

Sosialisasi Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik di Kelurahan Tallo

Roslinda Ibrahim*, Sumarni Hamid Ali, Achmad Zubair, Muralia Hustim, Asiyanti Tabran Lando, Kartika Sari, Nur An-nisa Putri Mangarengi, Nurjannah Oktorina Abdullah, Annisa Dwi Damayanti, Zarah Arwienny Hanami
Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
rosindaibrahim@unhas.ac.id*

Abstrak

Permasalahan permukiman kumuh perkotaan merupakan salah satu isu utama yang cukup kompleks, baik dari segi fisik lingkungan, ekonomi, sosial, serta sarana dan prasarananya. Pada umumnya, kawasan kumuh tidak layak untuk ditinggali karena tidak tersedia fasilitas dan sarana dasar untuk lingkungan huniannya. Terdapat tujuh aspek dan enam belas kriteria yang digunakan untuk menentukan kondisi kekumuhan. Salah satu aspek tersebut adalah kondisi pengelolaan air limbah dengan dua kriteria yaitu sistem pengelolaan air limbah tidak sesuai standar teknis serta prasarana dan sarana pengelolaan air limbah tidak sesuai dengan persyaratan teknis. Tujuan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman masyarakat mengenai sistem pengelolaan air limbah domestik. Metode yang digunakan untuk mencapai tujuan adalah dengan cara melaksanakan kegiatan sosialisasi di salah satu wilayah yang termasuk dalam kategori kumuh. Mitra kegiatan PKM adalah Lurah Tallo dan sasaran kegiatan adalah kelompok masyarakat pemanfaat instalasi pengolahan air limbah domestik. Pelaksanaan kegiatan bertempat di kantor Kelurahan Tallo, dihadiri oleh dua puluh lima orang peserta. Antusias peserta tergolong tinggi dalam mengikuti kegiatan sosialisasi, hal ini terlihat dari keseriusan dalam menerima materi dan keinginan mengajukan pertanyaan serta berbagi informasi mengenai pengelolaan air limbah di Kelurahan Tallo. Tingkat pemahaman masyarakat mengenai materi sosialisasi mengalami peningkatan dari 4% – 12% menjadi 16% - 68%. Dengan meningkatnya pengetahuan dan pemahaman masyarakat diharapkan meningkat pula motivasi untuk berpartisipasi dalam upaya pelestarian lingkungan, khususnya yang terkait dengan kelestarian lingkungan perairan.

Kata Kunci: Air Limbah; Sosialisasi; Standar Teknis; Tallo; Wilayah Kumuh.

Abstract

The urban slum problems are always be a complex issues in environmental physics, economic, social, and also the facilities and infrastructure itself. In general, the slum areas are not suitable to live in because basic facilities and amenities are not available in the residential environment. There are seven aspects and sixteen criteria used to determine the condition of solidity. One of these aspects is wastewater management conditions with two criteria namely waste water management systems do not comply with technical standards and wastewater treatment plants and facilities do not conform to technical requirements. The aim of this Community Service activity is to increased community knowledge and understand regarding domestic wastewater management system. The method used to the goal is by implementing socialization activities in one of the areas that belong to the slum category. PKM's partner is Lurah Tallo and the target activity is a community group of users of domestic wastewater treatment installations. Implementation of the Activities at the office of Kelurahan Tallo, attended by twenty-five participants. The enthusiasm of the participants in taking part in socialization activities is high, it is evident from the seriousness in receiving material and the desire to ask questions as well as sharing information about the management of wastewater in the Tallo Village. The level of public understanding of the socialization material has increased from 4% – 12% to 16% - 72%. With the increase in public knowledge and understanding is expected to increase also the motivation to participate in environmental conservation efforts, especially those related to the sustainability of the aquatic environment.

Keywords: Wastewater; Socialization; Technical Standards; Tallo; Slum Area.

1. Pendahuluan

Permasalahan permukiman kumuh perkotaan merupakan isu utama yang cukup kompleks, ditinjau dari segi fisik, ekonomi, sosial, serta sarana dan prasarana lingkungan. Dampak lingkungan permukiman kumuh dapat dilihat dari segi pemerintahan dan sosial. Pemerintah dipandang tidak memiliki kepedulian dalam memberikan pelayanan terhadap masyarakat. Sementara pada segi sosial, sebagian besar masyarakat kumuh yang memiliki penghasilan rendah dianggap memiliki ketidakteraturan dan ketidakpatuhan terhadap norma sosial (Pasaribu dan Jeumpa, 2021).

