

Pemanfaatan *Ecoenzyme* sebagai Upaya Peningkatan Kualitas Air Baku Sungai Deli melalui Pengurangan Limbah Organik dan Mikroplastik

Tika Ermita Wulandari ^{1*}, Nuril Mahda Rangkuti ¹, Mega Puspita Sari ¹, Jaka Suranto ¹, Suranto ²
Reakha Zulvatricia ³

¹ Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Medan Area, Kota Medan, Indonesia

² Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia, Kota Medan, Indonesia

³ Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Universitas Medan Area, Kota Medan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 15 Juni 2026

Revisi Akhir: 29 Juni 2026

Diterbitkan Online: 09 Juli 2026

KATA KUNCI

Ecoenzyme
Edukasi Lingkungan
Kualitas Air Baku
Limbah Organik
Sungai Deli

KORESPONDENSI (*)

E-mail: tikaermita@staff.uma.ac.id

A B S T R A K

Penurunan kualitas air Sungai Deli akibat akumulasi limbah organik domestik dan sampah plastik menjadi permasalahan lingkungan mendesak di Kota Medan yang memerlukan pelibatan aktif komunitas lokal. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini bertujuan meningkatkan pengetahuan, kesadaran, dan partisipasi warga bantaran sungai dalam menjaga mutu air baku melalui edukasi lingkungan serta pemanfaatan *ecoenzyme* sebagai alternatif tata kelola limbah rumah tangga. Menggandeng Sanggar Pendidikan Silaturahmi Sungai Deli, program ini melibatkan 30 peserta aktif yang terdiri dari pengurus sanggar, kader penggerak lingkungan, dan warga setempat. Metode yang diterapkan berupa pendekatan partisipatif (*participatory approach*) melalui tahapan survei lapangan, sosialisasi interaktif dampak polutan, demonstrasi produk fermentasi, hingga penuangan simbolis cairan *ecoenzyme* ke sungai. Evaluasi program diukur secara deskriptif menggunakan kuesioner tertutup dan observasi keterlibatan tanpa melakukan pengujian laboratorium terhadap parameter fisik-kimia air. Hasil evaluasi menunjukkan dampak positif yang signifikan pada kapasitas kognitif masyarakat, di mana seluruh indikator penilaian meraih persentase jawaban positif di atas 85%. Warga berhasil memahami urgensi perlindungan air baku, bahaya mikroplastik, serta terampil mengolah limbah dapur menjadi produk multiguna. Antusiasme peserta juga tecermin dari komitmen kuat untuk menghentikan kebiasaan membuang sampah ke sungai demi keberlanjutan kelestarian ekosistem akuatik.

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang memiliki peranan vital dalam menunjang kehidupan masyarakat serta mendukung berbagai aktivitas domestik, ekonomi, dan pembangunan berkelanjutan. Seiring dengan melonjaknya pertumbuhan jumlah penduduk, perluasan kawasan permukiman urban, serta intensifikasi aktivitas industri, kualitas sumber daya air di berbagai badan sungai mengalami degradasi yang signifikan akibat tingginya beban pencemaran. Air memiliki sifat sebagai pelarut universal (*universal solvent*) sehingga sangat rentan terkontaminasi oleh buangan lingkungan di sekitarnya, seperti padatan tersuspensi, minyak, logam berat, detergen, hingga padatan terlarut (Agustina, 2022). Limbah domestik, sisa kegiatan peternakan, serta pembuangan sampah padat secara langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu menjadi determinan utama yang merusak keseimbangan ekosistem perairan sungai (Alamri dkk., 2023). Salah satu sungai strategis di Indonesia yang saat ini menghadapi tekanan antropogenik dan permasalahan pencemaran mendesak adalah Sungai Deli yang membelah Kota Medan, Sumatera Utara.

Sungai Deli memegang peranan krusial bagi dinamika kota, baik sebagai saluran drainase makro, pengendali banjir, penyangga ekosistem akuatik, maupun sebagai salah satu opsi sumber air baku potensial untuk instalasi pengolahan air bersih. Kendati demikian, tingginya densitas aktivitas domestik dan rendahnya tingkat kesadaran ekologis masyarakat di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS) Deli memicu akumulasi buangan sisa makanan dan sampah plastik. Dalam lanskap hukum dan tata kelola lingkungan, manajemen persampahan konvensional yang bertumpu pada paradigma kumpul-angkut-buang terbukti tidak lagi efektif. Data empiris dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) mengonfirmasi bahwa komposisi timbunan sampah nasional masih didominasi oleh sisa makanan (sampah organik) sebesar 40,64% dan diikuti oleh sampah plastik sebesar 18,34% (Maharani & Sudiarawan, 2025). Dekomposisi material organik berlebih di dalam badan air akan memicu peningkatan polutan organik terlarut, menurunkan kadar oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen/DO*), menaikkan nilai *Biological Oxygen Demand* (BOD), serta merusak parameter estetika warna perairan (Ratnaningsih dkk., 2026). Di sisi lain, limpasan biologis dari pemukiman menyebabkan air sungai rentan terkontaminasi bakteri patogen penular penyakit seperti *Escherichia coli* (Alamri dkk., 2023). Kompleksitas ini diperparah oleh dekomposisi sampah plastik menjadi partikel mikroplastik persisten yang mencemari air baku, meningkatkan toksisitas perairan, serta mempersulit pemurnian air secara ramah lingkungan (Selpiana dkk., 2025).

