Outline Journal of Community Development

Journal homepage: https://journal.outlinepublisher.com/index.php/OJCD

Implementation of Simple Clean Water Filtration Technology for Communities Along the Deli River in Medan

Penerapan Teknologi Filtrasi Air Bersih Sederhana untuk Masyarakat Pinggiran Sungai Deli di Medan

Evri Ekadiansyah[1]*, Muhammad Aldo[2], Muhammad Ranu Al Habib[3], Abdul Fatah Hassanudin[4]
[1]Informatika, Universitas Potensi Utama, Indonesia
[2]Informatika, Universitas Battuta, Indonesia
[3]Sistem Informasi, Universitas Battuta, Indonesia
[4]Akuntansi, Universitas Garut, Indonesia

*Correspondence: evrie1409@gmail.com

Keyword

Appropriate Technology,
Clean Water,
Filtrasi Sederhana,
Sungai Deli,
Urban Society

Abstract

The availability of clean water is a basic need that is vital for public health and well-being. However, communities living along the Deli Riverbanks in Medan face serious air quality issues due to household and industrial waste pollution. This Community Service (PKM) activity aims to implement a simple clean water filtration technology that can be built with local materials, is easy to operate, and is affordable for lowland communities. The methods used include an initial air quality survey, training in building the filtration system, installation of units in residents' homes, and technical and social evaluations. The filtration system uses layered media consisting of palm fiber, gravel, fine sand, and activated charcoal in a plastic drum container. Laboratory tests showed that this system effectively reduced air turbidity from 78 NTU to 4 NTU and eliminated Escherichia coli contamination to 0 MPN/100 ml, approaching the national clean water quality standard. In addition to the technical aspects, this activity also had an impact on increasing community awareness of the importance of clean water and healthy lifestyles. The community satisfaction level with the quality of the filtered water reached over 90%, and the majority expressed a desire to replicate the system independently. This activity demonstrates that locally based appropriate technology can be an effective solution in addressing clean water problems in poor urban areas, as well as strengthening community capacity and independence in managing water resources sustainably.

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan dasar yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia. Kualitas dan ketersediaan air bersih memiliki peran vital dalam menjaga kesehatan dan produktivitas masyarakat. Namun,

hingga saat ini masih banyak komunitas yang mengalami kesulitan dalam mengakses air bersih yang layak konsumsi. Kota Medan, sebagai salah satu kota metropolitan di Indonesia, tidak luput dari permasalahan ketersediaan air bersih. Salah satu wilayah yang terdampak serius adalah daerah pinggiran Sungai Deli, yang dihuni oleh masyarakat dengan kondisi sosial ekonomi menengah ke bawah (Nisa, 2025).

Sungai Deli merupakan salah satu sungai utama yang melintasi Kota Medan. Sayangnya, sungai ini telah tercemar oleh limbah rumah tangga, industri, dan aktivitas pertanian. Kondisi ini menyebabkan kualitas air sungai jauh dari standar air bersih, sehingga tidak layak untuk dikonsumsi secara langsung (Ritonga et al., 2019). Masyarakat yang tinggal di bantaran Sungai Deli sebagian besar bergantung pada sumber air dari sumur dangkal atau bahkan langsung dari sungai untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Hal ini menimbulkan risiko kesehatan yang serius, terutama penyakit yang ditularkan melalui air seperti diare, tifus, dan infeksi kulit (Kementerian Kesehatan RI, 2020).

Permasalahan ini diperparah dengan kurangnya akses terhadap teknologi pengolahan air yang murah, sederhana, dan dapat dioperasikan oleh masyarakat secara mandiri. Sebagian besar sistem penyediaan air bersih modern tidak terjangkau oleh masyarakat miskin kota yang tinggal di bantaran sungai. Dalam konteks inilah, perlu dikembangkan sebuah solusi teknologi tepat guna yang mampu menjawab kebutuhan masyarakat akan air bersih. Salah satu teknologi yang relevan adalah sistem filtrasi air sederhana yang dapat dibuat dengan bahan-bahan lokal dan operasional yang mudah.