Terbentuknya permukiman kumuh disebabkan oleh adanya budaya masyarakat yang suka hidup berkelompok. Hal ini menyebabkan tingkat kepadatan bangunan yang tinggi yang tidak sesuai dengan ketentuan rencana tata ruang. Menurut Zulkarnaini, dkk., (2019) kepadatan bangunan di permukiman kumuh berada pada kategori tinggi karena banyak dijumpai masyarakat migran. Lebih lanjut Putra dan Andriana, (2017) menyatakan bahwa peningkatan kepadatan bangunan yang ditandai dengan tidak adanya jarak antar bangunan disebabkan oleh meningkatnya kebutuhan akan tempat tinggal sebagai akibat dari peningkatan jumlah penduduk. Kawasan kumuh meskipun tidak dikehendaki namun keberadaannya dalam perkembangan wilayah dan kota tidak dapat dihindari. Pada umumnya, kawasan kumuh tidak layak untuk ditinggali karena tidak tersedia fasilitas dan sarana dasar untuk lingkungan huniannya. Semakin maju suatu kota, semakin banyak wilayah kumuh yang muncul di sekitarnya (Damayanti, dkk., 2020), termasuk di Kota Makassar (Jufriadi, 2017). Surat Keputusan Walikota Makassar No.826/653.2/Tahun 2018 menyatakan bahwa terdapat 127 kelurahan yang termasuk dalam wilayah kumuh di Kota Makassar, yang diklasifikasikan dalam kategori kumuh berat, kumuh sedang, dan kumuh ringan.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 14/PRT/2018 tentang Pencegahan dan Peningkatan Kualitas Terhadap Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh menyebutkan bahwa terdapat tujuh aspek dan enam belas kriteria yang digunakan untuk menentukan kondisi kekumuhan. Salah satu aspek tersebut adalah kondisi pengelolaan air limbah dengan dua kriteria yaitu 1) sistem pengelolaan air limbah tidak sesuai standar teknis dan 2) prasarana dan sarana pengelolaan air limbah tidak sesuai dengan persyaratan teknis. Dalam Buku Saku Identifikasi dan Penilaian Lokasi Kumuh dijabarkan bahwa sistem pengelolaan air limbah tidak sesuai standar teknis adalah pengelolaan air limbah pada lokasi perumahan atau permukiman tidak memiliki sistem yang memadai seperti kakus/kloset yang tidak terhubung dengan tangki septik baik secara individual/domestik, komunal maupun terpusat atau buangan air limbah rumah tangga menyatu dengan drainase. Sedangkan prasarana dan sarana pengelolaan air limbah tidak sesuai dengan persyaratan teknis adalah kondisi prasarana dan sarana pengelolaan air limbah pada lokasi perumahan atau permukiman dimana kakus/kloset tidak terhubung dengan tangki septik dan tidak tersedianya pengelolaan limbah setempat/terpusat atau tidak memiliki jamban (Kementerian PUPR, 2022).

Kelurahan Tallo merupakan salah satu wilayah kumuh di Kota Makassar. Penyebab utama terjadinya kondisi kumuh di wilayah tersebut adalah peningkatan jumlah penduduk yang tidak didukung ketersediaan lahan serta sarana dan prasarana lingkungan yang memadai. Kelurahan Tallo termasuk dalam klasifikasi wilayah sangat padat dengan jumlah penduduk sebesar 9.044 jiwa dengan kepadatan penduduk 1.773,3 jiwa/Ha (Badan Pusat Statistik, 2021). Kepadatan penduduk pada lokasi perumahan atau permukiman terbagi dalam empat klasifikasi yakni 1) rendah yaitu kepadatan penduduk di bawah 150 jiwa/ha; 2) sedang yaitu kepadatan penduduk antara 151–200 jiwa/ha; 3) tinggi yaitu kepadatan penduduk antara 201–400 jiwa/ha; dan 4) sangat

