



Abstrak

Kesadaran Kebersihan dan Pengelolaan Sampah yang baik merupakan salah satu kebiasaan yang dapat berdampak pada kesehatan yang lebih baik. Kepedulian yang minim dalam menjaga lingkungan yang bersih diprediksi akan menimbulkan dampak buruk bagi lingkungan dan masyarakat. Selain itu, pengelolaan air bersih pada lingkungan merupakan salah satu hal yang perlu diperhatikan. Pengetahuan tentang pengolahan air bersih melalui Instalasi Pengelolaan Air Limbah (IPAL) akan memberikan dampak positif bagi keberlangsungan air bersih di lingkungan masyarakat. Pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan dengan Sosialisasi melalui pendekatan modal sosial. Pendekatan modal sosial dilakukan dalam pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat dimana pendekatan ini digunakan sebagai wadah sosialisasi menjaga kebersihan lingkungan dan pengetahuan dalam pengolahan air bersih bagi masyarakat di Desa Muara Angke. Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk mensosialisasikan cara mengelola dan mengategorikan macam-macam sampah, pengelolaan air bersih, dan desalinasi air yang dilakukan di daerah Muara Angke, Kecamatan Penjaringan, Jakarta Utara. Data dikumpulkan melalui observasi langsung dan kuesioner yang diisi oleh peserta sebelum dan sesudah program pelatihan. Hasil analisis menunjukkan bahwa kesadaran masyarakat meningkat yang dilihat dari hasil tes yang dilakukan menunjukkan peningkatan nilai dari materi yang di ujikan. Pendekatan yang tepat berhasil membangkitkan semangat dan komitmen warga yang tercermin dari tingginya tingkat partisipasi. Pelaksanaan kegiatan ini diharapkan memberikan pengetahuan dan kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan dan pengolahan air bersih.

Kata Kunci: Lingkungan Bersih, Pengelolaan Sampah, IPAL

Abstract

Awareness of Cleanliness and Good Waste Management is one of the habits that can impact better health. Minimal concern in maintaining a clean environment is predicted to hurt the environment and society. Clean water management in the environment is one thing that needs to be considered. Knowledge about clean water processing through the Wastewater Treatment Plant (IPAL) will have a positive impact on the sustainability of clean water in the community. This community service is carried out through Socialization through a social capital approach. The social capital approach is carried out in the implementation of community service. This approach is used as a forum for socialization to maintain environmental cleanliness and knowledge in clean water processing for the community in Muara Angke Village. This Community Service aims to socialize how to manage and categorize various types of waste, clean water management, and water desalination carried out in the Muara Angke area, Penjaringan District, North Jakarta. Data was collected through direct observation, and questionnaires were filled out by participants before and after the training program. The results of the analysis showed that although public awareness increased after the training. The right approach successfully raised the spirit and commitment of the residents to follow the activities until the end, which was reflected in the high level of participation in the field action. The implementation of this activity is expected to create public awareness and knowledge of the importance of maintaining environmental cleanliness and clean water processing.

Keywords: *Environmental Hygiene, Waste Management, IPAL*

SOSIALISASI PENGELOLAAN SAMPAH DAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) DI DESA MUARA ANGKE

**Minandre Wiratama^{1*}, Gunaryo¹,
Mentari Zikri Anty¹, Mirad
Fahri¹, Anggi Khairina H H¹, Elva
Stiawan¹, Rahmat Basuki¹, M.
Sulthon Nurharmansyah P¹, Tedi
Kurniadi¹, Dewi Anggraini S¹,
Yusuf Bramastya A¹, Azimatur
Rahmi¹, Aura Puja Lestari¹, Moch.
Rizki Fajri¹**

¹)Program Studi Kimia, Fakultas
Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam Militer, Universitas Pertahanan
RI, Indonesia