Ditinjau dari perspektif teknik sipil hidrologi dan teknik lingkungan, upaya pemulihan kualitas air sungai tidak dapat diselesaikan hanya melalui optimalisasi teknologi mekanis-kimiawi di hilir (instalasi pengolahan), melainkan harus dikendalikan melalui pendekatan preventif dengan mereduksi beban polutan langsung dari sumbernya (Dirgahayu dkk., 2024). Salah satu inovasi bioteknologi berbasis partisipasi masyarakat yang dinilai sangat prospektif adalah pemanfaatan *ecoenzyme*. Cairan ini merupakan kompleks organik hasil fermentasi limbah kulit buah atau sayuran segar dengan pencampuran air dan substrat karbon (seperti molase atau gula merah) menggunakan rasio formula standar 3:1:10 yang difermentasi dalam wadah tertutup selama minimal 3 bulan (Habibah dkk., 2025; Nurhidayah dkk., 2025). Pembuatan *ecoenzyme* secara mandiri oleh komunitas lokal memberikan implikasi ganda yang saling menguntungkan (*win-win solution*); di satu sisi mampu mereduksi volume timbunan sampah basah di perkotaan sesuai dengan mandat Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah (Maharani & Sudiarawan, 2025), dan di sisi lain menghasilkan cairan biokatalis kaya enzim aktif (amilase, protease, lipase) yang berfungsi sebagai disinfektan alami untuk menekan populasi bakteri *E. coli* pada air yang tercemar (Alamri dkk., 2023). Selain itu, aplikasi *ecoenzyme* efektif menurunkan parameter pencemar utama air limbah seperti zat organik dan *Total Suspended Solids* (TSS) (Dirgahayu dkk., 2024).

Sebagai agen bioremediasi, interaksi *ecoenzyme* di dalam air baku mampu mengkondisikan kualitas fisik dan kimia air melalui stabilisasi nilai konduktivitas elektrik (*Electrical Conductivity/EC*), penurunan kadar kekeruhan (*turbidity*), bau (odor), serta mereduksi konsentrasi zat padat terlarut atau *Total Dissolved Solids* (TDS) sehingga air menjadi lebih jernih (Agustina, 2022; Selpiana dkk., 2025). Selain keunggulannya di sektor perbaikan sanitasi air bersih, produk sampingan fermentasi ini juga memiliki nilai kemanfaatan sekunder yang tinggi di sektor agro-lingkungan. Cairan *ecoenzyme* kaya akan nutrisi makro dan mikro sehingga dapat diaplikasikan sebagai pupuk organik cair lokal untuk merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, meningkatkan berat basah hasil panen, memperbaiki kualitas tanah, sekaligus berpotensi meningkatkan pendapatan usahatani keluarga (Islami dkk., 2023; Paendong dkk., 2023).

Berpijak pada potensi ilmiah tersebut, program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini diinisiasi di kawasan bantaran Sungai Deli dengan menggandeng Sanggar Pendidikan Silaturahmi Sungai Deli, Kota Medan sebagai mitra strategis. Pelaksanaan kegiatan ini mengintegrasikan metode edukasi lingkungan terpadu dengan pelatihan motorik aplikatif untuk mentransfer pengetahuan mengenai dampak pencemaran air baku, sekaligus melatih keterampilan teknis warga dalam mengolah limbah domestik menjadi cairan multiguna (Probowati dkk., 2025; Supriningrum dkk., 2025). Melalui pendekatan partisipatif ini, diharapkan tumbuh kesadaran kolektif masyarakat untuk merubah perilaku buruk membuang sampah ke sungai. Dengan demikian, artikel ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas implementasi edukasi dan aplikasi pemanfaatan *ecoenzyme* sebagai salah satu solusi sipil-lingkungan berbasis masyarakat demi mereduksi beban limbah organik, memitigasi polutan air baku, serta menjaga kelestarian kualitas air Sungai Deli secara berkelanjutan.