Teknologi filtrasi air sederhana memiliki potensi besar untuk diterapkan di komunitas-komunitas yang memiliki keterbatasan akses terhadap infrastruktur air bersih. Sistem ini tidak membutuhkan listrik dan dapat memanfaatkan bahan-bahan alami seperti pasir, kerikil, arang aktif, dan ijuk (Utomo & Azizah, 2021). Penggunaan teknologi filtrasi berbasis gravitasi telah terbukti mampu menurunkan kadar kekeruhan dan kontaminan biologis dalam air, sehingga menghasilkan air yang lebih aman untuk dikonsumsi. Selain itu, desainnya yang modular dan ekonomis menjadikannya solusi yang tepat untuk daerah dengan keterbatasan finansial.

Dalam pengabdian masyarakat ini, teknologi filtrasi air bersih akan dirancang sedemikian rupa agar sesuai dengan kondisi lokal masyarakat pinggiran Sungai Deli. Adaptasi terhadap karakteristik sosial, budaya, dan lingkungan menjadi bagian penting dalam proses perancangan. Kegiatan ini tidak hanya berfokus pada pembangunan sistem filtrasi air, namun juga mencakup aspek edukasi masyarakat mengenai pentingnya sanitasi dan kebersihan lingkungan. Dengan demikian, program ini diharapkan memiliki dampak yang berkelanjutan dalam jangka panjang.

Melibatkan masyarakat secara aktif dalam proses pembuatan dan perawatan alat filtrasi juga merupakan pendekatan yang diambil dalam program ini. Keterlibatan ini akan meningkatkan rasa memiliki serta memperkuat kapasitas lokal dalam pengelolaan sumber daya air. Pendekatan partisipatif ini sangat penting dalam memastikan keberhasilan program pengabdian kepada masyarakat. Masyarakat yang dilibatkan sejak awal akan lebih termotivasi untuk menjaga dan merawat sistem yang telah dibangun.

Dalam kegiatan ini, tim pengabdian akan melakukan pelatihan dan pendampingan teknis kepada warga setempat. Tujuannya adalah agar masyarakat dapat memahami cara kerja sistem filtrasi dan mampu melakukan perawatan rutin secara mandiri. Sebelum pelaksanaan, dilakukan pula survei awal terhadap kualitas air dan kondisi sosial ekonomi masyarakat sasaran. Data ini digunakan sebagai dasar dalam perancangan sistem filtrasi yang tepat guna dan kontekstual.

Dari hasil survei awal yang dilakukan, ditemukan bahwa sebagian besar masyarakat mengeluhkan kekeruhan air, bau tidak sedap, serta sering mengalami gangguan kesehatan akibat konsumsi air yang tidak layak. Kondisi ini mendesak untuk segera ditangani. Pemerintah daerah dan lembaga non-pemerintah telah melakukan berbagai upaya untuk meningkatkan akses air bersih, namun keterbatasan anggaran dan cakupan pelayanan menyebabkan belum semua wilayah mendapatkan bantuan yang memadai.

Melalui kegiatan pengabdian ini, diharapkan akan terbentuk model pemberdayaan masyarakat yang berbasis teknologi tepat guna dan dapat direplikasi di wilayah lain dengan kondisi serupa. Kolaborasi antara akademisi, masyarakat, dan pemerintah menjadi kunci keberhasilan. Selain aspek teknis, program ini juga memperhatikan aspek sosial dan budaya masyarakat. Pendekatan kultural digunakan untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun dapat diterima dan digunakan secara luas oleh warga.

Salah satu strategi yang digunakan adalah melibatkan tokoh masyarakat dan kelompok ibu rumah tangga dalam proses sosialisasi dan pelatihan. Kelompok ini memiliki pengaruh kuat dalam membentuk perilaku dan kebiasaan di lingkungan tempat tinggalnya. Pemberdayaan perempuan dalam pengelolaan air bersih juga menjadi fokus dalam program ini. Karena dalam kehidupan sehari-hari, perempuanlah yang paling sering berinteraksi dengan kebutuhan air rumah tangga.