Article history

Received : January 20, 2025

Revised : February 20, 2025

Accepted : February 25, 2025

*Corresponding author

Minandre Wiratama

Email :

minandrewiratama4@gmail.com

PENDAHULUAN

Kondisi lingkungan memainkan peran penting dalam mempertahankan kehidupan dan menjamin kesejahteraan masyarakat. Menjaga lingkungan agar tetap bersih akan memberikan suasana yang nyaman bagi setiap individu yang menempatinnya dan memberikan kesehatan pada diri masyarakat (Soegiantoro *et al.*, 2025). Selain lingkungan yang bersih, sumber air yang bersih juga memainkan peran penting dalam kelangsungan hidup individu. Berbagai masalah baik itu mengenai lingkungan dan sumber air yang kotor merupakan peristiwa yang banyak terjadi sampai saat ini. Dampak yang ditimbulkan dari masalah tersebut menyebabkan timbulnya berbagai persoalan yang berkaitan dengan kesehatan (Muttaqien *et al.*, 2019). Salah satu daerah yang saat ini masih menghadapi berbagai masalah dengan lingkungan dan juga air bersih yaitu Muara Angke.

Menurut Badan Pusat Statistik pada tahun 2020 Muara Angke secara administratif terletak di Kelurahan Pluit, Kecamatan Penjaringan, Kotamadya Jakarta Utara, dengan populasi sekitar 56 ribu jiwa. Mayoritas penduduk Muara Angke bergantung pada sektor kelautan, baik dari hasil tangkapan maupun olahan laut. Data produksi perikanan menunjukkan bahwa Muara Angke merupakan tempat pendaratan dan pelelangan ikan terbesar di DKI Jakarta (Nadia, 2017). Tingginya produktivitas ini tidak lepas dari pesatnya kegiatan ekonomi masyarakat setempat, termasuk nelayan, pengolah, dan pedagang ikan. Limbah buangan kapal dan Kayu serta turunannya (Bungkus rokok, Potongan tripleks, Kertas, Kayu bekas bangunan serta volume sampah di Muara Angke mencapai 50 Ton dan 8-15 ton per hari (Riksfardini, 2023). Oleh karena itu, Muara Angke menghadapi sejumlah masalah serius. Salah satu masalah utama adalah pengelolaan sampah yang belum efektif, yang terlihat dari banyaknya sampah berserakan di lingkungan sekitar (Muninggar *et al.*, 2023). Masalah lain yang terdapat di Muara Angke adalah pemenuhan kebutuhan air bersih, di mana pasokan air ke daerah ini sering mengalami kendala seperti kualitas air yang buruk, keruh, berbau, dan mengandung Binatang, serta kebocoran pipa (Saniti, 2012).

Berbagai limbah yang terdapat di muara angke tentunya sangat mempengaruhi terhadap kualitas kesehatan masyarakat setempat. Limbah cair merupakan salah satu jenis limbah yang banyak di ditemui di Desa Muara angke yang mengandung banyak kontaminan dan bahan kimia yang berbahaya bagi lingkungan. Pengukuran kualitas air dilakukan oleh (Liana *et al.*, 2024) di Muara Angke yang mengacu pada Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 2021 dengan beberapa parameter berupa TSS, amonia total (NH₃-N), surfaktan, raksa (Hg), kadmium (Cd), timbal (Pb) dan total *coliform* menghasilkan penghitungan indeks pencemaran berkisar 1,054-2,645 yang berarti termasuk dalam kategori tercemar ringan. Oleh karena itu diperlukan pengolahan limbah yang efektif serta berkelanjutan untuk mengatasi masalah ini. Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) mempunyai peranan penting dalam menjaga kualitas air di Muara Angke. Saat ini, muara angke telah mendapatkan bantuan satu set alat IPAL dari kementerian pertahanan yang dapat membantu masyarakat dalam mengatasi pengelolaan air limbah. IPAL dirancang untuk menghilangkan polutan dari air limbah sebelum dibuang ke lingkungan. Instalasi pengolahan ini menggunakan berbagai proses seperti sedimentasi, filtrasi, dan desinfeksi untuk menghilangkan kontaminan dan memastikan air yang dikeluarkan memenuhi standar kualitas. Penerapan sistem IPAL yang efisien di Muara Angke sangat penting untuk meningkatkan kualitas air dengan mengurangi beban polusi dan menjaga kesehatan masyarakat (Freeman *et al.*, 2020). Budaya kotor dan rendahnya kesadaran terhadap kebersihan lingkungan menjadi tantangan besar di Muara Angke. Menurut Darwis dan Siti (2016), kebersihan lingkungan adalah kondisi yang terbebas dari kotoran. Pemeliharaan lingkungan melibatkan tindakan menjaga, merawat, menyelamatkan, dan menghindari bahaya.