ANALISIS SITUASI

Sistem sanitasi di sepanjang sempadan Sungai Deli, Kota Medan, saat ini berada dalam kondisi kritis akibat tingginya aktivitas manusia. Sebagai salah satu urat nadi hidrologi utama di Sumatera Utara yang membentang sepanjang 73

kilometer dengan luas aliran 48 hektar, sungai ini berfungsi vital sebagai koridor drainase makro, pengendali banjir, hingga sumber air baku domestik bagi perkotaan (Silaban dkk., 2024). Namun, hasil uji laboratorium berdasarkan standar PP No. 22 Tahun 2021 menunjukkan terjadinya degradasi fisik, kimia, dan biologi yang parah. Kondisi ini memburuk saat musim kemarau karena penurunan debit air memicu lonjakan konsentrasi zat berbahaya, seperti total fosfat yang mencapai 0,92 mg/L dan logam berat cadmium sebesar 0,02 mg/L, yang jelas melampaui ambang batas aman (Nuriyana dkk., 2026). Penurunan kualitas air ini berakar pada masalah sosial warga bantaran dan absennya pengelolaan limbah sejak dari hulu. Sekitar 70% beban pencemaran berasal dari aktivitas rumah tangga dan kebiasaan membuang sampah sembarangan (Fitri dkk., 2018). Lemahnya pengawasan membuat sungai menjadi tempat pembuangan benda-benda besar seperti plastik, ban, onderdil kendaraan, hingga puing bangunan. Padahal secara sifat kimia, air adalah pelarut universal yang mudah menyerap zat asing (Agustina, 2022). Akibatnya, sampah domestik yang didominasi sisa makanan (40,64%) dan plastik (18,34%) mengalami pembusukan massal di dalam air (Maharani & Sudiarawan, 2025). Proses ini menguras kadar oksigen terlarut (DO), memicu kenaikan nilai *Biological Oxygen Demand* (BOD), serta mengubah fisik air menjadi keruh dan menghitam (Ratnaningsih dkk., 2026).

Krisis ini diperparah oleh lemahnya penegakan hukum tata ruang dan rendahnya kesadaran publik. Di permukiman padat, warga masih banyak yang menyalurkan pembuangan toilet langsung ke sungai tanpa *septic tank* yang layak (Sianturi dkk., 2024). Dampaknya, terjadi ledakan koloni bakteri patogen *Escherichia coli* di air baku (Alamri dkk., 2023). Ancaman tersebut kemudian berkelindan dengan dekomposisi sampah plastik menjadi partikel mikroplastik persisten yang beracun (Selpiana dkk., 2025). Akumulasi polutan yang kompleks ini tidak hanya menyulitkan proses purifikasi air bersih, tetapi juga mengancam kesehatan masyarakat hilir yang terpaksa menggunakannya untuk keperluan MCK sehari-hari.

Merespons masalah yang rumit ini, Sanggar Pendidikan Silaturahmi Sungai Deli di Kota Medan hadir sebagai mitra gerakan pengabdian akar rumput. Meski memiliki modal sosial dan kedekatan kuat dengan warga, mitra ini terbentur keterbatasan akses terhadap teknologi tepat guna yang murah dan praktis. Upaya penyelamatan selama ini juga belum menyentuh akar masalah karena hanya fokus pada aksi bersih-bersih sampah di hilir, bukan memotong sumber polutan dari rumah tangga di bagian hulu (Dirgahayu dkk., 2024). Oleh karena itu, edukasi bioteknologi sederhana lewat pemanfaatan cairan organik *eco-enzyme* menjadi langkah pencegahan yang sangat realistis. Melalui formula fermentasi limbah kulit buah atau sayur segar menggunakan perbandingan 3:1:10 selama minimal 90 hari, sampah dapur organik dapat diselesaikan langsung di rumah tangga (Habibah dkk., 2025; Nurhidayah dkk., 2025). Cairan biokatalis yang kaya enzim amilase, protease, dan lipase ini berfungsi sebagai disinfektan alami untuk menekan bakteri *E. coli*, menurunkan kadar padatan tersuspensi (TSS), menjernihkan air dengan mengondisikan konduktivitas listrik, serta meminimalkan nilai *Total Dissolved Solids* (TDS). Selain itu, ampas hasil produksinya bernilai guna sekunder sebagai pupuk organik cair untuk meningkatkan produktivitas tanaman pekarangan sekaligus menghemat pengeluaran dapur (Islami dkk., 2023; Paendong dkk., 2023).

Berangkat dari kondisi tersebut, program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini menitikberatkan kegiatannya pada strategi penyuluhan ekologis interaktif serta lokakarya pembuatan *eco-enzyme* secara kolektif bersama kader Sanggar Pendidikan Silaturahmi Sungai Deli. Dengan membalik peran masyarakat bantaran dari produsen sampah menjadi garda terdepan pemulihan lingkungan secara mandiri, sumber pencemaran organik di Sungai Deli dapat dipangkas demi menjaga keberlanjutan air baku bagi generasi mendatang.

METODE PELAKSANA

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dilaksanakan di Sanggar Pendidikan Silaturahmi Sungai Deli, Kelurahan Hamdan, Kecamatan Medan Maimun, Kota Medan, Sumatera Utara. Mitra kegiatan merupakan masyarakat yang tinggal di sekitar bantaran Sungai Deli yang selama ini menghadapi permasalahan pencemaran sungai akibat akumulasi limbah organik dan sampah plastik. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya menjaga kualitas air baku Sungai Deli melalui pemanfaatan *ecoenzyme* sebagai salah satu alternatif pengelolaan limbah organik yang ramah lingkungan.