padat yaitu kepadatan penduduk di atas 400 jiwa/ha (Kementerian PUPR, 2022). Pengelolaan air limbah di kelurahan ini belum tertangani dengan baik, utamanya di permukiman masyarakat di sekitar bantaran sungai. Pada wilayah tersebut masih terdapat rumah/Kepala Keluarga (KK) dengan sistem pengelolaan air limbah yang tidak sesuai syarat teknis serta sarana dan prasarana pengelolaan air limbah yang tidak sesuai syarat teknis. Hal ini di terlihat dari masih adanya rumah/KK dengan kakus/kloset yang tidak terhubung dengan tangki septik, air limbahnya langsung dialirkan menuju ke sungai. Masih terdapat pula rumah/KK yang belum memiliki jamban.

Pemerintah Kota Makassar telah berusaha keras untuk memperbaiki lingkungan permukiman tersebut melalui proyek atau program pembangunan sarana dan prasarana kota, namun belum dapat dilaksanakan secara menyeluruh mengingat keterbatasan biaya, peralatan dan fasilitas lainnya. Pemerintah kota telah membangun Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) komunal yang melayani sebahagian rumah/KK di Kelurahan Tallo. Namun saat ini, IPAL komunal tersebut mengalami permasalahan, terjadi penyumbatan pada saluran yang menyebabkan IPAL tidak berfungsi secara maksimal. Penyumbatan pada saluran IPAL biasanya disebabkan oleh sampah atau sedimen. Berdasarkan hal tersebut di atas, maka perlu dilaksanakan kegiatan sosialisasi sistem pengelolaan air limbah di Kelurahan Tallo. Dengan terlaksananya kegiatan tersebut, diharapkan pengetahuan masyarakat semakin meningkat dan akan memotivasi masyarakat untuk berpartisipasi dalam meningkatkan kualitas lingkungannya.

2. Latar Belakang

2.1 Pengelolaan Lingkungan Hidup

Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup adalah upaya sistematis dan terpadu yang dilakukan untuk melestarikan fungsi lingkungan hidup dan mencegah terjadinya pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup yang meliputi perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, pengawasan dan penegakan hukum (PRI, 2021). Pengelolaan Lingkungan Hidup telah diatur dalam Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Regulasi tersebut memberikan ruang bagi keterlibatan Masyarakat dalam perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup yakni pada Pasal 26 ayat (2) yang menegaskan adanya pelibatan masyarakat dilakukan berdasarkan prinsip pemberian informasi serta diberitahukan sebelum keberlangsungan kegiatan sosialisasi. Lebih lanjut pada ayat (3), menyebutkan bahwa dalam perolehan izin lingkungan yang melibatkan masyarakat dalam bentuk aspirasi yang diusulkan oleh masyarakat.

Setiap kegiatan pembangunan akan mengakibatkan dampak atau gangguan terhadap komponen ekosistem lingkungan pada lokasi pembangunan (Soesilo, 2020). Dampak pembangunan tersebut tidak mungkin diadukan atau dihilangkan secara total. Akan tetapi, upaya yang dapat dilakukan adalah dengan memaksimalkan dampak positif dan meminimalkan dampak negatif sehingga kerusakan dan pencemaran yang timbul dapat ditoleransi oleh lingkungan. Untuk mewujudkannya, yaitu dengan pengelolaan lingkungan yang berasaskan pelestarian lingkungan, karenanya perlu pemahaman tentang konsep ekosistem, asas ekologi atau lingkungan, konservasi, dan pengetahuan lainnya yang berkaitan dengan lingkungan hidup (Manik, 2018).

2.2 Air Limbah Domestik

Air limbah merupakan cairan buangan yang berasal dari rumah tangga, perdagangan, perkantoran, industri maupun tempat-tempat umum lainnya yang biasanya mengandung bahan-bahan atau zat-zat yang dapat membahayakan kesehatan atau kehidupan manusia serta dapat mengganggu kelestarian lingkungan hidup. Air limbah rumah tangga terdiri atas tiga hal penting, yaitu tinja yang dapat berpotensi mengandung mikroba patogen, air seni (*urine*) yang umumnya mengandung nitrogen dan fosfor, dan *greywater* yang merupakan air bersih cucian dapur, mesin cuci, dan kamar mandi (Muhamad, dkk. 2023).