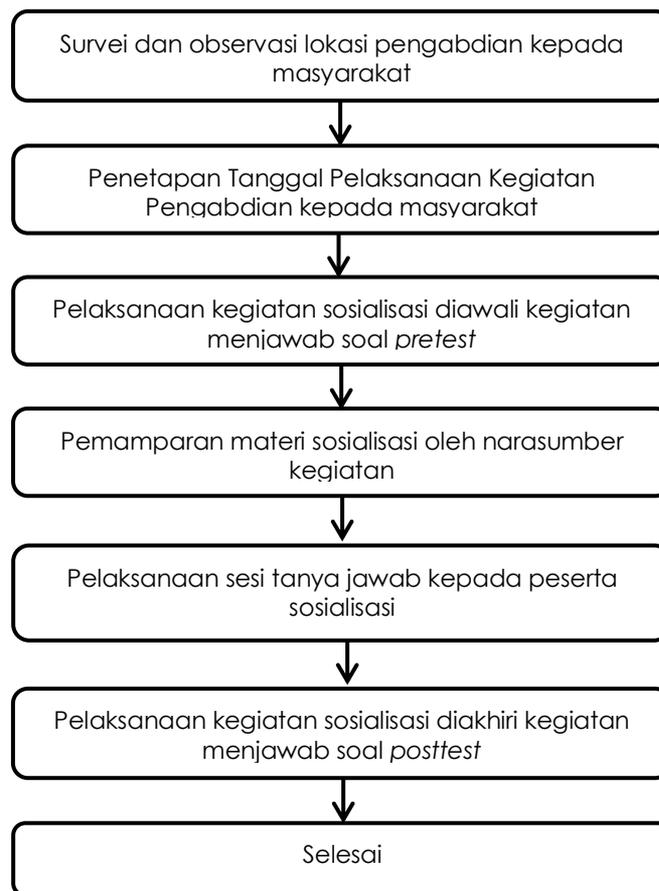
Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk mensosialisasikan cara mengelola dan mengategorikan macam-macam sampah, pengelolaan air bersih, dan desalinasi air yang dilakukan di daerah Muara Angke, Kecamatan Penjaringan, Jakarta Utara. Peserta dari program ini merupakan warga RT 006 dan 007 di daerah setempat. Program ini difokuskan untuk memberikan sosialisasi kepada masyarakat mengenai cara mengategorikan sampah organik, non-organik, dan bahan berbahaya dan beracun (B3)

yang belum diterapkan di daerah tersebut. Selain itu, pentingnya pengetahuan bagaimana cara pengelolaan air bersih dan cara kerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) juga disampaikan agar masyarakat lebih memahami bagaimana memperoleh sumber air bersih.

METODE PELAKSANAAN

Pendekatan modal sosial dilakukan dalam pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat dimana pendekatan ini digunakan sebagai wadah sosialisasi menjaga kebersihan lingkungan dan pengetahuan dalam pengolahan air bersih bagi masyarakat di Desa Muara Angke. Pendekatan modal sosial memungkinkan adanya ikatan timbal balik dari dan kepada masyarakat. Pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan oleh dosen Program Studi Kimia Universitas Pertahanan Republik Indonesia dengan melakukan sosialisasi secara langsung. Selain sosialisasi yang dilakukan, masyarakat juga melaksanakan pengisian kuisioner yang dijadikan sebagai *pretest* sebelum dilakukan sosialisasi dan *posttest* setelah dilaksanakan sosialisasi untuk melihat pemahaman dari masyarakat mengenai materi sosialisasi berupa menjaga lingkungan bersih dan pengetahuan pengolahan air bersih melalui IPAL oleh narasumber.

Kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan di Desa Muara Angke, Kecamatan Penjaringan, Jakarta Utara pada tanggal 29 Mei 2024. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan oleh Dosen dan mahasiswa Program Studi Kimia Universitas Pertahanan Republik Indonesia. Tahap pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada masyarakat

HASIL PEMBAHASAN

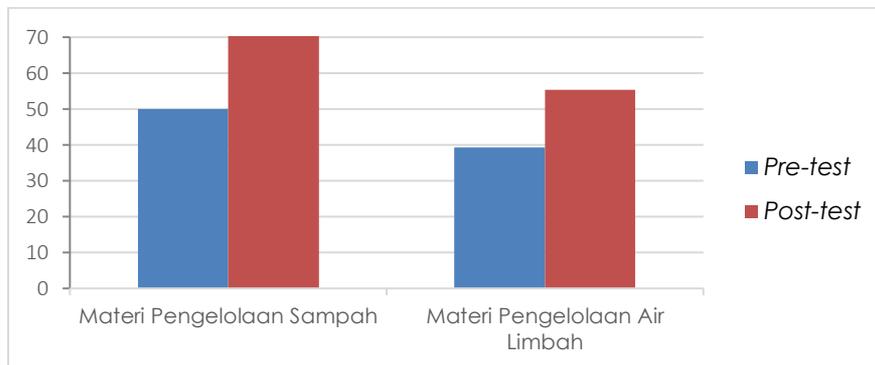
1. *Pre-implementation*

Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk membantu masyarakat sekitar Muara Angke dalam memberikan penyuluhan mendasar mulai dari kondisi lingkungan sehat dan ideal serta pengelolaan yang tepat dari limbah yang ada di lingkungan tersebut. Sosialisasi diawali dengan pengisian kuisisioner dan juga pendampingan oleh tim dosen dan mahasiswa Universitas Pertahanan RI (Gambar 2). Pengabdian kepada masyarakat dilakukan dalam tiga sesi yaitu pengisian soal *pretest*, penyajian materi oleh narasumber dan diskusi Tanya jawab, serta pengisian soal *posttest*. Penyajian materi oleh narasumber dilakukan dengan menyebarkan *leaflet* yang di pegang peserta yang didalamnya terdapat dari rangkuman materi yang disampaikan



Gambar 2. Foto Pendampingan Pengisian Kuisisioner Kepada Peserta.