Metode yang digunakan adalah metode partisipatif (*participatory approach*), yaitu pendekatan yang melibatkan masyarakat secara aktif mulai dari tahap identifikasi masalah, pelaksanaan kegiatan, hingga evaluasi program. Pendekatan

ini dipilih karena keberhasilan pengelolaan lingkungan tidak hanya ditentukan oleh penerapan teknologi, tetapi juga oleh tingkat partisipasi dan kesadaran masyarakat dalam menjaga keberlanjutan program.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui empat tahapan utama :

1. Tahap pertama adalah identifikasi permasalahan dan survei lapangan. Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui kondisi lingkungan sekitar Sungai Deli, mengidentifikasi sumber pencemaran, serta menggali informasi mengenai perilaku masyarakat dalam pengelolaan limbah rumah tangga. Hasil observasi menunjukkan bahwa masih terdapat kebiasaan membuang sampah dan limbah domestik ke sungai serta rendahnya pemanfaatan limbah organik yang dihasilkan rumah tangga.
2. Tahap kedua adalah sosialisasi dan edukasi lingkungan. Pada tahap ini peserta diberikan pemahaman mengenai pentingnya kualitas air sebagai sumber air baku, dampak pencemaran limbah organik dan mikroplastik terhadap lingkungan perairan, serta peran masyarakat dalam menjaga kebersihan sungai. Materi disampaikan melalui presentasi, diskusi interaktif, dan sesi tanya jawab sehingga peserta dapat memahami hubungan antara aktivitas sehari-hari dengan kualitas lingkungan sungai.
3. Tahap ketiga adalah pelatihan pembuatan *ecoenzyme*. Peserta diberikan penjelasan mengenai bahan, komposisi, dan tahapan pembuatan *ecoenzyme* yang berasal dari limbah organik rumah tangga seperti kulit buah dan sisa sayuran. Selain itu, peserta juga diberikan demonstrasi langsung mengenai proses fermentasi dan pemanfaatan *ecoenzyme* sebagai alternatif pengelolaan limbah yang bernilai guna.
4. Tahap keempat adalah implementasi dan evaluasi kegiatan. Implementasi dilakukan melalui penyerahan *ecoenzyme* kepada mitra dan penerapan secara simbolis di kawasan Sungai Deli. Selanjutnya dilakukan evaluasi untuk mengukur tingkat ketercapaian tujuan kegiatan.

Pengukuran keberhasilan kegiatan dilakukan secara deskriptif dan kualitatif menggunakan instrumen observasi, wawancara, diskusi kelompok, serta dokumentasi kegiatan. Evaluasi difokuskan pada perubahan pengetahuan, sikap, dan partisipasi masyarakat setelah mengikuti program. Indikator keberhasilan yang digunakan meliputi: (1) meningkatnya pemahaman peserta mengenai dampak limbah organik dan mikroplastik terhadap kualitas air sungai; (2) meningkatnya kesadaran masyarakat untuk tidak membuang sampah ke sungai; (3) meningkatnya pengetahuan dan keterampilan peserta dalam memanfaatkan limbah organik menjadi *ecoenzyme*; serta (4) meningkatnya partisipasi masyarakat dalam kegiatan pelestarian lingkungan di sekitar Sungai Deli.

Tingkat ketercapaian program dianalisis berdasarkan perubahan yang terjadi pada masyarakat sasaran. Dari aspek sikap, keberhasilan ditunjukkan melalui meningkatnya kepedulian peserta terhadap kebersihan sungai dan pengelolaan limbah rumah tangga. Dari aspek sosial budaya, keberhasilan terlihat dari keterlibatan masyarakat dalam kegiatan edukasi lingkungan serta munculnya kesadaran kolektif untuk menjaga kebersihan lingkungan sekitar sungai. Sementara itu, dari aspek ekonomi, kegiatan ini memberikan pengetahuan kepada masyarakat mengenai pemanfaatan limbah organik menjadi produk yang memiliki nilai guna sehingga berpotensi mengurangi volume sampah rumah tangga dan mendukung pengelolaan lingkungan yang lebih efisien.

Dengan pendekatan edukatif dan partisipatif tersebut, kegiatan pengabdian diharapkan tidak hanya meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai kualitas air dan pengelolaan limbah, tetapi juga mendorong terbentuknya perilaku yang lebih peduli terhadap kelestarian Sungai Deli sebagai salah satu sumber daya air yang penting bagi masyarakat Kota Medan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dilaksanakan di kawasan Sanggar Pendidikan Silaturahmi Sungai Deli, Kelurahan Hamdan, Kecamatan Medan Maimun, Kota Medan. Kegiatan ini merupakan tindak lanjut dari program pengabdian sebelumnya yang telah menghasilkan *ecoenzyme* melalui proses fermentasi limbah organik. Oleh karena itu, pelaksanaan kegiatan difokuskan pada edukasi masyarakat mengenai pentingnya menjaga kualitas air Sungai Deli serta demonstrasi pemanfaatan *ecoenzyme* sebagai salah satu alternatif pengelolaan lingkungan.