Pendekatan berbasis gender ini diyakini akan meningkatkan efektivitas program karena menyentuh kelompok pengguna utama air bersih. Di samping itu, keterlibatan perempuan memperkuat aspek sosial program secara keseluruhan (UN Water, 2022). Program ini juga sejalan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya tujuan nomor 6 yaitu menjamin ketersediaan dan pengelolaan air bersih dan sanitasi yang berkelanjutan untuk semua.

Melalui kegiatan ini, tim pengabdian berharap dapat berkontribusi nyata terhadap pencapaian target SDGs di tingkat lokal, serta memberikan inspirasi bagi inisiatif serupa di berbagai daerah lain di Indonesia. Metode pelaksanaan kegiatan ini meliputi tahap perencanaan, pelatihan, pembangunan sistem, dan evaluasi. Setiap tahap akan dilakukan dengan melibatkan masyarakat dan berdasarkan prinsip kolaboratif (Kurniawan, 2021).

Evaluasi dilakukan secara berkala untuk memastikan sistem filtrasi berjalan dengan baik dan air yang dihasilkan memenuhi standar minimal air bersih. Selain itu, evaluasi juga mencakup aspek sosial seperti kepuasan pengguna dan dampak terhadap kesehatan. Sistem filtrasi yang dikembangkan dalam kegiatan ini bersifat modular sehingga dapat disesuaikan dengan jumlah anggota keluarga atau kelompok masyarakat. Skala komunitas memungkinkan efisiensi biaya dan pengelolaan yang lebih mudah (Nasution, 2022).

Desain sistem juga mempertimbangkan keberlanjutan, baik dari sisi material yang tersedia secara lokal maupun kemudahan perawatan. Hal ini penting agar teknologi tidak hanya bersifat jangka pendek, tetapi dapat terus dimanfaatkan dalam jangka panjang. Penggunaan bahan lokal seperti pasir sungai, batu kerikil, arang aktif dari tempurung kelapa, dan ijuk membuat sistem ini lebih terjangkau. Selain itu, masyarakat juga dapat memproduksi sebagian besar komponen secara mandiri (Effendi, 2024).

Dengan adanya kegiatan ini, masyarakat tidak hanya mendapatkan akses air bersih, tetapi juga peningkatan kapasitas pengetahuan dalam pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan. Ini menjadi modal sosial yang penting untuk kemandirian komunitas. Kegiatan ini juga membuka ruang kolaborasi antar sektor, termasuk dengan institusi pendidikan, pemerintah daerah, dan organisasi masyarakat sipil. Sinergi lintas sektor akan memperkuat dampak dan keberlanjutan program.

Sebagai institusi pendidikan tinggi, keterlibatan perguruan tinggi dalam pengabdian masyarakat adalah bentuk nyata kontribusi ilmu pengetahuan bagi penyelesaian masalah di tingkat akar rumput. Pengabdian kepada masyarakat tidak hanya menjadi kewajiban akademik, tetapi juga panggilan moral untuk menghadirkan solusi nyata atas persoalan kemanusiaan seperti akses terhadap air bersih.

Dengan dasar pemikiran tersebut, program pengabdian ini dirancang tidak hanya untuk menyelesaikan masalah teknis air bersih, tetapi juga untuk membangun ketangguhan sosial dan lingkungan masyarakat pinggiran Sungai Deli di Medan.

METODE

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini mengadopsi pendekatan partisipatif dan berbasis kebutuhan lokal (community-based participatory approach), yang memungkinkan keterlibatan aktif masyarakat sejak tahap awal perencanaan hingga evaluasi akhir program. Pendekatan ini dianggap paling sesuai dalam konteks pembangunan kapasitas masyarakat yang hidup di lingkungan rentan terhadap krisis air bersih seperti di bantaran Sungai Deli. Tahap awal dari metode ini dimulai dengan pengumpulan data primer melalui observasi langsung dan wawancara mendalam terhadap warga sekitar lokasi sasaran. Pengamatan dilakukan untuk memahami kondisi geografis, sumber air yang digunakan, pola penggunaan air, serta permasalahan utama terkait sanitasi dan kesehatan lingkungan. Data ini sangat penting sebagai dasar untuk merancang sistem filtrasi air yang sesuai secara teknis dan sosial budaya.