Gambar 3 dan Tabel 1 merupakan data yang diolah hasil dari pengujian kepada peserta sosialisasi serta memberikan perspektif masyarakat terhadap pemahaman mengenai pengelolaan sampah dan pengetahuan tentang IPAL. Data yang didapat menunjukkan adanya pemahaman dari materi yang disampaikan narasumber. Masyarakat sebagai peserta secara bertahap diminta untuk memperoleh pemahaman dasar mereka mengenai isu-isu lingkungan seperti pengelolaan sampah dan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Analisis deskriptif dengan menggunakan hasil *pretest* dan *posttest* dalam satu kelompok peserta dilakukan dalam penelitian ini. Sebelum memulai sesi antara narasumber dan peserta, *pretest* diisi oleh masyarakat untuk mengukur pemahaman awal mereka mengenai pengelolaan sampah dan kebersihan lingkungan. Sementara itu, *posttest* diisi oleh para peserta pada sesi akhir kegiatan. Semua pernyataan dalam *posttest* identik dengan pernyataan yang ditampilkan dalam *pretest*. Sebagai instrumen tes, pernyataan yang muncul pada *pretest* dan *posttest* disusun dengan cermat untuk mendapatkan perspektif peserta yang sebenarnya mengenai tantangan lingkungan di Muara Angke dan untuk menunjukkan kemampuan serta minat mereka dalam meningkatkan kesadaran lingkungan. Beberapa pernyataan mewakili perspektif dan pendapat mereka yang sebenarnya mengenai kebiasaan masyarakat setempat dalam hal pengelolaan sampah. Kemudian, jawaban diberi skor dengan menggunakan skala *Likert*, yaitu dari sangat setuju hingga sangat tidak setuju, dengan skor dalam rentang 5 hingga 1. Dari data dan juga grafik yang ditampilkan, terlihat bahwa pemahaman masyarakat terhadap materi yang disampaikan meningkat terlihat dari kenaikan pada grafik yang menunjukkan bahwa masyarakat pemahaman masyarakat terhadap pengelolaan sampah dan limbah semakin baik. Hasil awal dari soal *test* yang diberikan secara keseluruhan masyarakat mendapatkan nilai dengan total 50 pada materi pengelolaan sampah dan nilai total 39 dari materi pengelolaan air limbah. Setelah dilakukan sosialisasi dan dilakukan *test* ulang dengan soal yang sama, pemahaman masyarakat lebih meningkat yang ditunjukkan dengan kenaikan hasil nilai *posttest* sebesar 75 pada materi pengelolaan sampah dan 55 pada materi pengelolaan air limbah.



Gambar 3. Grafik Hasil *Pretest* dan *Posttest* Peserta Sosialisasi

Tabel 1. Nilai Materi Uji

Jenis Materi Penilaian	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>
Materi Pengelolaan Sampah	50	75
Materi Pengelolaan Air Limbah	39	55

Pada tahap analisis, tim melaksanakan dua kegiatan utama, yaitu analisis masalah dan analisis kebutuhan. Dalam analisis masalah, tim menemukan bahwa masyarakat di Muara Angke belum mendapatkan sosialisasi mengenai pengelompokan jenis sampah dan sistem kerja IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) yang ada di wilayah mereka. Hal ini berdampak pada rendahnya kesadaran masyarakat terhadap kebersihan lingkungan, yang terlihat dari tidak adanya program pengelolaan sampah yang memadai dan buruknya kondisi lingkungan. Selanjutnya, pada analisis kebutuhan, tim mengidentifikasi berbagai persiapan yang diperlukan untuk pengabdian masyarakat. Tim menyusun materi sosialisasi tentang pengelompokan sampah organik, anorganik, dan bahan beracun berbahaya (B3), serta penjelasan mengenai cara kerja IPAL. Tim juga menyiapkan pamflet dan tes untuk mengevaluasi pengetahuan masyarakat terkait pengelompokan sampah, sistem IPAL, serta kesadaran lingkungan mereka.

2. Implementation

Salah satu bentuk dari penerapan pengabdian masyarakat ini adalah sosialisasi kepada masyarakat Muara Angke mengenai pengelolaan sampah. Pada kegiatan ini (Gambar 4), narasumber mengajak warga untuk memahami pentingnya mengelola sampah dengan baik dan benar serta menggunakan sistem pengolahan limbah yang ramah lingkungan. Masyarakat diberi penjelasan tentang berbagai jenis sampah dan cara pengelolaannya. Selain itu, mereka juga diinformasikan mengenai bahaya banjir yang bisa terjadi akibat sampah yang tidak dikelola dengan baik. Penanganan sampah yang buruk dapat menyebabkan genangan air dan banjir di daerah sekitar. Oleh karena itu, pemisahan sampah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) juga ditekankan dalam sosialisasi ini. Jenis limbah B3 dalam jumlah atau konsentrasi yang sangat kecil di lingkungan dapat mengandung bahan berbahaya dan beracun (Putra *et al.*, 2019). Langkah ini bertujuan untuk mengurangi risiko pencemaran lingkungan dan melindungi kesehatan masyarakat dari dampak negatif limbah berbahaya. Selain itu, limbah B3 memiliki dampak negatif terhadap ekosistem lokal. Kontaminasi tanah dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan menurunkan kesuburan tanah. Pencemaran lingkungan juga menyebabkan kematian fauna lokal serta mengganggu keseimbangan ekosistem (Kurniawan, 2019). Materi yang disampaikan oleh narasumber telah dirangkum dalam bentuk *pamphlet* yang dibagikan kepada peserta kegiatan (Gambar 5).



