Copyright © 2025 pada penulis
***Madaniya*, Vol. 6, No. 4, November 2025**

Implementasi Pelatihan Pembuatan Filter Air Sederhana untuk Meningkatkan Kompetensi Praktis Mahasiswa Pendidikan IPA

Dimas Ridho [1]*, Ratna Sari Dewi [2], Ekin Dwi Arif Kurniawan [3], Christin Angeline Laia [4], Astriana Purba [5], Aulya Nurfaza Br. Tarigan [6], Halimatussadiyah Dalimunthe [7], Mutia Patmasari Batubara [8], Yoren Valentina Br. Tarigan [9]

[1–9] Universitas Negeri Medan

* dimas@unimed.ac.id

Abstrak

Ketersediaan air bersih masih menjadi masalah serius karena banyak sumber air tercemar logam berat, mengandung bau tidak sedap, dan tidak layak konsumsi. Kondisi ini diperparah oleh limbah rumah tangga, pertanian, dan industri yang berdampak pada kesehatan serta biaya ekonomi masyarakat. Sementara itu, distribusi Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) belum merata, sehingga diperlukan alternatif teknologi pengolahan air yang sederhana, murah, dan ramah lingkungan. Salah satu solusi adalah penggunaan filter sederhana berbahan pasir, zeolit, arang aktif, kerikil, dan ijuk yang terbukti mampu menjernihkan air, menurunkan kadar pencemar, serta menetralkan pH. Dalam kegiatan ini, dilakukan praktikum pembelajaran pada mahasiswa Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Universitas Negeri Medan mengenai pembuatan dan penerapan filter air sederhana. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang teknologi tepat guna sekaligus menumbuhkan kepedulian terhadap isu air bersih di masyarakat.

Kata Kunci: *air bersih, filter air sederhana, keterampilan praktis, pendidikan lingkungan*

Pendahuluan

Ketersediaan air bersih masih menjadi persoalan serius di masyarakat. Banyak sumber air, terutama dari sumur dan sungai, memiliki kualitas yang tidak layak konsumsi karena berwarna kekuningan, keruh, berbau tidak sedap, serta mengandung logam seperti besi (Fe), mangan (Mn), seng (Zn), klorida (Cl), dan kapur. Kondisi ini membuat air menyerupai air payau dengan tingkat salinitas cukup tinggi, sehingga tidak aman digunakan untuk kebutuhan sehari-hari (Widodo et al., 2023). Selain itu, pencemaran limbah rumah tangga, pertanian, dan industri turut memperburuk kualitas air dengan adanya zat berbahaya serta bakteri penyebab penyakit (Nugraeni et al., 2023). Permasalahan ini tidak hanya berdampak pada kesehatan, seperti gatal-gatal akibat tingginya kadar besi, tetapi juga pada ekonomi rumah tangga karena filter konvensional yang dijual di pasaran belum efektif menghilangkan bau karat dan harus sering diganti (Syawal et al., 2022).

Seiring pertumbuhan jumlah penduduk, kebutuhan air bersih semakin meningkat, sementara ketersediaannya semakin terbatas. Layanan distribusi air bersih oleh PDAM belum merata karena kendala topografi dan infrastruktur, sehingga sebagian wilayah masih mengalami keterbatasan pasokan (Dentry et al., 2023). Padahal, air bersih sangat penting bagi kehidupan manusia karena hingga saat ini belum ada senyawa lain yang dapat menggantikannya. Kekurangan air dapat mengakibatkan dehidrasi hingga kematian, sehingga pemenuhan kebutuhan air bersih menjadi hal yang sangat mendesak (Zaenurrohman et al., 2023).

Berbagai solusi telah dikembangkan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan memanfaatkan teknologi pengolahan air sederhana yang murah, ramah lingkungan, dan mudah diterapkan. Sistem pengolahan air dengan metode koagulasi, sedimentasi, filtrasi pasir lambat, serta filtrasi pasir cepat menggunakan media batu koral, ijuk, zeolit, pasir, dan karbon aktif terbukti menghasilkan air yang memenuhi standar kualitas fisik, kimia, dan bakteriologi (Sugeng Sutikno et al., 2022). Selain itu, masyarakat juga memanfaatkan botol plastik bekas sebagai filter sederhana dengan lapisan spons, busa dakron, dan kerikil untuk menjernihkan air sumur keruh. Inovasi ini tidak hanya murah dan praktis, tetapi juga ramah lingkungan karena memanfaatkan limbah plastik (Laili et al., 2023).