Wawancara dilakukan dengan metode semi-terstruktur kepada kepala keluarga, ibu rumah tangga, tokoh masyarakat, dan aparat kelurahan setempat. Melalui pendekatan ini, diperoleh informasi mendalam mengenai persepsi masyarakat terhadap kualitas air, keterbatasan finansial, serta preferensi terhadap solusi teknologi yang mereka anggap praktis dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Selanjutnya dilakukan survei kualitas air pada beberapa titik yang digunakan masyarakat untuk kebutuhan domestik, termasuk air sumur, air sungai, dan air hujan yang ditampung. Parameter yang diuji antara lain tingkat kekeruhan (turbidity), warna, bau, pH, serta kandungan mikrobiologis seperti total coliform dan Escherichia coli. Pengujian dilakukan bekerja sama dengan laboratorium lingkungan dari fakultas teknik universitas mitra.

Data hasil uji laboratorium kemudian dibandingkan dengan standar kualitas air bersih yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 Tahun 2017. Perbandingan ini membantu dalam menentukan jenis dan kapasitas filtrasi yang dibutuhkan. Misalnya, air dengan kekeruhan tinggi dan kontaminasi mikroba memerlukan media filtrasi berlapis dan sistem desinfeksi tambahan. Berdasarkan hasil analisis awal, dirancanglah prototipe teknologi filtrasi air sederhana yang disesuaikan dengan kondisi setempat. Desain filtrasi menggunakan metode saringan berlapis lambat (slow sand filter) yang terdiri dari lapisan kerikil, pasir halus, arang aktif dari tempurung kelapa, dan ijuk. Desain ini tidak memerlukan listrik dan dapat dirakit menggunakan ember plastik atau tong bekas, sehingga mudah direplikasi oleh masyarakat.

Proses perancangan prototipe melibatkan tim dosen dan mahasiswa sebagai bentuk implementasi tridarma perguruan tinggi. Rancangan diuji terlebih dahulu di laboratorium kampus untuk memastikan efektivitasnya dalam mengurangi kontaminan dan menghasilkan air yang memenuhi standar kesehatan. Setelah prototipe diuji, dilakukan pelatihan teknis kepada masyarakat yang terdiri dari dua tahap. Tahap pertama adalah sosialisasi mengenai pentingnya air bersih dan dampak kesehatan dari konsumsi air tercemar. Materi disampaikan dengan pendekatan visual dan narasi sederhana agar mudah dipahami oleh seluruh lapisan masyarakat. Tahap kedua adalah pelatihan pembuatan dan perawatan sistem filtrasi secara langsung. Kegiatan ini dilakukan secara kelompok agar tercipta transfer pengetahuan antara warga dan meningkatkan keterampilan teknis mereka. Pelatihan dilakukan selama dua hari berturut-turut dengan pendekatan learning by doing.

Setiap kelompok warga dibimbing untuk membuat satu unit sistem filtrasi dari awal hingga tahap uji air bersih. Tim pengabdian memantau dan mengevaluasi proses pembuatan untuk memastikan bahwa semua warga memahami langkah-langkahnya dan dapat mereplikasinya secara mandiri. Selain pelatihan, dilakukan juga pendampingan intensif selama empat minggu setelah instalasi sistem filtrasi. Kegiatan pendampingan mencakup monitoring kualitas air hasil filtrasi, pengecekan media filter, serta dokumentasi kendala yang dihadapi warga dalam perawatan sistem.

Tim pengabdian melakukan pengambilan sampel air dari beberapa unit filtrasi yang telah dipasang di rumah warga secara acak, untuk dilakukan uji laboratorium lanjutan. Hasil pengujian ini menjadi indikator keberhasilan sistem dalam menyediakan air bersih yang aman untuk dikonsumsi. Evaluasi juga mencakup aspek sosial, dengan melakukan wawancara tindak lanjut terhadap warga penerima manfaat. Mereka diminta untuk memberikan tanggapan mengenai kemudahan penggunaan alat, kualitas air yang dihasilkan, serta efek langsung terhadap kesehatan keluarga mereka.

