MEJUAJUA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat ABDIMAS
https://www.jurnal.yaspenosumatera.org/index.php/mejuajua
Volume 5 | Nomor 3| Bulan April| Tahun 2026 | No 662-669
DOI: https://doi.org/10.52622/mejuajuajabdimas.v5i3.366

Integrated Post-Flood Community Service through Health, Environmental, and Filtration Interventions in Deli Serdang

Muhammad Taufik[1,8,9*], Hayatunnufus Hayatunnufus[2], Boby Cahyady[1], Mariany Razali[3,9], Nurmala Sari[3,9], Supran Hidayat Sihotang[3,9], Fanny Rizki Sembiring[3], Zulfa Ismaniar Fauzi[4,9], Samihah Nasution[4,9], Desi Ardilla[5], Muhammad Thamrin[6], Khairunnisa Rangkuti[6], Hardiansyah Sinaga[6], Hadriman Khair[7], Sri Utami[7], Elvi Sepriani[7], Yoan Dasawanti[8], Heppy Nova Jayanti[8]

[1]Chemistry Department, Faculty of Mathematic and Natural Science, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155.
[2]Computer Science Department, Faculty of Computer Science and Information Technology, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155.
[3]Biomedical Science Department, Faculty of Pharmacy, Universitas Tjut Nyak Dhien, Medan, 20123.
[4]Pharmacy Department, Polkesmed, Medan, 20152.
[5]Agricultural Product Technology Department, Faculty of Faculty of Agriculture, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, 20238.
[6]Agribusiness Department, Faculty of Agriculture, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, 20238.
[7]Agrotechnology Department, Faculty of Agriculture, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, 20238.
[7]Midwifery Department, STIKes Sehat, Medan, 20221
[8]Pharmacy Department, STIKes Sehat, Medan, Medan, 20221
[9]Regional Board of the Indonesian Pharmacists Association of North Sumatra, Medan, 20155
[1]muhammad.taufik@usu.ac.id

Abstract

Flood disasters in Deli Serdang Regency disrupt access to health services, degrade environmental quality, and deteriorate fish pond water conditions, affecting both public health and local livelihoods. This community service activity aimed to improve healthcare access and environmental quality through the integration of health services, community education, tree planting, and the application of fish pond water filtration methods at Pak Bangun Fish Pond. The implementation included medical examinations, medication distribution, health education, tree planting, and installation and assistance of the filtration system. Data were analyzed using descriptive quantitative and qualitative approaches based on participant numbers, disease distribution, participation rates, and environmental changes. The results showed that 100 residents received healthcare services, with 92 percent experiencing post-flood diseases dominated by skin diseases (40 percent), respiratory disorders (30 percent), and digestive problems (22 percent). A total of 100 medication packages were distributed, and 95 percent of participants attended education sessions with an estimated 70 percent increase in understanding. Tree planting of 50 trees achieved a 90 percent initial survival rate, while the filtration system reduced pond water turbidity from 80 to 32 units, equivalent to a 60 percent reduction. In conclusion, this integrated approach effectively improved community health, environmental quality, and post-flood community resilience in a measurable and sustainable manner.

Keywords: *Post-flood; Health services; Water filtration; Tree planting; Community Empowermen.*

Abstrak

Banjir di Kabupaten Deli Serdang menyebabkan terganggunya akses pelayanan kesehatan, penurunan kualitas lingkungan, serta memburuknya kualitas air kolam ikan yang berdampak pada kesehatan dan ekonomi masyarakat. Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan akses layanan kesehatan dan kualitas lingkungan melalui kolaborasi pelayanan kesehatan, edukasi masyarakat, penanaman pohon, serta penerapan metode filtrasi air kolam ikan di Kolam Ikan Pak Bangun. Metode pelaksanaan dilakukan melalui pemeriksaan kesehatan, pemberian obat, edukasi kesehatan, penanaman

pohon, serta instalasi dan pendampingan sistem filtrasi air kolam. Teknik analisis menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dan kualitatif berdasarkan jumlah peserta, jenis penyakit, tingkat partisipasi, serta perubahan kualitas lingkungan. Hasil menunjukkan bahwa 100 warga memperoleh pelayanan kesehatan, dengan 92 persen mengalami penyakit pascabanjir yang didominasi penyakit kulit 40 persen, gangguan pernapasan 30 persen, dan gangguan pencernaan 22 persen. Sebanyak 100 paket obat didistribusikan dan 95 persen peserta mengikuti edukasi dengan peningkatan pemahaman sekitar 70 persen. Penanaman 50 pohon menunjukkan tingkat keberhasilan awal 90 persen, sedangkan penerapan sistem filtrasi menurunkan kekeruhan air kolam dari 80 menjadi 32 satuan atau sebesar 60 persen. Kesimpulannya, pendekatan terpadu ini efektif meningkatkan kesehatan masyarakat, kualitas lingkungan, serta ketahanan masyarakat pascabanjir secara terukur dan berkelanjutan