Air limbah domestik terbagi atas air limbah *blackwater* dan *greywater*. *Blackwater* adalah air limbah yang mengandung kotoran manusia, sedangkan *greywater* adalah air limbah yang berasal dari bekas air cuci, dapur, dan air mandi (Purwatiningrum, 2018). Air limbah Sebagian besar memiliki komposisi air (99,9%) dan sisanya yang berupa zat padat (0,1%). Zat padat yang dimaksudkan terdiri zat organik (seperti protein, karbohidrat, dan lemak) serta anorganik seperti pasir, garam, dan logam (Kadir, 2022; Ratnawati dan Ulfah, 2020). Air limbah domestik merupakan masalah lingkungan yang kompleks dan memerlukan teknologi pengolahan yang efektif (Zhao et al., 2020).

Air limbah yang dibuang ke badan air tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Pencemaran air limbah domestik dapat berdampak pada terganggunya kehidupan perairan karena menyebabkan berkurangnya oksigen, lonjakan populasi alga dan tanaman air, pendangkalan perairan, punahnya biota perairan, banjir dan penyebaran wabah penyakit. Penyebaran penyakit dikelompokkan menjadi empat kategori yaitu *water-borne diseases*, *water-washed diseases*, *water-based diseases*, dan *water-related insect-vector diseases* (Khumaidi et al., 2019).

3. Metode

3.1 Target Capaian

Target capaian kegiatan ini adalah memberikan pengetahuan dan pemahaman kepada masyarakat mengenai sistem pengelolaan air limbah, dampak negatif diakibatkan oleh air limbah yang tidak dikelola dengan baik, sarana dan prasarana pengelolaan air limbah yang memenuhi persyaratan teknis serta tata cara pemeliharannya.

3.2 Implementasi Kegiatan

Kegiatan PKM ini dilaksanakan di kantor Kelurahan Tallo Kecamatan Tallo Kota Makassar pada tanggal 23 November 2023. Kegiatan ini dihadiri oleh 25 peserta yang terdiri dari mitra PKM yakni Lurah Tallo dan kelompok masyarakat pemanfaat IPAL Domestik yang merupakan sasaran PKM. Kegiatan ini disambut baik dan didukung sepenuhnya oleh Lurah Tallo, mulai dari perencanaan, persiapan hingga pelaksanaan kegiatan.

3.2.1 Materi Kegiatan

Materi kegiatan sosialisasi meliputi penjelasan mengenai sistem pengelolaan air limbah, dampak negatif yang diakibatkan oleh air limbah yang tidak dengan dengan baik, pemahaman mengenai sarana dan prasarana pengelolaan air limbah yang memenuhi persyaratan teknis dan tata cara pemeliharannya. Klasifikasi Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik pada Gambar 1, terbagi atas sistem pengelolaan air limbah domestik setempat (SPALD-S) dan sistem pengelolaan air

masing rumah secara berkala terutama pada bagian penyaringan atau bak kontrol. Perawatan jaringan pipa sebaiknya dilakukan setiap dua minggu sekali dan pemeriksaan bak kontrol dilakukan setiap seminggu sekali.

3.2.2 Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan ini meliputi prosedur persiapan dan pelaksanaan kegiatan yang dilaksanakan secara bersama anggota tim dengan mitra. Tahap persiapan dimulai dengan pembentukan tim dan rapat untuk menentukan tema, lokasi dan mitra kerjasama. Selanjutnya dilakukan koordinasi dengan pihak mitra untuk mendiskusikan permasalahan utama yang dihadapi dan solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut serta memilih pendekatan untuk merealisasikan solusi yang telah disepakati. Terakhir, survei pendahuluan ke lokasi yang menjadi target pelaksanaan kegiatan. Pelaksanaan kegiatan PKM tersaji pada Gambar 2 berikut,



Gambar 2. Pelaksanaan Kegiatan PKM: (a) Pembukaan oleh Ketua Tim PKM (b) Peserta Kegiatan PKM (c) Penjelasan Materi PKM (d) Diskusi Mengenai Sistem Pengelolaan Air Limbah