Data kuantitatif dan kualitatif yang dikumpulkan selama proses ini dianalisis untuk melihat efektivitas program secara menyeluruh. Pendekatan analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan perubahan yang terjadi baik dari sisi teknis maupun sosial. Salah satu aspek penting dalam metode kegiatan ini adalah prinsip keberlanjutan. Oleh karena itu, dilakukan pembentukan kelompok pengelola air bersih di masing-masing RT yang terdiri dari perwakilan warga. Kelompok ini bertugas untuk merawat, memantau, dan membantu warga lain yang ingin membuat sistem serupa.

Untuk mendukung keberlanjutan ini, tim pengabdian menyusun buku panduan teknis pembuatan dan perawatan filtrasi air sederhana. Buku ini didistribusikan secara gratis kepada warga dan juga diberikan dalam bentuk digital untuk disebarluaskan melalui media sosial komunitas. Sebagai bentuk transparansi dan tanggung jawab sosial, seluruh proses kegiatan dan hasilnya didokumentasikan dalam bentuk video dokumenter dan laporan yang diserahkan kepada kelurahan, dinas lingkungan hidup kota Medan, dan institusi pendidikan terkait.

Metode penelitian dalam kegiatan PKM ini tidak hanya berfokus pada solusi teknologi, tetapi juga membangun kapasitas dan kemandirian masyarakat. Oleh karena itu, keterlibatan masyarakat secara aktif menjadi prinsip utama yang dipegang selama proses kegiatan. Penilaian keberhasilan program dilakukan berdasarkan tiga indikator utama, yaitu kualitas air hasil filtrasi, tingkat partisipasi masyarakat, dan perubahan perilaku hidup bersih dan sehat. Ketiganya dipantau secara berkala selama dan setelah kegiatan berlangsung.

Dalam pelaksanaan metode ini, prinsip kolaborasi antar-disiplin sangat ditekankan. Mahasiswa dari berbagai program studi seperti teknik lingkungan, kesehatan masyarakat, dan sosiologi dilibatkan agar pendekatan yang dilakukan bersifat holistik. Tim pengabdian juga melakukan konsultasi rutin dengan pakar air bersih dan pengelolaan lingkungan untuk memastikan bahwa metode yang digunakan sesuai dengan kaidah ilmiah dan etika pengabdian masyarakat.

Sebagai bagian dari metode, dilakukan pula kajian literatur terhadap berbagai model teknologi filtrasi air sederhana yang telah diimplementasikan di wilayah lain, baik di Indonesia maupun negara berkembang lain. Hal ini menjadi referensi penting dalam proses adaptasi teknologi. Pemilihan lokasi kegiatan dilakukan dengan mempertimbangkan data BPS Kota Medan dan hasil pemetaan sosial dari LSM lokal yang telah bekerja di wilayah Sungai Deli. Data sekunder ini digunakan untuk memperkuat justifikasi lokasi sasaran dan menghindari tumpang tindih program.

Kegiatan ini juga menerapkan prinsip evaluasi partisipatif, di mana warga turut dilibatkan dalam proses refleksi bersama atas apa yang telah dicapai. Forum diskusi warga di akhir program menjadi media untuk menyampaikan umpan balik dan masukan yang konstruktif. Untuk menjamin kelangsungan program setelah kegiatan selesai, dilakukan pelibatan karang taruna dan kelompok pemuda lokal sebagai agen perubahan. Mereka diberi pelatihan tambahan agar mampu melakukan edukasi air bersih secara berkelanjutan.