***Kata kunci**: Pascabanjir; Pelayanan kesehatan; Filtrasi Air; Penanaman Pohon; Pemberdayaan. Masyarakat.*

History Artikel
Received: 08-04-2026; Accepted: 23-04-2026 Published: 26-04-2026

1. PENDAHULUAN

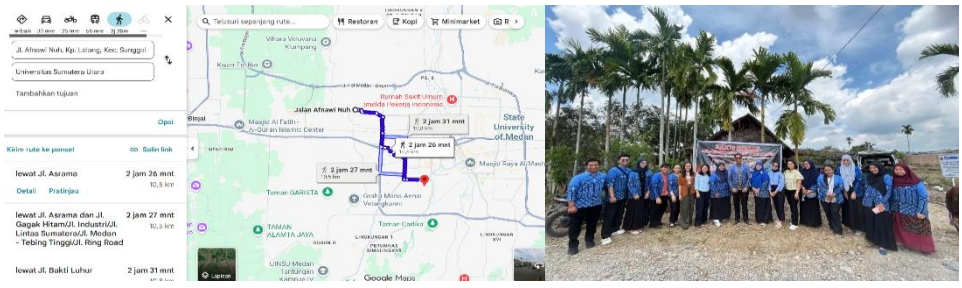
Banjir merupakan bencana hidrometeorologi dominan di Indonesia dengan lebih dari 1.400 kejadian per tahun pada periode 2023–2025 yang berdampak signifikan terhadap kesehatan dan lingkungan masyarakat[1]. Kabupaten Deli Serdang merupakan wilayah yang rawan banjir dan mengalami kejadian banjir berulang setiap tahun, khususnya di Kecamatan Hamparan Perak. Desa Klambir Lima Kebun sebagai salah satu wilayah terdampak memiliki karakteristik geografis dataran rendah, curah hujan tinggi, serta berada di sekitar daerah aliran sungai sehingga meningkatkan risiko terjadinya banjir [2][3]. Wilayah ini berada di dataran rendah dengan sistem drainase terbatas sehingga rentan genangan, sementara masyarakat bergantung pada sektor perikanan, termasuk Kolam Ikan Pak Bangun sebagai sumber ekonomi utama[4]. Kualitas air yang buruk berkontribusi terhadap penyakit berbasis air dan sanitasi yang mempengaruhi lebih dari dua miliar penduduk global[5][6]. Selain itu, kekeruhan air merupakan indikator kritis kualitas air yang dapat meningkatkan risiko pada kesehatan [7][8] dan menurunkan produktivitas perikanan [9][10].

Teknologi filtrasi mampu menurunkan kekeruhan hingga lebih dari 80%[11][12][13], serta penerapan filtrasi dalam skala rumah tangga terbukti meningkatkan kualitas air dan menurunkan risiko penyakit dalam jangka panjang [14][15][16]. Namun, kolaborasi dari aspek kesehatan, lingkungan, dan pemberdayaan masyarakat secara simultan masih terbatas. Oleh karena itu, kegiatan ini bertujuan meningkatkan kesehatan dan kualitas lingkungan melalui pendekatan terpadu berupa pelayanan kesehatan, edukasi, penanaman pohon, serta penerapan metode *Filtra-Kolam Care* sebagai hilirisasi teknologi filtrasi berbasis masyarakat yang terukur dan berkelanjutan.

2. METODE

2.1. Lokasi

Kegiatan ini dilaksanakan di Jl. Afnawi Nuh No 72. Desa Klambir Lima Kebun, Kecamatan Hamparan Perak, Kabupaten Deli Serdang seperti pada **Gambar 1** berikut ini :



a b

Gambar 1. Lokasi Kegiatan (a) dan Peserta (b).