Teknik filtrasi lainnya yang banyak digunakan adalah Slow Sand Filter dengan sistem aliran dari bawah ke atas (upflow) menggunakan media alami seperti pasir silika, batu zeolit, arang aktif, ijuk, busa filter, dan jaring kassa. Metode ini terbukti mampu menetralkan pH air tanpa tambahan bahan kimia, sehingga lebih praktis dan terjangkau (Rengganis et al., 2022). Selain itu, penggunaan media seperti pasir (silika, antrasit), kapur, karbon aktif, resin, biofilter, maupun teknik filtrasi lain juga dapat mendaur ulang air kotor menjadi air bersih untuk digunakan kembali (Adminira et al., 2023) . Penelitian lain menunjukkan bahwa filter sederhana dengan susunan kerikil, ijuk, pasir halus, arang, dan kain mampu mengurangi zat pencemar, menjernihkan air, serta menghilangkan bau dengan biaya rendah dan perawatan mudah (Rajagukguk, 2023). Dengan demikian pada kegiatan ini, dilakukan edukasi praktikum tentang penggunaan filter air sederhana pada mahasiswa PIPA Universitas Negeri Medan.

Metode Pelaksanaan

Tempat dan waktu Kegiatan pelatihan pembuatan filter air sederhana dilaksanakan dengan total durasi 100 menit atau 1 jam 40 menit. Pembagian waktu dirancang secara proporsional dengan alokasi 20 menit untuk persiapan dan pengenalan materi, 20 menit untuk sesi demonstrasi, 30 menit untuk praktik mandiri peserta, dan 30 menit untuk pengujian. Tempat pelaksanaan kegiatan dipilih di pondok belakang Biro Administrasi UNIMED yang merupakan lokasi strategis dan mudah diakses oleh peserta mahasiswa IPA. Pemilihan lokasi ini didasari oleh beberapa pertimbangan yaitu tersedianya ruang terbuka yang memadai untuk kegiatan praktik dan lingkungan yang kondusif untuk kegiatan pembelajaran outdoor.

Khalayak yang dituju dalam program ini adalah mahasiswa dari Jurusan Pendidikan IPA. Pemilihan kelompok ini didasarkan pada alasan bahwa mahasiswa jurusan ini adalah calon pengajar yang perlu memiliki pengetahuan mendalam serta kemampuan praktis mengenai konsep-konsep sains, khususnya dalam penerapan ilmu kimia dan fisika dalam

kehidupan sehari-hari. Selain itu, mahasiswa dari jurusan ini juga diharapkan dapat menciptakan dan menerapkan metode pembelajaran yang inovatif, salah satunya dengan membuat filter air sederhana sebagai alat bantu pengajaran yang kontekstual. Proses pemilihan mitra untuk kegiatan ini dilakukan melalui kolaborasi dengan pihak Jurusan Pendidikan IPA, dengan memperhatikan keterkaitan materi kegiatan dengan kurikulum yang dipelajari oleh mahasiswa. Kegiatan ini juga dianggap memberikan manfaat dalam menambah pengalaman praktis mahasiswa dalam menyatukan teori dengan praktik, serta melatih kompetensi pedagogik yang nantinya dapat digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah.

Pelaksanaan kegiatan pelatihan menggunakan pendekatan pembelajaran aktif dengan kombinasi metode simulasi dan demonstrasi langsung. Metode simulasi diimplementasikan melalui pemberian simulasi tahap demi tahap proses pembuatan filter air, demonstrasi virtual mengenai prinsip kerja masing-masing komponen filter, serta simulasi pengujian kualitas air sebelum dan sesudah filtrasi. Sementara itu, metode demonstrasi langsung diterapkan melalui praktik langsung pembuatan filter air sederhana, demonstrasi teknik penyusunan media filter yang tepat, dan praktik pengujian efektivitas filter menggunakan sampel air keruh.