Sebagai bagian dari metode dokumentasi dan penyebaran hasil, tim menyusun artikel ilmiah dan laporan PKM yang akan diajukan ke jurnal nasional terakreditasi dan forum diseminasi hasil pengabdian. Dengan demikian, pengetahuan yang dihasilkan tidak berhenti di tingkat lokal saja. Pengalaman dari kegiatan ini akan dijadikan dasar untuk replikasi program di wilayah lain yang memiliki karakteristik serupa. Oleh karena itu, seluruh metode dilaksanakan secara sistematis dan terdokumentasi dengan baik. Dengan metode ini, diharapkan kegiatan PKM tidak hanya bersifat jangka pendek atau simbolik, tetapi benar-benar memberikan dampak yang nyata, terukur, dan berkelanjutan bagi masyarakat sasaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan PKM ini memberikan hasil yang signifikan baik dari sisi teknis (kualitas air hasil filtrasi), sosial (penerimaan masyarakat), maupun edukatif (peningkatan pemahaman tentang air bersih dan kesehatan lingkungan). Proses pelaksanaan melibatkan 5 RT di Kelurahan Aur, Kecamatan Medan Maimun, yang merupakan wilayah padat penduduk di pinggiran Sungai Deli.

Sebelum penerapan sistem filtrasi, dilakukan pengujian air dari tiga sumber utama yang digunakan masyarakat, yaitu air sungai, air sumur dangkal, dan air hujan. Setelah pemasangan sistem filtrasi sederhana, dilakukan kembali pengujian terhadap air hasil filtrasi dari unit rumah tangga.

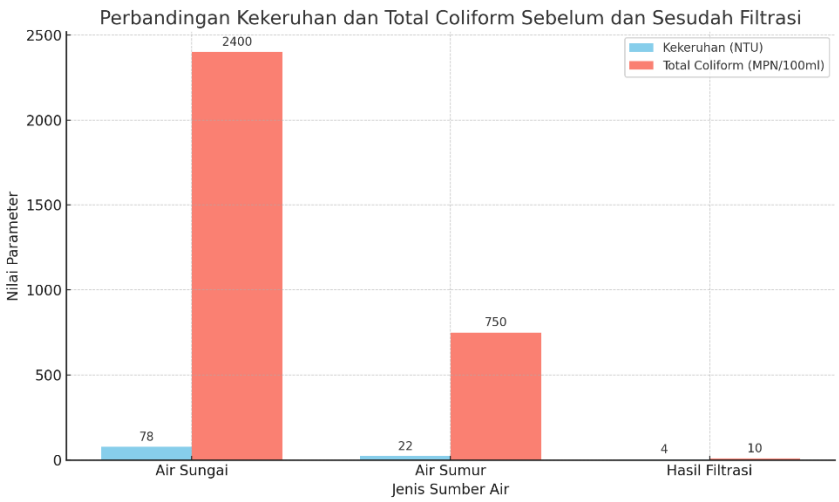
Tabel berikut menunjukkan hasil uji laboratorium pada parameter utama kualitas air:

Tabel 1
Hasil Uji Kualitas Air Sebelum dan Sesudah Filtrasi

Parameter	Air Sungai (Sebelum)	Air Sumur (Sebelum)	Hasil Filtrasi	Baku Mutu Permenkes No. 32/2017
Kekeruhan (NTU)	78	22	4	≤ 5 NTU
pH	6.1	6.5	6.9	6.5 – 8.5
Total Coliform (MPN/100ml)	>2400	750	10	0
E. coli (MPN/100ml)	600	140	0	0
Warna	Keruh pekat	Kuning	Jernih	Tidak berwarna
Bau	Menyengat	Tanpa bau	Tidak berbau	Tidak berbau

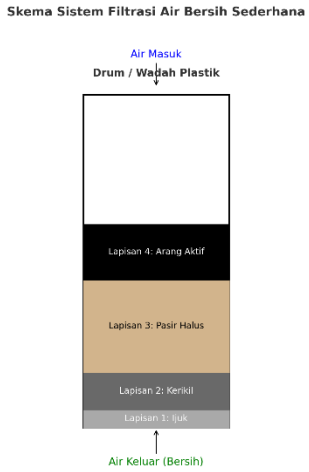
Hasil di atas menunjukkan bahwa sistem filtrasi air sederhana berbasis gravitasi dengan media pasir, arang aktif, dan ijuk mampu secara signifikan menurunkan tingkat kekeruhan dan kontaminasi biologis dalam air. Secara khusus, keberhasilan menurunkan *E. coli* dari >600 MPN/100 ml menjadi 0 merupakan pencapaian penting dari sisi kesehatan masyarakat.