Gambar 1a menunjukkan lokasi pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Jl. Afnawi Nuh No. 72, Desa Klambir Lima Kebun, Kecamatan Hamparan Perak, Kabupaten Deli Serdang. Gambar 1b menunjukkan partisipasi peserta selama kegiatan berlangsung di lokasi tersebut.

2.2. Tahapan Kegiatan

Metode pelaksanaan kegiatan menggunakan pendekatan terpadu yang mengintegrasikan pelayanan kesehatan, edukasi masyarakat, penanaman pohon, serta penerapan teknologi filtrasi air kolam (*Filtra-Kolam Care*). Kegiatan dilaksanakan melalui tiga tahapan utama, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi.

1. Tahap Persiapan

   Tahap persiapan dilakukan melalui koordinasi dengan pemerintah desa dan pengelola kolam ikan dengan sasaran 100 warga terdampak banjir. Tim pelaksana terdiri dari 2 dokter, 2 perawat, tenaga farmasi, dan mahasiswa. Pada tahap ini dilakukan persiapan alat kesehatan (tensimeter, termometer, alat pemeriksaan gula darah), 100 paket obat, 150 bibit pohon, serta perangkat sistem filtrasi air kolam dengan kapasitas ±1.000 liter/jam. Dari total 150 bibit pohon yang disiapkan, sebanyak 50 bibit ditanam pada lokasi kegiatan, sedangkan sisanya digunakan sebagai cadangan dan untuk kegiatan lanjutan di area sekitar.

2. Tahap Pelaksanaan

   Tahap pelaksanaan meliputi empat kegiatan utama:

   a. Pelayanan Kesehatan

      Pelayanan kesehatan dilakukan kepada 100 warga melalui pemeriksaan tekanan darah, suhu tubuh, kadar gula darah, serta pemeriksaan keluhan umum seperti penyakit kulit, gangguan pernapasan, dan gangguan pencernaan. Selain itu, dilakukan pemberian obat sesuai diagnosis serta konsultasi kesehatan.

   b. Edukasi Kesehatan

      Edukasi kesehatan diberikan selama ±60 menit kepada 95 peserta dengan materi utama meliputi perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS), pencegahan penyakit pascabanjir, serta penggunaan air bersih. Peningkatan pemahaman masyarakat diukur menggunakan metode pre-test dan post-test sederhana berupa kuesioner, yang menunjukkan peningkatan pemahaman sebesar ±70%.

   c. Penanaman Pohon

      Kegiatan penanaman pohon dilakukan pada area ±1.000 m² dengan jumlah 50 pohon. Jenis pohon yang ditanam meliputi tanaman peneduh dan tanaman produktif seperti trembesi (*Samanea saman*) dan mangga (*Mangifera indica*), yang berfungsi meningkatkan daya serap air dan kualitas lingkungan.

   d. Penerapan Filtra-Kolam Care

      Filtra-Kolam Care merupakan sistem filtrasi air kolam berbasis kombinasi filtrasi fisik dan biologis. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu: media penyaring kasar (kerikil dan pasir), media penyaring halus (arang aktif dan ijuk), wadah filter bertingkat, serta pompa air sebagai penggerak aliran. Prinsip kerja sistem ini adalah mengalirkan air kolam secara sirkulasi melalui beberapa lapisan filter untuk menghilangkan partikel tersuspensi dan meningkatkan kualitas air. Air dari kolam dipompa menuju unit filtrasi, kemudian melewati setiap lapisan media sebelum dikembalikan ke kolam dalam kondisi lebih jernih. Sistem ini dioperasikan secara kontinu dengan pendampingan selama 14 hari.