Edukasi Mengenai Kualitas Air dan Pemanfaatan Ecoenzyme

Kegiatan diawali dengan penyampaian materi mengenai kondisi kualitas air Sungai Deli, sumber-sumber pencemaran, serta dampak limbah organik dan sampah plastik terhadap keberlanjutan sumber daya air. Materi juga menekankan pentingnya menjaga kualitas air baku karena sungai memiliki fungsi strategis sebagai sumber daya air yang mendukung kehidupan masyarakat.

Selanjutnya, peserta diperkenalkan dengan konsep *ecoenzyme* sebagai hasil fermentasi limbah organik yang dapat dimanfaatkan dalam berbagai kegiatan ramah lingkungan. Pada sesi ini dijelaskan proses pembuatan *ecoenzyme* secara konseptual, manfaatnya dalam pengelolaan limbah organik, serta potensi pemanfaatannya sebagai bagian dari upaya menjaga kualitas lingkungan perairan. Penyampaian materi dilakukan secara interaktif sehingga peserta dapat berdiskusi mengenai permasalahan lingkungan yang dihadapi di sekitar Sungai Deli.

Hasil diskusi menunjukkan bahwa sebagian besar peserta belum mengetahui bahwa limbah organik rumah tangga dapat dimanfaatkan menjadi produk yang memiliki nilai guna. Selain itu, peserta juga memperoleh pemahaman mengenai pentingnya mengurangi pembuangan sampah ke sungai sebagai langkah awal dalam menjaga kualitas air. Peningkatan pemahaman tersebut menunjukkan bahwa kegiatan edukasi mampu memperkuat kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan lingkungan berbasis partisipasi masyarakat. Hasil ini sejalan dengan temuan Roslan et al. (2021) yang menyatakan bahwa peningkatan kapasitas masyarakat merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung keberhasilan pengelolaan lingkungan secara berkelanjutan.



Gambar 1. *Ecoenzyme* yang telah dihasilkan pada PKM sebelumnya

Demonstrasi Pemanfaatan Ecoenzyme

Setelah kegiatan edukasi, tim pengabdian memperkenalkan *ecoenzyme* yang telah diproduksi pada kegiatan sebelumnya. Demonstrasi dilakukan untuk memberikan gambaran kepada masyarakat mengenai bentuk, karakteristik, serta cara pemanfaatan *ecoenzyme* dalam kegiatan pelestarian lingkungan. Pada tahap ini peserta diberikan kesempatan untuk mengamati secara langsung serta berdiskusi mengenai potensi pemanfaatan *ecoenzyme* sebagai salah satu alternatif dalam pengelolaan limbah organik.

Demonstrasi ini bertujuan memberikan pemahaman bahwa pengelolaan limbah organik tidak berhenti pada proses pengurangan sampah, tetapi juga dapat menghasilkan produk yang memiliki nilai manfaat bagi lingkungan. Dengan demikian, masyarakat diharapkan memiliki motivasi untuk mulai memanfaatkan limbah organik rumah tangga sehingga volume sampah yang berakhir di lingkungan dapat dikurangi.



Gambar 2. Penyerahan *ecoenzyme* kepada mitra.

Implementasi Ecoenzyme di Kawasan Sungai Deli

Tahap berikutnya merupakan implementasi *ecoenzyme* melalui penuangan secara simbolis di kawasan Sungai Deli yang melibatkan tim pelaksana, mitra, dan masyarakat. Kegiatan ini bertujuan memperkenalkan salah satu bentuk penerapan *ecoenzyme* dalam program pelestarian lingkungan sekaligus memperkuat pesan bahwa pengelolaan kualitas air memerlukan keterlibatan berbagai pihak.

Perlu ditegaskan bahwa kegiatan ini merupakan bagian dari program edukasi dan pemberdayaan masyarakat sehingga implementasi *ecoenzyme* tidak dimaksudkan sebagai pengujian eksperimental terhadap kualitas air. Oleh karena itu, kegiatan ini tidak disertai pengukuran laboratorium terhadap parameter kualitas air seperti pH, *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Dissolved Oxygen* (DO), maupun konsentrasi mikroplastik. Penuangan *ecoenzyme* dilakukan sebagai bentuk demonstrasi penerapan teknologi ramah lingkungan sekaligus sarana meningkatkan kepedulian masyarakat terhadap pentingnya menjaga kualitas air Sungai Deli.

Pendekatan tersebut sejalan dengan konsep pengelolaan sumber daya air yang menempatkan pengendalian pencemaran dari sumbernya sebagai salah satu strategi dalam menjaga kualitas air baku secara berkelanjutan.