Gambar 4. Foto Bersama Peserta Kegiatan



Gambar 5. Rangkuman Materi Sosialisasi

Selain kegiatan diatas bentuk implementasi dari pengabdian masyarakat kali ini adalah sosialisasi pengelolaan air bersih melalui IPAL. Narasumber memberikan penjelasan rinci mengenai pentingnya sistem IPAL dalam pengelolaan limbah cair, khususnya untuk mencegah pencemaran air dan menjaga kualitas lingkungan. Warga diajarkan tentang cara kerja sistem IPAL, mulai dari proses pengumpulan limbah, pemisahan limbah padat dan cair, hingga tahap pengolahan air limbah agar aman dibuang ke lingkungan. Selain itu, narasumber juga membahas manfaat jangka panjang dari penerapan sistem IPAL, termasuk pengurangan risiko kesehatan akibat limbah cair yang tidak diolah dengan baik. Edukasi ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan pengetahuan warga mengenai pengelolaan limbah yang lebih efektif dan berkelanjutan.

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) adalah struktur teknik yang dirancang untuk memproses atau mengolah cairan sisa proses sehingga layak dibuang ke lingkungan. IPAL berfungsi untuk menyaring dan membersihkan cairan yang tercemar oleh pencemar organik atau kimia industri (Belladona *et al.*, 2020). IPAL menjadi solusi dalam mengurangi pencemaran dengan menetralkan limbah terlebih dahulu sebelum dibuang. Peran IPAL sangat penting dalam pengelolaan limbah domestik. Pembangunan IPAL berkelanjutan tidak hanya menjamin ketersediaan air bersih untuk masa depan, tetapi juga mendorong pertumbuhan ekonomi dan menciptakan lingkungan yang lebih baik (Wirawan, 2019).

Tahapan pengolahan IPAL dilakukan dalam tiga tahap yaitu pengolahan primer, pengolahan sekunder, dan pengolahan tersier. Pengolahan primer adalah pengolahan tahap pertama dan tujuannya adalah memisahkan padatan dan cairan menggunakan filter dan tangki pengendapan. Alat yang digunakan antara lain penyaring pasir lambat, penyaring multimedia, pewarnaan mikro, penyaring pasir kecepatan tinggi, penyaring vakum, dan penyaring percarbon. Pengolahan sekunder merupakan pengolahan tahap kedua dan ditujukan untuk flokulasi, penghilangan koloid, dan stabilisasi bahan organik dalam air limbah. Penguraian bahan organik terjadi secara aerobik dan anaerobik. Perlakuan tersier merupakan langkah pengolahan terakhir yang bertujuan menghilangkan unsur hara seperti nitrat dan fosfat serta menambahkan klorin untuk membunuh mikroorganisme patogen (Willy & Mukono, 2023).