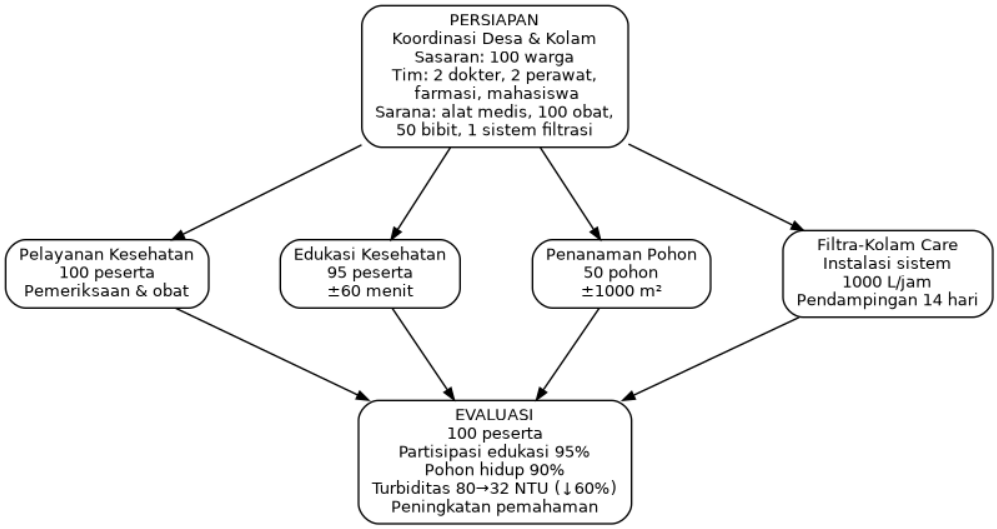
3. Tahap Evaluasi

   Tahap evaluasi dilakukan berdasarkan beberapa indikator, yaitu: jumlah peserta pelayanan kesehatan, distribusi jenis penyakit, tingkat partisipasi edukasi, peningkatan pemahaman masyarakat,

   tingkat keberhasilan penanaman pohon, serta perubahan kualitas air kolam. Hasil evaluasi

menunjukkan bahwa 100 peserta mendapatkan pelayanan kesehatan, tingkat partisipasi edukasi mencapai 95%, tingkat keberhasilan tanaman sebesar 90%, serta terjadi penurunan kekeruhan air kolam dari 80 menjadi 32 satuan (penurunan sebesar 60%).

Diagram alir tahapan kegiatan dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini :



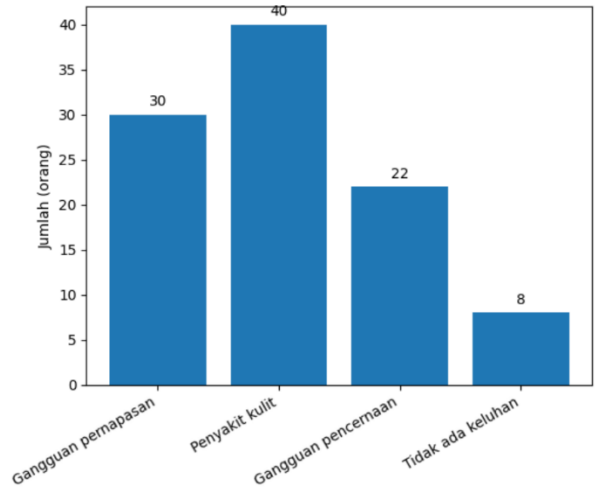
Gambar 2. Diagram alir tahapan kegiatan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di Kolam Ikan Pak Bangun, Desa Klambir Lima Kebun, dengan melibatkan 100 warga terdampak banjir. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pendekatan terpadu yang menggabungkan pelayanan kesehatan, edukasi kesehatan, penanaman pohon, dan penerapan teknologi filtrasi air kolam memberikan dampak yang terukur terhadap peningkatan kesehatan masyarakat, kualitas lingkungan, dan ketahanan masyarakat pascabanjir. Pendekatan ini menjadi lebih efektif dibandingkan kegiatan tunggal karena tidak hanya menangani dampak kesehatan jangka pendek, tetapi juga menyentuh aspek pencegahan, pemulihan lingkungan, dan keberlanjutan sumber daya air yang menjadi bagian penting dari kehidupan masyarakat setempat.

3.1. Pelayanan Kesehatan

Distribusi Penyakit Pascabanjir dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini :



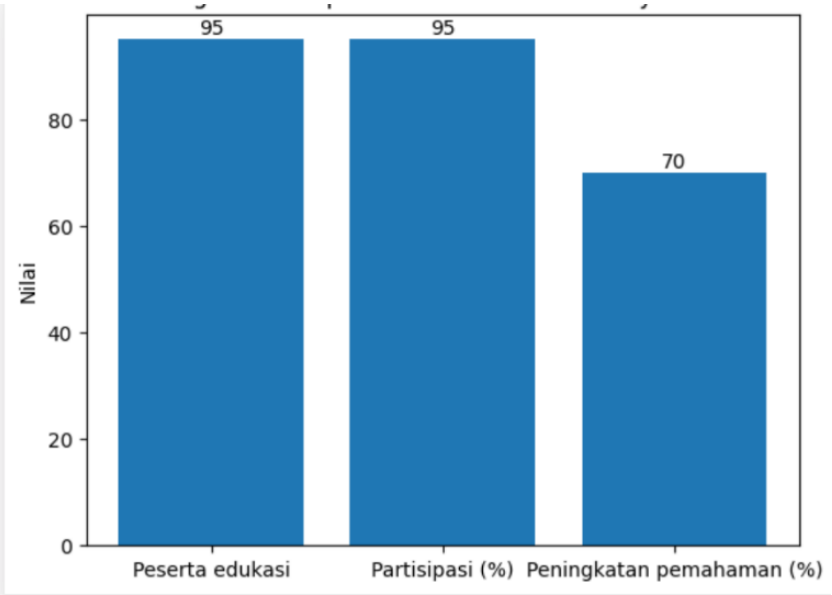
Grafik 1. Distribusi Penyakit Pascabanjir

Grafik 1 menunjukkan distribusi penyakit pascabanjir. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa dari 100 warga yang memperoleh pelayanan kesehatan, sebanyak 92 orang mengalami keluhan atau penyakit pascabanjir, sedangkan 8 orang tidak menunjukkan keluhan kesehatan yang bermakna. Dari 92 warga yang mengalami gangguan kesehatan, penyakit kulit merupakan diagnosis utama terbanyak,

yaitu sebesar 40%, diikuti gangguan pernapasan sebesar 30% dan gangguan pencernaan sebesar 22%. Persentase tersebut disusun berdasarkan diagnosis utama yang bersifat saling eksklusif, sehingga total ketiganya mencapai 92%. Tingginya proporsi penyakit kulit menunjukkan bahwa kondisi lingkungan pascabanjir yang lembap, genangan air, serta sanitasi yang kurang baik berkontribusi terhadap meningkatnya gangguan kesehatan berbasis lingkungan. Sementara itu, gangguan pernapasan dapat dikaitkan dengan kualitas udara yang menurun, paparan debu atau lumpur kering pascabanjir, serta kepadatan hunian sementara. Adapun gangguan pencernaan diduga berkaitan dengan kualitas air dan kebersihan makanan yang menurun selama masa pemulihan pascabanjir. Hal ini menunjukkan bahwa banjir tidak hanya berdampak pada kerusakan fisik lingkungan, tetapi juga meningkatkan risiko penyakit yang memerlukan penanganan medis langsung dan edukasi kesehatan lanjutan. Pelayanan kesehatan dalam kegiatan ini berperan sebagai intervensi awal yang penting untuk memutus potensi rendahnya kondisi kesehatan masyarakat. Keunggulan pendekatan terpadu dalam program ini adalah pelayanan kesehatan tidak berdiri sendiri, tetapi dilanjutkan dengan edukasi dan intervensi lingkungan, sehingga penanganan tidak hanya bersifat kuratif, melainkan juga preventif dan promotif[1][17].

3.2. Edukasi Kesehatan

Data Hasil edukasi kesehatan dapat dilihat pada Gambar 4 berikut ini :



Grafik 2. Data Hasil edukasi kesehatan

Grafik 2. Menunjukkan hasil edukasi kesehatan. Kegiatan edukasi diikuti oleh 95 peserta dari total 100 warga yang menjadi sasaran, sehingga tingkat partisipasi mencapai 95%. Materi edukasi meliputi perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS), pencegahan penyakit pascabanjir, penggunaan air bersih, sanitasi lingkungan, serta penggunaan obat yang tepat. Evaluasi pemahaman dilakukan menggunakan pre-test dan post-test sederhana yang terdiri atas 10 pertanyaan pokok terkait materi yang diberikan. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman rata-rata sekitar 70% setelah kegiatan edukasi dilaksanakan. Peningkatan ini menunjukkan bahwa penyampaian materi secara langsung dan berbasis kebutuhan lokal cukup efektif dalam meningkatkan pengetahuan masyarakat. Dalam konteks pascabanjir, peningkatan pemahaman ini sangat penting karena perilaku higienis, pengelolaan air yang aman, dan penggunaan obat yang tepat merupakan faktor utama dalam menurunkan risiko penyakit lanjutan. Oleh karena itu, keberhasilan edukasi tidak hanya ditunjukkan oleh tingginya partisipasi, tetapi juga oleh perubahan kapasitas pengetahuan masyarakat untuk merespons situasi kesehatan pascabanjir secara lebih mandiri. Berbeda dengan kegiatan penyuluhan tunggal yang hanya berfokus pada penyampaian informasi, edukasi dalam program ini menjadi lebih kuat karena terintegrasi dengan pelayanan kesehatan langsung. Masyarakat tidak hanya menerima materi secara teoritis, tetapi juga memperoleh pengalaman nyata melalui pemeriksaan kesehatan dan konsultasi, sehingga pesan edukatif menjadi lebih kontekstual dan mudah dipahami. Hal ini memperlihatkan bahwa pendekatan terpadu mampu memperkuat efektivitas intervensi kesehatan masyarakat pada wilayah terdampak bencana.