Gambar 3. Penuangan *ecoenzyme* di Sungai Deli bersama masyarakat

Evaluasi Kegiatan

Evaluasi kegiatan dilakukan untuk mengetahui tingkat ketercapaian tujuan program pengabdian, yaitu meningkatkan pengetahuan, kesadaran, dan partisipasi masyarakat dalam menjaga kualitas air Sungai Deli melalui pemanfaatan *ecoenzyme*. Evaluasi dilaksanakan pada akhir kegiatan dengan menggunakan pendekatan deskriptif yang mengombinasikan data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada peserta, sedangkan data kualitatif diperoleh melalui observasi selama kegiatan berlangsung serta diskusi dengan masyarakat.

Kuesioner disusun dalam bentuk pernyataan tertutup menggunakan pilihan jawaban Ya dan Tidak. Instrumen tersebut dirancang untuk mengukur pemahaman peserta terhadap materi yang telah disampaikan, perubahan sikap terhadap pengelolaan lingkungan, serta kesiapan masyarakat untuk berpartisipasi dalam upaya pelestarian Sungai Deli. Sebanyak 30 peserta yang mengikuti kegiatan mengisi kuesioner secara lengkap sehingga seluruh jawaban dapat dianalisis.

Indikator yang dievaluasi meliputi pemahaman mengenai fungsi Sungai Deli sebagai sumber air baku, pengetahuan tentang dampak limbah organik dan mikroplastik terhadap kualitas air, pemahaman mengenai manfaat *ecoenzyme*, serta kesiapan masyarakat untuk menerapkan perilaku yang lebih peduli terhadap lingkungan. Selain itu, observasi dilakukan untuk melihat tingkat keterlibatan peserta selama penyampaian materi, diskusi, dan demonstrasi pemanfaatan *ecoenzyme*.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kegiatan memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan pengetahuan peserta. Sebagian besar responden menyatakan telah memahami keterkaitan antara pengelolaan limbah rumah tangga dengan kualitas air sungai, serta mengetahui bahwa limbah organik dapat dimanfaatkan menjadi *ecoenzyme* sebagai salah satu alternatif pengelolaan lingkungan. Selama kegiatan berlangsung, peserta juga menunjukkan antusiasme yang tinggi, yang terlihat dari keaktifan dalam menyampaikan pertanyaan, berbagi pengalaman, serta mengikuti demonstrasi hingga selesai.

Rekapitulasi hasil kuesioner disajikan pada Tabel 1. Secara umum, seluruh indikator memperoleh persentase jawaban positif di atas 85%, yang menunjukkan bahwa materi yang diberikan dapat dipahami dengan baik oleh peserta. Temuan ini mengindikasikan bahwa pendekatan edukatif dan partisipatif yang diterapkan mampu meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mendukung pengelolaan kualitas air Sungai Deli.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Evaluasi Kegiatan

No.	Indikator Penilaian	Ya (n)	Tidak (n)	Ya (%)
1	Memahami fungsi Sungai Deli sebagai sumber air baku	28	2	93,3
2	Memahami dampak limbah organik terhadap kualitas air	29	1	96,7
3	Memahami dampak mikroplastik terhadap lingkungan perairan	27	3	90,0
4	Memahami manfaat <i>ecoenzyme</i> dalam pengelolaan limbah organik	29	1	96,7
5	Mengetahui cara pemanfaatan <i>ecoenzyme</i> dalam kegiatan pelestarian lingkungan	28	2	93,3
6	Bersedia mengurangi kebiasaan membuang sampah ke sungai	29	1	96,7
7	Bersedia berpartisipasi dalam kegiatan pelestarian Sungai Deli	28	2	93,3
8	Menilai kegiatan bermanfaat bagi masyarakat	30	0	100,0

Berdasarkan hasil pada Tabel 1, indikator dengan tingkat persetujuan tertinggi adalah penilaian terhadap manfaat kegiatan, di mana seluruh responden menyatakan bahwa kegiatan memberikan informasi dan wawasan yang bermanfaat mengenai pengelolaan limbah organik serta pentingnya menjaga kualitas air Sungai Deli. Persentase yang tinggi pada indikator pemahaman terhadap dampak limbah organik dan manfaat *ecoenzyme* juga menunjukkan bahwa materi yang disampaikan relevan dengan permasalahan yang dihadapi masyarakat.

Dari hasil observasi, peserta tidak hanya berperan sebagai penerima informasi, tetapi juga terlibat aktif dalam diskusi dan demonstrasi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kegiatan mampu mendorong perubahan pada aspek pengetahuan dan sikap masyarakat terhadap pengelolaan lingkungan. Selain itu, tingginya kesiapan responden untuk berpartisipasi dalam kegiatan pelestarian sungai menunjukkan adanya potensi keberlanjutan program melalui keterlibatan masyarakat sebagai pelaku utama dalam menjaga kualitas lingkungan.

