologi. *Jurnal Kedokteran Komunitas Dan Tropik*, 4(1), 49–58.
<https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/JKKT/article/download/11273/10864/22499>
- Nuria, M., Rosyid, A., & Sumantri. (2009). Uji Kandungan Bakteri *E. Coli* pada Air Minum Isi Ulang dari Depot Air Minum di Kabupaten Rembang. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(1), 27–35. <https://publikasiilmiah.unwahas.ac.id/Mediagro/article/view/893>
- Popkin, B. M., D’Anci, K. E., & Rosenberg, I. H. (2010). Water, Hydration, and Health.

Nutrition Reviews, 68(8), 439–458. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2010.00304.x>

Rambe, R. N. R., Priwahyuni, Y., & Hayana, H. (2022). Analisis Pengolahan Air Minum Isi Ulang terhadap Kualitas Bakteriologis (*Escherichia Coli*) di Wilayah Kerja Puskesmas Ukui Tahun 2021. *Media Kemas (Public Health Media)*, 2(1), 280–295. <https://doi.org/https://doi.org/10.25311/kemas.vol2.iss1.784>.

Roberton, D. M. (2008). *Practical Pediatrics*. Elsevier. Philadelphia.

Tombeng, R. B., Polii, B., & Sinolungan, S. (2013). Analisis Kualitatif Kandungan *Escherichia coli* dan Coliform pada 3 Depot Air Minum Isi Ulang di Kota Manado. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi*, 492, 5–9. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/JKKT/article/view/11273>