3.3. Penanaman Pohon

Tabel 1. Hasil Kegiatan Penanaman Pohon

Parameter	Nilai
Jumlah pohon ditanam	50 pohon
Luas area	±1000 m²
Tingkat keberhasilan awal	90%

Tabel 1, menunjukkan kegiatan penanaman pohon yang dilakukan pada area sekitar lokasi terdampak banjir dengan luas ±1.000 m². Sebanyak 50 pohon ditanam dengan tingkat keberhasilan awal mencapai 90%. Jenis pohon yang ditanam meliputi pohon peneduh dan pohon produktif, seperti trembesi (*Samanea saman*) dan mangga (*Mangifera indica*). Pemilihan jenis tersebut didasarkan pada kemampuannya dalam meningkatkan infiltrasi air, memberikan peneduhan, serta memberikan manfaat ekologis dan sosial-ekonomi dalam jangka menengah. Penanaman pohon dipilih sebagai bagian dari pemulihan pascabanjir karena vegetasi memiliki peran penting dalam meningkatkan daya serap tanah, mengurangi limpasan permukaan, membantu menstabilkan struktur tanah, dan memperbaiki kualitas lingkungan secara bertahap. Dalam jangka menengah, keberadaan pohon di area terdampak diharapkan dapat mendukung pengurangan genangan, menciptakan mikroklimat yang lebih baik, dan memperkuat ketahanan ekologis wilayah terhadap kejadian banjir berulang. Dengan demikian, kegiatan penanaman pohon bukan hanya bersifat simbolik, tetapi merupakan intervensi lingkungan yang memiliki implikasi keberlanjutan. Kegiatan ini juga memperluas makna pengabdian masyarakat dari sekadar respons darurat menuju pemulihan berbasis ekosistem. Integrasi antara aspek kesehatan dan rehabilitasi lingkungan menunjukkan bahwa pemulihan pascabanjir akan lebih efektif jika diarahkan tidak hanya pada manusia sebagai individu, tetapi juga pada lingkungan tempat masyarakat tersebut hidup [18][19].

3.4. Penerapan Filtra-Kolam Care

Tabel 2. Perubahan Kualitas Air Kolam

Parameter	Sebelum	Sesudah	Perubahan
Kekeruhan (NTU)	80	32	↓ 60%
Kejernihan visual	Keruh	Lebih jernih	Meningkat

Tabel 2. menunjukkan penerapan metode *Filtra-Kolam Care* dan menghasilkan kualitas air kolam yang baik. Nilai kekeruhan air menurun dari 80 NTU menjadi 32 NTU, yang menunjukkan penurunan sebesar 60%. Selain itu, secara visual air kolam berubah dari kondisi keruh menjadi lebih jernih. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem filtrasi yang diterapkan mampu mengurangi partikel tersuspensi di dalam air dan memperbaiki kualitas air kolam secara nyata. *Filtra-Kolam Care* merupakan sistem filtrasi air kolam berbasis kombinasi filtrasi fisik dan biologis. Sistem ini menggunakan beberapa komponen utama, yaitu kerikil dan pasir sebagai penyaring kasar, arang aktif dan ijuk sebagai penyaring halus, wadah filter bertingkat, serta pompa air untuk mengalirkan air secara sirkulatif. Air kolam dialirkan ke unit filtrasi, melewati setiap lapisan media penyaring, kemudian dikembalikan ke kolam dalam kondisi yang lebih jernih. Mekanisme ini memungkinkan pengurangan partikel padat tersuspensi sekaligus mendukung perbaikan kondisi air secara berkelanjutan. *Filtra-Kolam Care* tidak hanya berfungsi sebagai teknologi sederhana yang aplikatif, tetapi juga sebagai bentuk hilirisasi teknologi yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat lokal terutama pascabanjir. Perbaikan kualitas air kolam menjadi sangat penting karena kolam ikan merupakan bagian dari sumber penghidupan masyarakat sehingga mendukung pemulihan ekonomi masyarakat. Pemulihan pascabanjir telah dilakukan melalui pendekatan multidimensi, yaitu dengan menghubungkan kesehatan masyarakat, kualitas lingkungan, dan keberlanjutan mata pencaharian dalam satu rangkaian kegiatan yang saling mendukung.