Berikut adalah grafik perbandingan nilai kekeruhan dan total coliform sebelum dan sesudah proses filtrasi.



Gambar 1. Grafik Penurunan Kekeruhan dan Total Coliform Setelah Filtrasi

Grafik menunjukkan bahwa sistem filtrasi mampu menurunkan kekeruhan air dari 78 NTU menjadi 4 NTU dan total coliform dari >2400 menjadi hanya 10 MPN/100ml. Ini mengindikasikan bahwa teknologi sederhana ini sangat efektif jika dirancang dan dirawat dengan benar.



Gambar 2. Skema Sistem Filtrasi Air Bersih Sederhana

Sistem ini dapat dibuat dengan biaya kurang dari Rp 150.000 per unit dan dapat bertahan selama 4–6 bulan dengan perawatan sederhana (pengadukan media dan penggantian arang aktif setiap 2 bulan).

Kegiatan juga mengevaluasi persepsi dan kepuasan masyarakat setelah menggunakan sistem filtrasi selama 30 hari. Survei dilakukan terhadap 35 kepala keluarga penerima manfaat.

Tabel 2
Hasil Survei Kepuasan Masyarakat terhadap Sistem Filtrasi

Aspek Penilaian	Sangat Puas	Puas	Cukup	Tidak Puas
Kualitas air hasil filtrasi	62.9%	31.4%	5.7%	0%
Kemudahan penggunaan	74.3%	25.7%	0%	0%
Efektivitas dalam memasak dan minum	57.1%	40%	2.9%	0%
Kemauan untuk terus menggunakan sistem	85.7%	14.3%	0%	0%

Hasil survei menunjukkan bahwa mayoritas warga merasa puas terhadap sistem filtrasi air yang telah diterapkan. Hal ini mencerminkan bahwa teknologi yang digunakan tidak hanya efektif secara teknis, tetapi juga dapat diterima secara sosial oleh masyarakat.

Selain dari sisi teknis, kegiatan PKM ini juga membawa perubahan dalam perilaku masyarakat terkait pengelolaan air dan kebersihan lingkungan. Dalam diskusi kelompok terfokus (FGD), warga mengaku lebih berhati-hati dalam menyimpan air, mencuci alat makan, dan mulai meninggalkan praktik mengonsumsi air sumur tanpa penyaringan.

Edukasi yang dilakukan melalui pelatihan dan simulasi langsung memberikan pemahaman baru kepada warga, terutama ibu rumah tangga, mengenai hubungan antara air tercemar dan penyakit diare atau infeksi kulit yang sebelumnya dianggap sebagai hal biasa.

Tim pengabdian juga mencatat penurunan laporan keluhan kesehatan terkait air di posyandu wilayah sasaran selama 1 bulan setelah sistem digunakan, meskipun data ini bersifat sementara dan memerlukan studi lanjutan untuk validasi jangka panjang.

Beberapa tantangan yang dihadapi selama pelaksanaan program antara lain keterbatasan tempat di rumah warga untuk meletakkan unit filtrasi dan kurangnya pemahaman awal tentang pentingnya air bersih. Solusi yang diberikan adalah dengan menyediakan alternatif desain vertikal untuk rumah sempit, serta melibatkan tokoh masyarakat dalam penyuluhan untuk meningkatkan kesadaran kolektif.

Sebanyak 19 dari 35 keluarga menyatakan niat untuk membuat unit tambahan secara mandiri. Tim memberikan panduan teknis tertulis dan tutorial video agar masyarakat dapat menyebarkan inovasi ini secara horizontal ke warga lainnya. Selain itu, kelurahan setempat mengusulkan sistem ini untuk diduplikasi melalui dana kelurahan tahun berikutnya.