Indikator keberhasilannya yaitu kegiatan dilaksanakan dalam empat tahapan terstruktur yang dimulai dengan tahap persiapan dan pengenalan materi selama 20 menit yang mencakup pembukaan dan pengenalan konsep filter air sederhana serta penjelasan komponen dan fungsi masing-masing material. Tahap kedua adalah demonstrasi pembuatan selama 20 menit yang berisi demonstrasi teknik pembuatan filter berlapis dan penjelasan urutan penyusunan media filter yang optimal. Tahap ketiga merupakan praktik mandiri selama 30 menit, di mana peserta membuat filter air sederhana secara mandiri dengan pendampingan dan bimbingan teknis. Tahap terakhir adalah pengujian dan evaluasi selama 30 menit yang meliputi uji coba filter dengan sampel air keruh serta evaluasi hasil dan diskusi.

Evaluasi tingkat pencapaian indikator keberhasilan dilakukan dengan mengamati partisipasi serta melakukan tanya jawab pada fase pengenalan materi untuk mengukur pemahaman terhadap konsep dasar. Pada fase demonstrasi, penilaian dititikberatkan pada kemampuan peserta untuk mengulangi dan menjelaskan urutan dalam menyusun filter. Selanjutnya, pada tahap praktik mandiri, penilaian kinerja diterapkan dengan menggunakan rubrik yang mencakup akurasi dalam menyusun media, kerapian, serta tingkat kemandirian peserta. Pada tahap akhir, pengujian dan evaluasi berfokus pada penilaian kualitas air yang telah disaring serta kemampuan peserta dalam menganalisis hasil dan berpartisipasi dalam diskusi. Dengan cara ini, evaluasi tersebut mencakup semua aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif peserta secara menyeluruh.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan dimulai dengan presentasi singkat tentang manfaat filter air dalam kehidupan sehari-hari. Pada bagian ini, dijelaskan bahwa filter air memiliki peran untuk meningkatkan kualitas air melalui penyaringan partikel padat, mengurangi kekeruhan, menghilangkan bau, serta menyerap zat-zat pencemar tertentu. Memahami dasar-dasar proses filtrasi ini sangat penting agar peserta tidak hanya bisa membuat filter sederhana, tetapi juga

menyadari pentingnya penggunaan filter air sebagai solusi terhadap masalah kualitas air di sekitar mereka. Dalam penjelasan tersebut, setiap lapisan media yang digunakan juga diuraikan fungsi-fungsinya. Kerikil ditempatkan di lapisan paling atas untuk menyaring kotoran yang berukuran besar, sedangkan pasir berfungsi untuk menangkap partikel halus yang masih berhasil melewati kerikil. Kapas berperan sebagai penyaring tambahan guna memastikan bahwa partikel kecil benar-benar tersaring. Zeolit dipakai karena sifat porosnya yang dapat mengikat logam berat serta zat pencemar lainnya, sementara karbon aktif diletakkan di lapisan paling bawah untuk menyerap senyawa organik penyebab bau dan meningkatkan kualitas air secara keseluruhan. Dengan cara ini, setiap media filter memiliki fungsi yang saling mendukung, sehingga menciptakan sistem filtrasi yang efisien seperti pada Gambar 1.



***Gambar 1**. Pemaparan materi*

Pada sesi praktik, peserta menyusun lapisan filter secara bertahap: kerikil, pasir, kapas, zeolit, dan karbon aktif. Sampel air sungai keruh yang digunakan berubah menjadi lebih jernih secara visual, bau berkurang signifikan, dan partikel kasar tidak tampak lagi setelah proses filtrasi seperti pada Gambar 2. Secara kualitatif, hal ini menunjukkan efektivitas kombinasi media penyaring dalam memperbaiki kualitas fisik air, meskipun uji laboratorium kimia dan mikrobiologi belum dilakukan.



***Gambar 2**. Praktik langsung pembuatan filter air oleh mahasiswa*

Kegiatan pembuatan filter air sederhana yang dilakukan oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan IPA berjalan sesuai dengan tahapan yang telah direncanakan. Peserta berhasil menyusun lapisan filter secara berurutan, yaitu kerikil, pasir, kapas, zeolit, dan karbon aktif. Hasil uji coba menunjukkan adanya perubahan yang jelas pada sampel air sungai yang semula keruh, berwarna kecokelatan, dan berbau menyengat. Setelah melalui proses filtrasi, air menjadi lebih jernih secara visual, bau berkurang secara signifikan, dan partikel-partikel kasar yang sebelumnya tampak tidak terlihat lagi. Secara keseluruhan, kualitas fisik air yang dihasilkan mengalami peningkatan yang cukup nyata meskipun masih memerlukan proses lanjutan untuk dapat dikonsumsi secara aman.