4. KESIMPULAN

Pendekatan terpadu dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat pascabanjir di Desa Klambir Lima Kebun, Kabupaten Deli Serdang efektif dalam meningkatkan berbagai aspek secara simultan, meliputi pelayanan kesehatan, edukasi masyarakat, pemulihan lingkungan, dan kualitas air kolam. Integrasi antara pelayanan kesehatan dan edukasi mampu meningkatkan pemahaman masyarakat

terhadap perilaku hidup bersih dan sehat, sementara penanaman pohon berkontribusi dalam memperbaiki kualitas lingkungan dan berpotensi meningkatkan daya serap air dalam jangka menengah. Selain itu, penerapan teknologi *Filtra-Kolam Care* mampu meningkatkan kualitas air kolam secara signifikan melalui penurunan kekeruhan. Secara keseluruhan, pendekatan terpadu ini memberikan dampak yang lebih komprehensif dibandingkan intervensi tunggal serta berkontribusi terhadap peningkatan ketahanan masyarakat dalam menghadapi dampak banjir secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi dan ucapan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi serta Rektor Universitas Sumatera Utara atas dukungan pendanaan dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat melalui program DRTPM Mahasiswa Berdampak dengan tema pemberdayaan masyarakat dalam pemulihan dampak bencana di Sumatera, yang bersumber dari Bantuan Operasional Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 2026 dengan Nomor Kontrak 12/UN5.4.11.K/Kontrak/PM.01.02/2026. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pimpinan dan tim dosen dari UMSU Medan, STIKes Sehat Medan, Polkesmed Medan, dan PD PAFI Sumatera Utara atas kontribusi dan dukungan yang diberikan.

PENGGUNAAN TEKNOLOGI BERBASIS KECERDASAN BUATAN (AI)

Penulis menyatakan bahwa tidak ada penggunaan alat kecerdasan buatan (AI) yang digunakan dalam penulisan atau pengeditan manuskrip, dan tidak ada gambar yang dimanipulasi menggunakan AI.

DAFTAR PUSTAKA

[1] N. A. Puspita and E. Hayat, "Dampak Kesehatan Pasca Banjir Bandang di Indonesia dan Implikasinya untuk Penanganan Pascabanjir di Kabupaten Aceh Tamiang, November 2025," *J. Kedokt. Nanggroe Med.*, vol. 8, no. 4, pp. 18–26, 2025.

[2] R. P. Lubis., "Edukasi Perencanaan Tata Kelola Ruang Terbuka Biru untuk Mengatasi Bencana Banjir Di Wilayah Desa Klambir V Kebun, Kecamatan Hamparan Perak Deli Serdang Ruri," *Jumas J. Masy.*, vol. 04, no. 01, pp. 291–295, 2025.

[3] W. Herdianti, I. W. P. Jayantara, R. S. A. Daniel Anderson Munthe, and U. Salamah., "Analisis Hidrologi di Wilayah Kabupaten Deli Serdang," *J. Tambora*, vol. 9, no. 3, pp. 29–35, 2025.

[4] Z. Hafizhahurrahman and S. A. Kamal, "GIS-Based Analytical Hierarchy Process Flood Hazard Mapping in Deli Serdang , Indonesia Using Satellite Images," in *ICDSOS*, 2025, pp. 512–526.

[5] E. Yanti, Y. Aprihatin, and Armaita, "Analysis of River Environmental Pollution Factors," *J. Penelit. Pendidik. IPA*, vol. 10, no. 2, pp. 465–470, 2024, doi: 10.29303/jppipa.v10i2.6821.

[6] H. G. Situmorang, Z. Alfian, and M. Taufik, "Analysis of River Water Quality in Medan Belawan Regency based on the Diversity Index of Aquatic Insects as an Effort to Improve the Health of River Ecosystems from Heavy Metal Contamination (Ni).," *JCNaR J. Chem. Nat. Resour.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–9, 2025.