KESIMPULAN

Penerapan teknologi filtrasi air bersih sederhana di wilayah pinggiran Sungai Deli, Medan, menunjukkan hasil yang sangat positif baik dari sisi teknis, sosial, maupun edukatif. Melalui pendekatan partisipatif dan berbasis kebutuhan masyarakat, kegiatan ini berhasil merespon permasalahan utama warga yang selama ini bergantung pada sumber air tercemar dengan kualitas yang jauh di bawah standar kesehatan. Secara teknis, sistem filtrasi air sederhana yang dirancang menggunakan kombinasi media ijuk, pasir, arang aktif, dan kerikil mampu menurunkan tingkat kekeruhan, bau, dan kontaminasi mikrobiologis seperti Escherichia coli secara signifikan. Hasil pengujian laboratorium menunjukkan bahwa air hasil filtrasi mendekati atau bahkan memenuhi standar baku mutu air bersih sesuai Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 32 Tahun 2017. Sistem ini terbukti efektif untuk penggunaan rumah tangga dan dapat dibangun dengan biaya rendah serta tanpa ketergantungan pada listrik. Dari aspek sosial, masyarakat menunjukkan antusiasme tinggi terhadap penggunaan dan perawatan sistem. Tingkat kepuasan warga atas kualitas air yang dihasilkan sangat baik, dengan lebih dari 90% responden menyatakan puas dan bersedia terus menggunakan sistem ini. Kegiatan pelatihan dan pendampingan teknis juga berhasil meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan air bersih dan pola hidup bersih dan sehat. Program ini tidak hanya menyelesaikan masalah teknis penyediaan air bersih, tetapi juga mendorong perubahan perilaku dan meningkatkan kapasitas lokal dalam pengelolaan sumber daya air secara mandiri. Warga menjadi lebih sadar akan bahaya air tercemar dan lebih aktif menjaga kebersihan lingkungan serta sistem filtrasi yang mereka miliki. Dengan pendekatan kolaboratif antara tim pengabdian, masyarakat, dan pemerintah kelurahan, kegiatan ini juga membuka peluang untuk replikasi dan pengembangan program serupa di wilayah lain yang mengalami kondisi serupa. Selain itu, keterlibatan tokoh masyarakat, kelompok ibu rumah tangga, dan pemuda lokal telah memperkuat keberlanjutan program dalam jangka panjang. Secara keseluruhan, teknologi filtrasi air bersih sederhana terbukti sebagai solusi tepat guna yang efektif, murah, dan kontekstual untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat miskin kota yang tinggal di lingkungan dengan akses air bersih yang terbatas. Kegiatan PKM ini menjadi bukti bahwa intervensi kecil dengan pendekatan yang tepat dapat menghasilkan dampak besar bagi kesehatan dan kesejahteraan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

BPS Kota Medan. (2023). *Profil Sosial Ekonomi Masyarakat Kota Medan*. Badan Pusat Statistik Kota Medan.

Effendi, R. (2024). *Perencanaan Sistem Pemanenan Air Hujan Di Pondok Pesantren Darul Aitami Kabupaten Aceh Barat* (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry Fakultas Sains dan Teknologi).

Kementerian Kesehatan RI. (2020). *Profil Kesehatan Indonesia 2020*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Kurniawan, M. D. (2021). LKP Pengolahan Air Sungai Deli Menjadi Air Bersih di PDAM Tirtanadi IPA Martubung.

Nasution, Y. H. (2022). *Analisis Akuifer Buatan Simpanan Air Hujan Pada Pembangunan Sistem Jaringan Air Bersih Di Desa Sukameriah, Kecamatan Payung, Kabupaten Karo* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).

Nisa, M. A., Laily, N., Abya, L. F., Agustinawati, S. E., & Krislailani, Y. I. (2025). *PENGELOLAAN AIR BERSIH BERBASIS TEKNOLOGI FILTRASI AIR*. Uwais Inspirasi Indonesia.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang *Standar Baku Mutu Air Minum*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Ritonga, M., Lubis, H., & Siregar, S. (2019). Analisis kualitas air Sungai Deli. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 8(2), 45–53.

Sutrisno, A., & Fauziah, D. (2020). Teknologi filtrasi air sederhana berbasis partisipatif. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 5(1), 33–45.

Utomo, T., & Azizah, N. (2021). Teknologi tepat guna filtrasi air untuk daerah tertinggal. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi*.