Secara keseluruhan, evaluasi menunjukkan bahwa tujuan kegiatan telah tercapai. Program ini berhasil meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pentingnya menjaga kualitas air baku, memperkenalkan pemanfaatan *ecoenzyme*

sebagai salah satu alternatif pengelolaan limbah organik, serta mendorong tumbuhnya kepedulian dan partisipasi masyarakat dalam upaya pelestarian Sungai Deli secara berkelanjutan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat yang dilaksanakan di Sanggar Pendidikan Silaturahmi Sungai Deli telah terlaksana sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, yaitu meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya menjaga kualitas air Sungai Deli sebagai salah satu sumber air baku melalui edukasi dan pemanfaatan *ecoenzyme*. Pendekatan partisipatif yang diterapkan mampu mendorong keterlibatan aktif masyarakat dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari penyampaian materi, diskusi, hingga demonstrasi penerapan *ecoenzyme* di kawasan Sungai Deli.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sebagian besar peserta memahami dampak limbah organik dan mikroplastik terhadap kualitas air serta manfaat *ecoenzyme* sebagai salah satu alternatif dalam pengelolaan limbah organik yang ramah lingkungan. Selain meningkatkan aspek pengetahuan, kegiatan ini juga memberikan dampak positif terhadap perubahan sikap masyarakat, yang ditunjukkan dengan meningkatnya kepedulian untuk mengurangi kebiasaan membuang sampah ke sungai dan kesediaan untuk berpartisipasi dalam kegiatan pelestarian lingkungan.

Meskipun demikian, pelaksanaan kegiatan masih menghadapi beberapa kendala. Keterbatasan waktu pelaksanaan menyebabkan pendampingan kepada masyarakat belum dapat dilakukan secara berkelanjutan. Selain itu, kegiatan ini belum disertai dengan pengukuran parameter kualitas air secara laboratoris, seperti pH, *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Dissolved Oxygen* (DO), *Total Suspended Solids* (TSS), maupun kandungan mikroplastik. Oleh karena itu, dampak penerapan *ecoenzyme* terhadap peningkatan kualitas air belum dapat dievaluasi secara kuantitatif dan masih terbatas pada aspek edukasi serta pemberdayaan masyarakat.

Saran

Keberlanjutan program perlu dilakukan melalui kegiatan pendampingan secara berkala agar pemahaman dan kepedulian masyarakat terhadap pengelolaan limbah organik serta pelestarian Sungai Deli tetap terjaga. Sinergi antara perguruan tinggi, pemerintah daerah, komunitas lingkungan, dan masyarakat juga perlu diperkuat untuk mendukung pengelolaan kualitas air secara berkelanjutan.

Pada kegiatan selanjutnya, disarankan untuk melengkapi program dengan pengujian kualitas air sebelum dan sesudah penerapan *ecoenzyme* menggunakan parameter fisik, kimia, dan biologis, seperti pH, TDS, TSS, BOD, COD, DO, serta analisis kandungan mikroplastik. Data tersebut diharapkan dapat memberikan bukti ilmiah mengenai efektivitas pemanfaatan *ecoenzyme* dalam mendukung pengelolaan kualitas air baku, sehingga hasil kegiatan tidak hanya memberikan manfaat dalam aspek edukasi masyarakat, tetapi juga menjadi masukan bagi pengembangan teknologi ramah lingkungan di bidang Teknik Sipil, khususnya pada pengelolaan sumber daya air dan penyediaan air bersih.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada Universitas Medan Area atas dukungan dan fasilitasi yang diberikan sehingga kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Tim GreenMetric Universitas Medan Area atas dukungan, pendampingan, dan kontribusinya dalam pelaksanaan program yang berorientasi pada pelestarian lingkungan dan keberlanjutan.