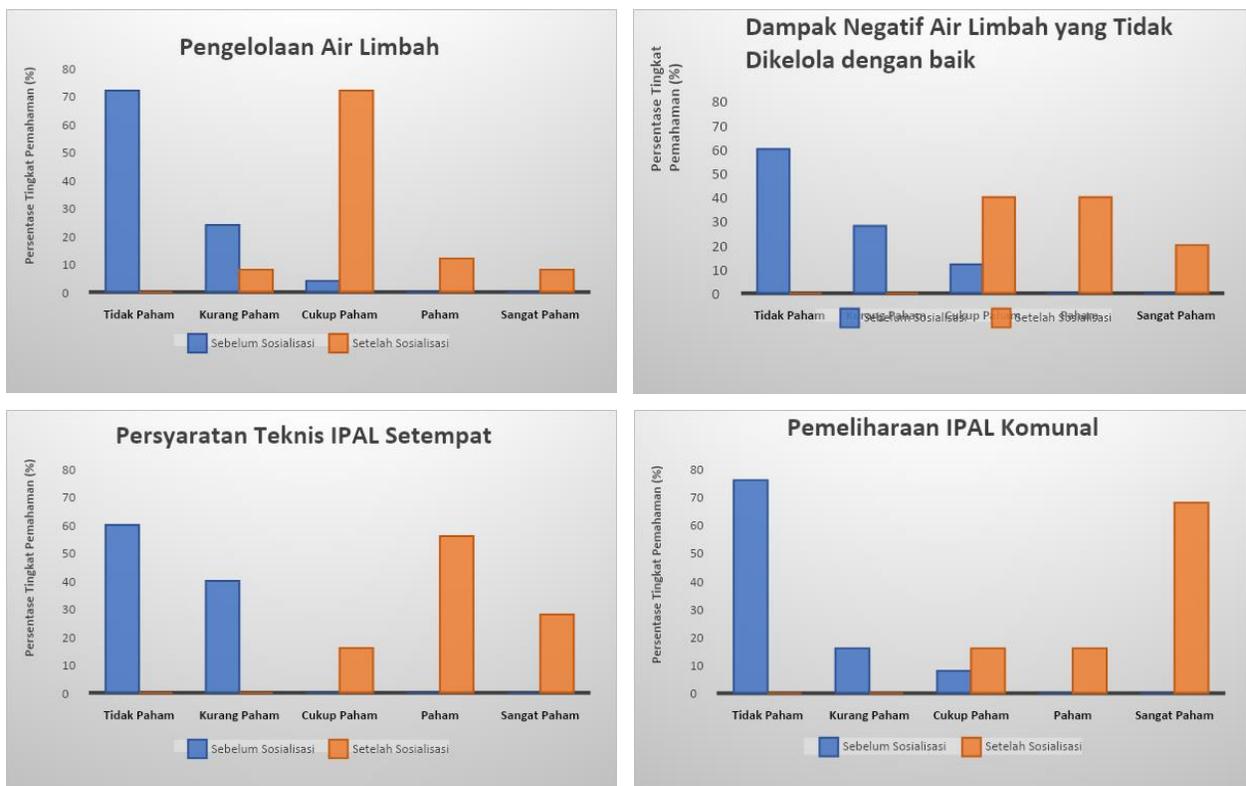
Tahap pelaksanaan kegiatan yang terlihat pada Gambar 2 meliputi penyampaian informasi kepada mitra dan sasaran kegiatan PKM mengenai rencana pelaksanaan kegiatan sosialisasi dan menyiapkan tempat pertemuan yang dilengkapi dengan fasilitas yang cukup untuk menampung peserta. Pelaksanaan kegiatan diawali dengan sambutan oleh Lurah Tallo dan ketua tim PKM. Kegiatan selanjutnya adalah penjelasan materi dan diskusi.

3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Pengukuran capaian luaran dilaksanakan dengan cara mengukur sejauh mana pengetahuan dan pemahaman peserta terhadap materi sosialisasi melalui *pre test* dan *post test*. *Pre test* dilaksanakan pada awal kegiatan dengan tujuan untuk mengukur pengetahuan dasar peserta mengenai materi sosialisasi. Sedangkan *post test* dilaksanakan pada bagian akhir kegiatan dengan tujuan untuk mengukur peningkatan pengetahuan dan pemahaman peserta setelah penjelasan materi oleh Tim PKM.