Temuan ini membuktikan bahwa setiap lapisan filter memiliki fungsi yang saling melengkapi. Kerikil pada lapisan awal menyaring kotoran berukuran besar, sedangkan pasir berfungsi menahan partikel halus yang masih lolos dari kerikil. Kapas kemudian memperkuat proses penyaringan dengan menahan partikel yang lebih kecil lagi sehingga hasil filtrasi menjadi lebih jernih. Pada lapisan berikutnya, zeolit berperan penting dalam mengurangi zat pencemar tertentu serta logam berat yang terkandung dalam air. Sementara itu, karbon aktif yang diletakkan di lapisan terakhir berfungsi sebagai penyerap bau dan senyawa organik, sehingga kualitas air tidak hanya terlihat lebih jernih tetapi juga terasa lebih segar dan bebas dari aroma tidak sedap. Temuan ini juga konsisten dengan teori filtrasi yang menyatakan bahwa kombinasi kerikil, pasir, kapas, zeolit, dan karbon aktif mampu menyaring kotoran dan mengurangi kandungan zat terlarut (Nasution et al., 2022). Selain aspek teknis, kegiatan memberikan dampak edukatif dengan meningkatkan keterampilan praktis mahasiswa serta memicu pertanyaan kritis terkait efektivitas, daya tahan, dan penerapan filter di masyarakat.

Pelatihan ini terbukti meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta dalam pembuatan serta pemeliharaan filter sederhana. Manfaat utama yang diperoleh mencakup: (1) peningkatan keterampilan teknis menggunakan bahan lokal, (2) pemahaman lebih baik tentang standar kualitas air bersih, dan (3) peningkatan kesadaran akan pentingnya pengelolaan sumber daya air secara efektif dan hemat biaya. Faktor pendukung keberhasilan kegiatan meliputi antusiasme peserta, ketersediaan bahan yang dapat dijangkau dan ramah lingkungan, metode pembelajaran yang interaktif, serta dukungan fasilitas praktik.



***Gambar 3**. Kegiatan foto bersama dengan mahasiswa Pendidikan IPA*

Bagi mahasiswa jurusan pendidikan sains, pengalaman tersebut memberikan keuntungan ganda. Di satu pihak, mereka mendapatkan wawasan yang lebih luas tentang prinsip filtrasi dan adsorpsi, serta bagaimana hal tersebut diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Di pihak lainnya, mereka dilatih untuk meningkatkan keterampilan praktis dan pedagogis yang bisa menjadi contoh untuk pembelajaran kontekstual di lingkungan sekolah. Oleh karena itu, kegiatan ini tidak hanya efektif dalam meningkatkan mutu air yang diuji, tetapi juga memperkuat kemampuan akademik serta keterampilan calon pengajar sains dalam mengaitkan teori dengan praktik.

Kesimpulan

Kegiatan pelatihan pembuatan filter air sederhana untuk meningkatkan kompetensi praktis mahasiswa Pendidikan IPA Universitas Negeri Medan berhasil dilaksanakan. Filter sederhana berbahan kerikil, pasir, kapas, zeolit, dan karbon aktif terbukti dapat meningkatkan kualitas fisik air keruh menjadi lebih layak digunakan. Selain itu, kegiatan ini meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kepedulian mahasiswa terhadap teknologi tepat guna dalam pengolahan air bersih.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Negeri Medan melalui Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah mendukung kegiatan ini, serta kepada mahasiswa Program Studi Pendidikan IPA dan masyarakat sekitar yang berpartisipasi aktif dalam pelaksanaan kegiatan. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia yang telah berperan sebagai pemateri dengan memberikan kontribusi dalam keberhasilan kegiatan pelatihan ini.