Menurut Komariyah dan Sugito (2011), prinsip kerja IPAL melibatkan beberapa tahapan. Pertama, air limbah mengalir ke tangki septik primer, tempat partikel lumpur, pasir, dan kotoran organik tersuspensi mengendap. Kolam pengendapan ini juga berfungsi sebagai pengurai senyawa organik padat dan tempat pengolahan lumpur. Efluen dari tangki pengendapan awal kemudian dikirim dalam aliran *top-down* ke tangki kontak anaerobik (biofilter anaerobik). Baki ini diisi dengan media filter seperti kerikil, batu kali, marmor, *chip* ubin, dan media filter PVC. Lapisan mikroorganisme terbentuk pada permukaan media filter dan menguraikan bahan organik yang tidak terurai. Ketiga, air mengalir dari tangki kontak anaerobik ke tangki kontak aerobik yang diisi media serupa. Ventilasi disediakan oleh kipas angin untuk mendukung kelangsungan hidup mikroba. Pada tahap ini, proses nitrifikasi dilakukan untuk memastikan penghilangan amonia dengan efisiensi tinggi. Air yang dikeluarkan dari tangki aerasi dikirim ke tangki pengendapan akhir untuk mengendapkan lumpur, dan sebagian lumpur dikembalikan ke saluran masuk tangki pengendapan pertama. Sedangkan air limpasan dialirkan ke tangki klorinasi dan selanjutnya dibuang ke badan air penerima (sungai atau saluran pembuangan umum).

3. *Post-implementation*

Kondisi kurang tertata dan terarah sering kali muncul akibat kesadaran yang minim terhadap pentingnya kebersihan dan pengelolaan lingkungan. Ketika masyarakat tidak memiliki pemahaman yang memadai tentang dampak dari pembuangan sampah sembarangan dan tidak menerapkan sistem pengelolaan limbah yang efektif, wilayah menjadi kotor dan dipenuhi limbah. Hal ini seringkali diperparah oleh kurangnya infrastruktur yang memadai untuk pengumpulan dan pemrosesan sampah, serta lemahnya penegakan aturan lingkungan. Akibatnya, pemandangan kota atau desa menjadi tidak sedap dipandang, kesehatan masyarakat terancam, dan dampak lingkungan semakin buruk.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil mencapai tujuan utamanya, yaitu meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pengelolaan sampah dan air limbah melalui IPAL yang tercermin dari meningkatnya partisipasi aktif dan antusiasme mereka dalam mengikuti kegiatan aksi lapangan yang bertujuan untuk memperbaiki kebersihan dan kesehatan lingkungan.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Muara Angke dilaksanakan dengan lancar. Peserta sosialisasi merespon dengan antusias saat materi disampaikan. Untuk menjaga kebersihan lingkungan, sampah harus dikelola dengan baik. Selain itu, setiap orang perlu menyadari pentingnya perlindungan lingkungan.

Beragam macam cara bisa dilakukan seperti membuang sampah pada tempatnya atau memilahnya menjadi sampah organik, anorganik dan B3. Selain itu, dengan pemahaman masyarakat terhadap materi pengelolaan air limbah melalui IPAL di Desa Muara Angke akan memberikan dampak signifikan terhadap pengetahuan masyarakat untuk mendapatkan sumber air bersih. Pemahaman masyarakat yang meningkat terhadap pengelolaan sampah dan air limbah melalui IPAL tercermin dari meningkatnya nilai hasil pengerjaan kuisisioner sebelum dan sesudah sosialisasi yang dilakukan oleh peserta. Selanjutnya masyarakat diharapkan mampu melaksanakan kegiatan mandiri yang mampu menciptakan lingkungan bersih dan memperoleh lebih banyak air bersih.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Universitas Pertahanan RI, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Militer Universitas Pertahanan RI yang telah memberikan dukungan pada pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Desa Muara Angke yang telah mengizinkan dan mendukung kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