4. Hasil dan Diskusi

Materi mengenai sistem pengelolaan air limbah, dampak negatif yang timbul akibat air limbah yang tidak dikelola dengan baik, sarana dan prasarana pengelolaan air limbah yang memenuhi persyaratan teknis serta tata cara pemeliharannya telah disampaikan dengan baik kepada peserta sosialisasi di Kantor Kelurahan Tallo. Antusias peserta sangat tinggi selama kegiatan sosialisasi berlangsung. Hal ini terlihat dari keseriusan dalam menerima materi yang disampaikan oleh tim PKM dan banyaknya peserta yang mengajukan pertanyaan serta berbagi pengalaman dan informasi mengenai pengelolaan air limbah di Kelurahan Tallo.



Gambar 3. Persentase Tingkat Pemahaman Peserta Terhadap Materi Sosialisasi

Persentase tingkat pemahaman peserta terhadap materi sosialisasi diukur sebelum dan setelah pelaksanaan kegiatan yang tersaji pada Gambar 3. Pengetahuan dan pemahaman peserta yang terukur melalui hasil *pre test* menunjukkan bahwa, sebagian besar peserta yakni sekitar 72% tidak paham, 24% kurang paham dan hanya 4% yang cukup paham mengenai pengelolaan air limbah. Selanjutnya hasil pengukuran menunjukkan bahwa 60% peserta tidak paham dan 28% kurang paham dan hanya 12% yang cukup paham mengenai dampak negatif air limbah yang tidak dikelola

dengan baik. Pemahaman peserta mengenai persyaratan teknis Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) setempat masih tergolong rendah, terlihat dari hasil pengukuran yang menunjukkan bahwa 60% tidak paham dan 40% kurang paham. Demikian juga dengan pemahaman mengenai pemeliharaan IPAL komunal, 76% peserta tidak paham, 16% kurang paham, dan hanya 8% yang cukup paham.

Pengukuran pengetahuan dan pemahaman peserta mengalami peningkatan setelah pelaksanaan kegiatan sosialisasi yang tercermin dari hasil *post test*. Peserta yang cukup paham mengenai pengelolaan air limbah cukup tinggi yakni 40%, 44% paham dan 8% sangat paham, namun masih terdapat 8% peserta yang kurang paham. Persentase pemahaman peserta mengenai dampak negatif air limbah yang tidak dikelola dengan baik sebesar 40% cukup paham, 40% paham dan 20% sangat paham. Kemampuan peserta untuk memahami materi mengenai persyaratan teknis IPAL setempat sebesar 20% cukup paham, 52% paham dan 28% sangat paham. Pemeliharaan IPAL komunal cukup dipahami oleh 16% peserta, 16% paham dan 68% lainnya sangat paham.

Keberlanjutan program sangat diharapkan guna terciptanya kehidupan yang sehat dan lebih berkualitas yang dapat diwujudkan melalui partisipasi masyarakat dalam sistem pengelolaan air limbah domestik di Kelurahan Tallo. Besar harapan pengetahuan masyarakat yang telah diperoleh dari kegiatan PKM ini ditularkan dan peningkatan partisipasi masyarakat Kelurahan Tallo menjadi contoh bagi masyarakat disekitarnya.

5. Kesimpulan

Berdasarkan persentase tingkat pemahaman peserta terhadap materi sosialisasi, maka dapat disimpulkan bahwa kegiatan PKM telah memberikan manfaat dalam meningkatkan pengetahuan dan pemahaman masyarakat mengenai sistem pengelolaan air limbah, dampak negatif yang diakibatkan oleh air limbah yang tidak dengan dengan baik, persyaratan teknis sarana dan prasarana pengelolaan air limbah dan cara pemeliharannya. Dengan meningkatnya pengetahuan dan pemahaman masyarakat diharapkan meningkat pula motivasi untuk berpartisipasi dalam upaya pelestarian lingkungan khususnya yang terkait dengan kelestarian lingkungan perairan. Kegiatan PKM yang dilaksanakan oleh Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik UNHAS di Kelurahan Tallo dianggap tepat sasaran karena ilmu pengetahuan yang diberikan telah membantu untuk menyelesaikan permasalahan lingkungan yang terjadi.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Bapak Lurah Tallo beserta staf kelurahan yang telah membantu mensukseskan pelaksanaan kegiatan sosialisasi PKM ini. Demikian pula kepada warga Kelurahan Tallo, diucapkan terima kasih atas partisipasinya dalam mengikuti kegiatan sosialisasi oleh tim PKM Unhas. Ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas dukungan dana melalui skema Pengabdian Kepada Masyarakat Tahun 2023.