Apresiasi yang sebesar-besarnya diberikan kepada Sanggar Pendidikan Silaturahmi Sungai Deli sebagai mitra kegiatan yang telah memberikan kerja sama, dukungan, serta partisipasi aktif selama seluruh rangkaian kegiatan berlangsung. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh mahasiswa yang telah berperan aktif dalam proses persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi kegiatan pengabdian. Ucapan terima kasih turut disampaikan kepada seluruh masyarakat di kawasan Sungai Deli yang telah berpartisipasi secara aktif, memberikan dukungan, serta menunjukkan antusiasme dalam mengikuti kegiatan edukasi dan implementasi pemanfaatan *ecoenzyme*. Partisipasi dan kolaborasi dari seluruh pihak menjadi faktor penting dalam mendukung tercapainya tujuan kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, E. (2022). Pengaruh *eco-enzyme* pada air baku Sungai Borang Palembang terhadap nilai parameter *conductivity*, *total dissolved solids* (TDS), dan zat organik. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 5(6), 2382–2387. <https://doi.org/10.56338/jks.v5i6.2382>
- Alamri, D. N. H., Riogilang, H., & Supit, C. J. (2023). Penggunaan *eco-enzyme* dalam menurunkan kadar *Escherichia coli* dari limbah peternakan pada air Sungai Malalayang. *Tekno*, 21(85), 789–796.
- Dirgahayu, M. H., Hefnita, Chaerudin, Firdausi, C. A., Iqbal, M., & Fatmawati. (2024). Pengaruh *eco-enzyme* dalam menurunkan polutan air limbah cair di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung. *Jurnal Promotif Preventif*, 7(6), 1275–1287. <https://doi.org/10.47650/jpp.v7i6.1575>
- Fitri, R., Novalinda, & Khairuni, Z. I. (2018). Pengelolaan pencemaran Sungai Deli. *Volumen*, 1(2), 1–10.
- Habibah, N., Noor, P., Ajidinnor, Arul, Fatimah, & Yuliana. (2025). Pemanfaatan limbah organik dari buah dan sayur melalui pelatihan *eco-enzyme* di Desa Sungai Tandipah Kecamatan Sungai Tabuk Kabupaten Banjar. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 3(10), 5665–5672. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v3i10.431>
- Islami, S., Anggraini, D., & Deperiky, D. (2023). Inovasi *eco enzyme* sebagai solusi ramah lingkungan di Nagari Lasi Kecamatan Canduang Kabupaten Agam. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS*, 6(3), 228–242. <https://doi.org/10.25077/jhi.v6i3.650>
- Maharani, N. P., & Sudiarawan, K. A. (2025). Pengaturan pemanfaatan *eco enzyme* dalam pengelolaan sampah organik: Perspektif UU Pengelolaan Sampah. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 3(11), 18–25. <https://doi.org/10.62281/jma.v3i11.2024>
- Nurhidayah, Muzammil, M., Tujianto, A., Fernandi, S., Maulida, E. I., Raihan, M. N. N., Nurhaliza, Asis, Rahimah, A., Rahmah, A., Darmawan, F. R., Aliza, E. N., & Siswanto. (2025). Inovasi ramah lingkungan dari limbah organik untuk pembuatan *eco enzyme* melalui program KKN-T di Desa Segumbang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bhinneka*, 4(1), 350–358.
- Nuriyana, Gusdini, N., & Febriana, L. (2026). Evaluasi status mutu air Sungai Deli Kota Medan menggunakan metode indeks pencemaran. *Journal of Natural Sciences*, 7(1), 108–118. <https://doi.org/10.34007/jonas.v7i1.1139>
- Paendong, A., Horopu, L. A., Momongan, R. C., Durandt, N., Rey, J. F., & Manginsela, E. P. (2023). *Eco Style*: Pemanfaatan *eco-enzyme* sebagai pupuk organik lokal yang menguntungkan pada produksi dan pendapatan usahatani *Stevia rebaudiana*. *Agri-SosioEkonomi Unsrat*, 19(1), 549–556. <https://doi.org/10.35791/agrsossek.v19i1.46231>
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Probowati, W., Wijayanti, S., Rika, Pramesti, I., Isnaeni, F. N., & Nisa, N. F. (2025). Aplikasi *eco-enzym* untuk pemurnian air terkontaminasi dan budidaya tanaman obat keluarga. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 10(4), 879–885. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v10i4.8758>
- Ratnaningsih, A. T., Sadjati, E., & Herru, Y. D. N. (2026). Pemanfaatan *eco enzyme* dalam meningkatkan kualitas air Sungai Siak Kota Pekanbaru. *Jurnal Karya Ilmiah Multidisiplin (JURKIM)*, 6(1), 32–37.
- Selpiana, E., Puspikawati, S. I., Maula, F. I., Amalia, D. A., Wardana, R., & Putri, M. (2025). Menguji efektivitas pemanfaatan *eco enzim* dari fermentasi kulit buah dan sayur sebagai penjernih air ramah lingkungan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Mapaccing*, 3(2), 73–81. <https://doi.org/10.33490/mpc.v3i2.2171>
- Sianturi, A. R., Simanjuntak, P. A., Rapih, A. Z., & Harefa, M. S. (2024). Faktor pemicu pencemaran kualitas air Sungai Deli Kota Medan. *MANDUB: Jurnal Politik, Sosial, Hukum dan Humaniora*, 2(1), 19–27. <https://doi.org/10.59059/mandub.v2i1.834>
- Silaban, E., Khairunisa, W., & Harefa, M. S. (2024). Pengaruh aktivitas manusia terhadap kualitas air Sungai Deli. *Jurnal Nakula: Pusat Ilmu Pendidikan, Bahasa dan Ilmu Sosial*, 2(1), 251–256. <https://doi.org/10.61132/nakula.v2i1.445>
- Supriningrum, R., Siska, D., Thesya, B. M., & Putri, N. J. D. (2025). *Eco-enzyme* mendukung pengelolaan sampah organik rumah tangga di Desa Anggana Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. *Jurnal ASTA: Abdi Masyarakat Kita*, 5(1), 19–25.