[7] L. Silvia *et al.*, "Pemanfaatan Arang Batok Kelapa Sebagai Media Filter Air Untuk Media Pembelajaran di Jombang," *J. Pengabdi. ILUNG (Inovasi Lahan Basah Unggul)*, vol. 2, no. 2, p. 235, 2022, doi: 10.20527/ilung.v2i2.5871.

[8] F. F. Fitriana, D. Yudianto, S. Sanjaya, A. F. V Roy, and Y. C. Seo, "The Assessment of Citarum River Water Quality in Majalaya District, Bandung Regency," *Rekayasa Sipil*, vol. 17, no. 1, pp. 37–46, 2023, doi: 10.21776/ub.rekayasasipil.2023.017.01.6.

[9] R. N. Amra, F. Bancin, R. Ningsih, I. Noviana, and I. Sanjaya, "The Impact of Flood Disasters on Public Health in Sultan Daulat District Subulussalam City in 2025," *Unram J. Community Serv.*, vol. 6, no. 4, pp. 1019–1023, 2025, doi: 10.29303/ujcs.v6i4.1336.

[10] S. R. Sari, R. R. Rizki, G. Guttifera, and A. Riswandi, "Suboptimal land analysis of agricultural fishery resources (chitosan-liquid smoke Cocos nucifera) as natural food preservatives," *J. Lahan Suboptimal*, vol. 14, no. 1, pp. 71–76, 2025, doi: 10.36706/JLSO.14.1.2025.679.

[11] E. L. Ungureanu *et al.*, “Agricultural Byproducts Used as Low-Cost Adsorbents for Removal of Potentially Toxic Elements from Wastewater: A Comprehensive Review,” *Sustain.*, vol. 15, no. 7, 2023, doi: 10.3390/su15075999.

[12] M. Sörengård, V. Franke, R. Tröger, and L. Ahrens, “Losses of poly- and perfluoroalkyl substances to syringe filter materials,” *J. Chromatogr. A*, vol. 1609, 2020, doi: 10.1016/j.chroma.2019.460430.

[13] M. Sörengård, V. Franke, R. Tröger, and L. Ahrens, “Losses of poly- and perfluoroalkyl substances to syringe filter materials,” *J. Chromatogr. A*, vol. 1609, no. J. Chromatogr. A, pp. 1–7, 2020, doi: 10.1016/j.chroma.2019.460430.

[14] B. Geremew, “A Review on Elimination of Heavy Metals from Wastewater Using Agricultural Wastes as Adsorbents,” *Sci. J. Anal. Chem.*, vol. 5, no. 5, p. 72, 2017, doi: 10.11648/j.sjac.20170505.12.

[15] Boby Cahyady; Zul Alfian; Cut Fatimah Zuhra; Sovia Lenny; Rosnani Harahap; Muhammad Taufik, “Activated Carbon Adsorbents for Cadmium Ion Removal,” in *AIP Conference Proceedings*, 2025, pp. 1–6.

[16] F. Gapsari, C. W. Kartikowati, K. A. Madurani, A. Harmayanti, and A. M. Sulaiman, “Enhanced PVA-bioplastic membranes with nanocellulose and hydroxyapatite derived from blood clam shells,” *Environ. Nanotechnology, Monit. Manag.*, vol. 23, no. December 2024, p. 101035, 2025, doi: 10.1016/j.enmm.2024.101035.

[17] Y. Pane, F. M. Ridwan, Z. Hassan, and D. S. P. S. Sembiring, “Analysis of water pollution problem Belawan waters,” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 1135, no. 1, pp. 0–10, 2023, doi: 10.1088/1755-1315/1135/1/012027.

[18] Afriyadi, “Pemberdayaan Ibu-Ibu Kampung Tanjung Sengkuang Melalui Produksi Virgin Coconut Oil (Vco),” *Din. J. Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 5, no. 5, pp. 1279–1285, 2021, doi: 10.31849/dinamisia.v5i5.7768.

[19] Andriayani, H. Nainggolan, M. Taufik, S. Simamora, and N. Sofyan, “The effect concentration of tetraethylorthosilicate and variation HCl 0.1M for synthesis mesoporous silica using oleic acid as template and 3-aminopropyltrimethoxysilane as co-structure directing Agent,” in *Journal of Physics: Conference Series*, 2018. doi: 10.1088/1742-6596/1116/4/042006.