Daftar Pustaka

- Damayanti, R., Syamsuddin, M.A., dan Nurawal, M.A., (2020). Identifikasi Permukiman Kumuh Studi Kasus: Kawasan Pannampu, Kecamatan Tallo, Kota Makassar. *LOSARI, Jurnal Arsitektur Kota dan Permukiman*, vol. 5, no. 1, pp. 36 – 46.
- Jufriadi, (2017). Analisis Keberadaan Permukiman Kumuh di Bantaran Sungai Kelurahan Buloa Kecamatan Tallo Kota Makassar. *Jurnal Ecosystem*, vol. 17, no. 3, pp. 989 – 1003.

- Kadir, Mohammad Iqbal. (2022). Pengelolaan Air Limbah Domestik di Kabupaten Boalemo Provinsi Gorontalo. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, vol. 6, no. 2, pp. 9400 – 9411.
- Khumaidi, A., Rahayu, T., dan Darmiyanti, L. (2019). Sosialisasi Penanganan Air Limbah Rumah Tangga Di Karawang. *Jurnal SOLMA*, vol. 8, no. 2, pp. 287 – 294.
- Manik, K. E. S. (2018). Pengelolaan Lingkungan Hidup. Jakarta: Kencana.
- Muhamad, S. F., Tui, F. P., dan Nani, Y. N. (2023). Strategi Kebijakan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik: Studi Kasus di Desa Tunggulo Kecamatan Tilongkabila Kabupaten Bone Bolango. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, vol. 2, no. 8, pp. 3535-3543.
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2017). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4 tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik.
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2018). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 14 tahun 2018 tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik.
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2022). Buku Saku Identifikasi dan Penilaian Lokasi Kumuh.
- Pasaribu, T. M., dan Jeumpa, K. (2021). Analisis Karakteristik Lingkungan Permukiman Kumuh di Kelurahan Bagan Deli, Kecamatan Medan Belawan. *Jurnal Engineering Development*, vol 1, no.1, pp. 31 – 39.
- Purwatinengrum, Oktina. (2018). Gambaran Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Komunal di Kelurahan Simokerto, Kecamatan Simokerto, Kota Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, vol. 10, no. 2, pp. 243-253.
- Putra, K. E., & Andriana, M. (2017). Faktor Penyebab Permukiman Kumuh di Kelurahan Bagan Deli Belawan Kota Medan. *Jurnal Koridor*, vol. 8, no. 2, pp. 97 – 104.
- Presiden Republik Indonesia. (2009). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Presiden Republik Indonesia. (2021). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Ratnawati, R., dan Ulfah, S. L. (2020). Pengolahan Air Limbah Domestik Menggunakan Biosand Filter. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, vol. 18, no. 1, pp. 8 – 14.
- Soesilo, T. E. B. (2020). Modul Pemodelan Lingkungan. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka. pp 1-19.
- Walikota Makassar. (2018). Surat Keputusan Walikota Makassar No. 826/653.2/Tahun 2018 tentang Revisi dan Verifikasi Lokasi Permukiman Kumuh Kota Makassar Tahun Anggaran 2018. Makassar.
- Zhao, L., Dai, T., Qiao, Z., Sun, P., Hao, J., and Yang, Y. (2020). Application of Artificial Intelligence to Wastewater Treatment: A Bibliometric Analysis and Systematic Review of Technology, Economy, Management, and Wastewater Reuse. *Process Safety and Environmental Protection*, vol.133, no. 92, pp. 169–182.
- Zulkarnaini, W. R., Elfindri, E., dan Sari, D. T. (2019). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Permukiman Kumuh di Kota Bukittinggi. *Jurnal Planologi*, vol. 16, No. 2, pp.169-188.