PUSTAKA

- Belladonna, M., Nasir, N., & Agustomi, E. (2020). Perancangan Instalasi Pengolah Air Limbah (IPAL) Industri Batik Besurek di Kota Bengkulu. *Jurnal Teknologi*, 12(1), 6–13.
- Darwis, D., & Siti, F. (2016). Hubungan antara pengetahuan dan sikap pelestarian lingkungan dengan perilaku wisatawan dalam menjaga kebersihan lingkungan. *Jurnal Geografi*, 4(1), 37–49. <https://jurnal.unsil.ac.id/index.php/geografi/article/view/87/0>
- Freeman, S., Booth, A. M., Sabbah, I., Tiller, R., Dierking, J., Klun, K., Rotter, A., Ben-David, E., Javidpour, J., & Angel, D. L. (2020). Between source and sea: The role of wastewater treatment in reducing marine microplastics. *Journal of Environmental Management*, 266(April), 110642. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110642>
- Komariyah, S., & Sugito, S. (2011). Perencanaan Ipal Biofilter Di Uptd Kesehatan Puskesmas Gondangwetan Kabupaten Pasuruan. *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 9(2), 17–24. <https://doi.org/10.36456/waktu.v9i2.921>
- Kurniawan, B. (2019). Pengawasan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Di Indonesia Dan Tantangannya. *Dinamika Governance: Jurnal Ilmu Administrasi Negara*, 9(1). <https://doi.org/10.33005/jdg.v9i1.1424>
- Liana, L., Jabbar, M. A., & Nurhudah, M. (2024). Analisis Kualitas Air Sebagai Indikator Pelabuhan Perikanan Berwawasan Lingkungan di PPN Muara Angke. *ALBACORE*, 8(3), 245–254.
- Muninggar, R., Fadhilah, H. R., Mustaruddin, & Puspito, G. (2023). Pengelolaan Limbah Padat Di Pelabuhan Perikanan Nusantara Muara Angke Jakarta. *ALBACORE Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 6(2), 189–198. <https://doi.org/10.29244/core.6.2.189-198>
- Muttaqien, K., Sugiarto, S., & Sarifudin, S. (2019). Upaya Meningkatkan Kesadaran Masyarakat Terhadap Kesehatan Lingkungan Melalui Program Bank Sampah. *Indonesian Journal of Adult and Community Education*, 1(1), 6–10. <https://doi.org/10.17509/ijace.v1i1.19997>
- Nadia, R. A. N. (2017). Buruh Angkut dan Keluarga Nelayan di Pelabuhan Muara Angke. *Lembaran Sejarah*, 12(1), 44. <https://doi.org/10.22146/lembaran-sejarah.25519>
- Putra, T. I., Setyowati, N., & Apriyanto, E. (2019). Identifikasi Jenis Dan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun Rumah Tangga: Studi Kasus Kelurahan Pasar Tais Kecamatan Seluma Kabupaten Seluma. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam Dan Lingkungan*, 8(2), 49–61. <https://doi.org/10.31186/naturalis.8.2.9209>

- Riksfardini, M. (2023). Analisis Implementasi Kebijakan Penanganan Sampah Laut Di Wilayah Pesisir Muara Angke Jakarta Utara. *Pentahelix*, 1(2), 217. <https://doi.org/10.24853/penta.1.2.217-236>
- Saniti, D. (2012). Penentuan Alternatif Sistem Penyediaan Air Bersih Berkelanjutan di Wilayah Pesisir Muara Angke. *Journal of Regional and City Planning*, 23(3), 197. <https://doi.org/10.5614/jpwk.2012.23.3.2>
- Soegiantoro, D. H., Damayanti, S., Dinda, N., Anjani, G., Ling, E. K., Ebemy, G. S., & Alvitri, M. (2025). Promosi Kesehatan : Kebersihan Diri Di Sekolah Dasar Kanisius Kadirojo Yogyakarta. *Babakti : Journal of Community Engangement*, 2(1), 28–34. <https://doi.org/10.35706/babakti.v2i1.99>
- Willy, T. A. E. D., & Mukono, J. (2023). Pengolahan Air Limbah Proses Utama Menggunakan Wastewater Treatment Plant pada PT. Indonesia Power Grati POMU. *Media Gizi Kesmas*, 12(1), 66–74. <https://doi.org/10.20473/mgk.v12i1.2023.66-74>
- Wirawan, S. M. S. (2019). Kajian Kualitatif Pengolahan Air Limbah di Jakarta. *Jurnal Riset Jakarta*, 12(2), 57–68.