Referensi

Adminira, Z., Jasdar Agus, GH, M., & Munawwarah. (2023). Edukasi Praktikum Pembuatan Filter Air Sederhana di Madrasah Arifah Gowa. *Ininnawa : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *1*(2), 191–195. https://doi.org/10.26858/ininnawa.v1i2.545

Dentry, D., Fadilhadi, M., Victoria, C., Atasy, K., & Jati, D. R. (2023). Pengolahan Air Hujan Menjadi Air Bersih Untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe) dan Timbal (Pb) Melalui Filter Pipa Bersusun Berbasis Adsorben Alami. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, *11*(2), 564–570. https://doi.org/10.26418/jtllb.v11i2.64280

Laili, E. R., Yuniawati, R. A., Aqilah, A. B., Hakim, A. L., Hanaan, N., Azzah, A. L. N., Saffrialdi, A. R., Laeli, N., Hasna, A., Paramashinta, R. D., & Cania, E. D. (2023). Pemanfaatan Botol Bekas Sebagai Alat Filter Air Sederhana Dan Ramah Lingkungan Untuk Desa Langkap Kecamatan Bangsalsari Kabupaten Jember. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS*, *6*(3), 201–215. https://doi.org/10.25077/jhi.v6i3.677

Nasution, N., Daulay, A. H., & Sitorus, P. R. A. (2022). Penerapan Filter Air Berbasis Zeolit Dan Pasir Silika Dengan Penambahan Karbon Aktif Biji Salak Untuk Meningkatkan Kualitas Air Sumur Gali. *Einstein*, *10*(1), 48. https://doi.org/10.24114/einstein.v10i1.33072

Nugraeni, C. D., Dewi, D. P., Salim, G., Alawiyah, T., Lembang, M. S., Kartina, & Haryono, M. G. (2023). Edukasi Peningkatan Kualitas Air Dengan Media Berbahan Dasar Sumberdaya Pesisir di Desa Bunyu Selatan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Kesosi*, *6*(1), 46–53. https://doi.org/10.57213/abdimas.v6i1.156

Rajagukguk, J. R. R. (2023). Analisis Teknologi Filter Air Sederhana dan Teknik Pemeliharaan yang Layak Pakai. *Kalpika*, *19*(1). https://doi.org/10.61488/kalpika.v19i1.36

Rengganis, S. I., Kartikasari, I. B., Zannaria, N. D., Pratiwi, R., & Munanto, G. B. (2022). Filtrasi Air Sederhana Dengan Metode Slow Sand Filter Untuk Memperbaiki Kualitas Air Sambungan Rumah Masyarakat Sekitar Sei Merdeka Samboja Kabupaten Kutai Kartanegara. *Health Publica*, *3*(02), 70–79. https://doi.org/10.47007/hp.v3i2.6066

Sugeng Sutikno, Deny Ernawan, Yusup Yulianto, Yudha Ramadhan, & Andris Ramdani. (2022). Pembuatan Alat Pengolahan Air Sederhana Untuk Kebutuhan Air Bersih Di Kampung Pamaris Desa Gunungtua Kecamatan Cijambe Kabupaten Subang. *Perigel: Jurnal Penyuluhan Masyarakat Indonesia*, *1*(3), 51–66. https://doi.org/10.56444/perigel.v1i3.433

Syawal, F. A., Fadhila, F., & Zulkarnaini, Z. (2022). Penerapan Filter Air Sederhana Sebagai Solusi Pengolahan Air Sumur Di Sungai Mengkuang Kabupaten Bungo Dan Kelurahan Kampung Baru Kota Medan. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS*, *5*(4), 227–236. https://doi.org/10.25077/jhi.v5i4.629

Widodo, A. S., Pamungkas, I. A., Anam, K., & Ngabu, W. (2023). Perancangan Prototipe Penjernihan Air melalui Filtrasi dengan Bantuan Filter Tabung Tipe FRP. *ABDI UNISAP: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *1*(2), 131–137. https://doi.org/10.59632/abdiunisap.v1i2.204

Zaenurrohman, Z., Susanti, H., Hazrina, F., & Rahmat, S. (2023). Sistem Penjernih Air Otomatis dengan Filtrasi Berulang dan Monitoring Kekeruhan Berbasis IoT. *Infotronik : Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika*, *8*(1), 1. https://doi.org/10.32897/infotronik.2023.8.1.2725