



## **Analisis Kapasitas dan Peningkatan Operasional Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Betooguci melalui Penguatan Layanan Lumpur Tinja Terjadwal di Kabupaten Gresik**

**Lusi Ulisfah\***

<sup>1</sup> Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Malang, Indonesia  
\*Corresponding author: [lusi@uin-malang.ac.id](mailto:lusi@uin-malang.ac.id)

*Diterima:* 15-05-2026

*Disetujui:* 25-05-2026

*Dipublikasi:* 30-05-2026

### **ABSTRAK**

Kabupaten Gresik memiliki Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Betooguci berkapasitas 45 m<sup>3</sup>/hari yang mendukung pencapaian layanan sanitasi dan mulai menerapkan program Layanan Lumpur Tinja Terjadwal (LLTT) pada 2019. Namun, rendahnya kemauan dan kemampuan masyarakat dalam penyedotan tangki septik mengakibatkan debit yang masuk hanya 5,07 m<sup>3</sup>/hari. Penelitian ini bertujuan mengkaji implementasi Layanan Lumpur Tinja Terjadwal (LLTT) menggunakan metode survei dan wawancara serta data instansi terkait. Hasil menunjukkan produksi lumpur tinja sebesar 0,25 L/orang/hari akibat interval penyedotan yang panjang dan kondisi tangki yang tidak kedap. Tingkat pelayanan IPLT baru mencapai 11% dari kapasitas desain dan 6% cakupan pelayanan, serta hanya mampu melayani 19% tangki septik di wilayahnya. Optimalisasi kapasitas dapat dicapai melalui peningkatan pelaksanaan LLTT, penambahan 500 pelanggan per tahun, serta peningkatan sarana penyedotan dari 2 unit menjadi 5 unit melalui kerja sama dengan pihak swasta. Hasil ini menunjukkan pentingnya penguatan implementasi LLTT untuk meningkatkan kinerja layanan IPLT.

**Kata kunci:** IPLT Betooguci, LLTT, tangki septik

### **ABSTRACT**

Gresik Regency has the Betooguci Sludge Treatment Plant (IPLT) with a capacity of 45 m<sup>3</sup>/day, which supports sanitation services and began implementing the Scheduled Sludge Service (LLTT) program in 2019. However, low community willingness and ability to desludge septic tanks have resulted in an influent flow of only 5.07 m<sup>3</sup>/day. This study aims to assess the implementation of LLTT using interview data and data from relevant agencies. The results show a fecal sludge production of 0.25 L/person/day due to long desludging intervals and non-watertight septic tanks. The IPLT service level has only reached 11% of its design capacity and 6% service coverage, serving just 19% of septic tanks in the service area. Capacity optimization can be achieved through improved LLTT implementation, the addition of 500 customers per year, and increasing desludging facilities from 2 to 5 units through collaboration with the private sector. These findings highlight the importance of strengthening LLTT implementation to improve IPLT service performance.

**Keywords:** IPLT Betooguci, LLTT, septic tank



## PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur sanitasi di Indonesia diarahkan untuk meningkatkan kinerja sistem pengelolaan air limbah domestik, termasuk melalui pengembangan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT). Pengelolaan lumpur tinja tantangan utama di negara-negara berkembang, karena sebagian besar limbah domestik dikelola melalui sistem sanitasi setempat seperti tangki septik sebelum diolah lebih lanjut (Tayler, 2018). Kabupaten Gresik telah mengembangkan sistem pengolahan lumpur tinja melalui IPLT Beto yoguci yang dibangun pada tahun 2014 dengan kapasitas desain 45 m<sup>3</sup>/hari. IPLT ini terdiri atas unit pengolahan berupa Solid Separation Chamber (SSC), kolam fakultatif, kolam maturasi, dan kolam wetland yang dirancang untuk mengolah lumpur tinja secara bertahap hingga memenuhi baku mutu.

Berdasarkan data operasional, debit lumpur tinja yang masuk ke IPLT Beto yoguci rata-rata hanya sebesar 5,07 m<sup>3</sup>/hari, sehingga sekitar 87% kapasitas instalasi belum dimanfaatkan. Kondisi ini menunjukkan adanya ketidaksesuaian antara kapasitas desain dan beban aktual yang diterima oleh bangunan pengolahan IPLT (*idle capacity*). Menurut (Fatoni et al., 2020) hampir 90% IPLT di Indonesia tidak beroperasi secara optimal akibat buruknya kualitas efluen dan kurangnya biaya operasional dan pemeliharaan. Selain itu, karakteristik lumpur tinja yang masuk dipengaruhi oleh kondisi tangki septik yang tidak kedap serta interval pengurasan yang panjang, sehingga berdampak pada kuantitas lumpur tinja yang diolah. konstruksi tangki septik yang tidak memenuhi standar menjadi salah satu penyebab rendahnya kualitas dan kuantitas lumpur tinja yang masuk ke fasilitas pengolahan (Septarini et al., 2021). Permasalahan tersebut mengindikasikan perlunya evaluasi teknis terhadap kinerja IPLT Beto yoguci, yang meliputi evaluasi kapasitas, produksi lumpur tinja, serta kebutuhan sarana pendukung operasional. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis implementasi pengelolaan lumpur tinja di IPLT Beto yoguci sebagai dasar optimalisasi kinerja sistem pengolahan.

## METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode survei dan wawancara. Pengumpulan data diperoleh dari instansi terkait yaitu Dinas Cipta Karya, Perumahan dan Permukiman serta Dinas Kesehatan Kabupaten Gresik. Data yang dibutuhkan adalah data jumlah pengguna tangki septik yang digunakan sebagai variabel utama dalam menghitung besaran produksi lumpur tinja yang dihasilkan oleh masyarakat. Selain itu juga dibutuhkan data kapasitas desain IPLT yang digunakan untuk membandingkan volume lumpur tinja yang masuk ke IPLT Beto yoguci terhadap kapasitas desain yang telah ditetapkan. Setelah data terkumpul, dilakukan analisis estimasi produksi lumpur tinja, analisis pemenuhan kapasitas IPLT, dan evaluasi kemampuan pelayanan penyelenggara Layanan Lumpur Tinja Terjadwal (LLTT).

Produksi lumpur tinja eksisting dihitung berdasarkan volume penyedotan tangki septik yang dibagi dengan jumlah pengguna tangki septik dan frekuensi pengurasan. Analisis pemenuhan kapasitas IPLT dilakukan dengan menghitung jumlah pelanggan yang

mampu dilayani oleh IPLT Betoयोगuci dengan kapasitas 45 m<sup>3</sup>/hari. Kemudian direncanakan peningkatan jumlah pelanggan tiap tahun berdasarkan kemauan masyarakat yang dilayani IPLT Betoयोगuci supaya tidak terjadi *idle capacity*. Analisis kemampuan pelayanan penyelenggara LLTT dilakukan dengan mengevaluasi jumlah armada penguras yang beroperasi di IPLT Betoयोगuci. Evaluasi ini mencakup kecukupan armada terhadap kebutuhan layanan penyedotan berdasarkan jumlah pelanggan aktif dan target cakupan pelayanan.

## HASIL KEGIATAN

Program LLTT pada IPLT Betoयोगuci telah ditetapkan sejak tahun 2018 dan melayani 3 (tiga) Kecamatan pada Kabupaten Gresik, yaitu Kecamatan Manyar, Gresik dan Kebomas. Berdasarkan buku panduan layanan lumpur tinja terjadwal (Indonesia Urban Water Sanitation And Hygiene (IUWASH), 2016) terdapat 7 (tujuh) aspek pengelolaan agar LLTT dapat terselenggara dengan baik dan berkelanjutan. Aspek tersebut adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.** Aspek Penyelenggaraan LLTT pada IPLT Betoयोगuci

No	Aspek	Kondisi Eksisting	Keterangan
1	<b>Pola Operasi</b> LLTT perlu memiliki pola operasi, periode penyedotan dan target layanan.	Siap	Sudah memiliki target layanan yaitu Kecamatan Manyar, Kebomas Gresik yang akan disedot setiap 3 tahun.
2	<b>Pelanggan</b> LLTT perlu memiliki pelanggan yang jumlahnya cukup banyak untuk mengoptimalkan operasi layanan dan mendapatkan pendapatan yang banyak. Pelanggan LLTT harus memenuhi kriteria: a) pengguna unit setempat, b). lokasi terjangkau oleh armada, c) terdaftar dan d) bersedia membayar layanan.	Tidak siap	Belum mempunyai banyak pelanggan yang terdaftar untuk bersedia disedot rutin setiap 3 tahun.
3	<b>Infrastruktur</b> LLTT perlu didukung oleh infrastruktur penyedotan dan pengangkutan, pengolahan, kantor dan sistem informasi pelanggan.	Siap	Sudah memiliki unit armada truk tinja, kantor dan unit pengolahan lumpur tinja/IPLT.
4	<b>Kelembagaan</b> Kinerja dan keberlanjutan LLTT perlu didukung oleh Lembaga yang memiliki fungsi perencanaan, penataan peraturan, pengelola (operator) dan pengawas. LLTT dapat melibatkan mitra swasta untuk menjalankannya sebagai tugasnya.	Siap	Sudah memiliki Lembaga yang menaungi yaitu UPT PLCD Dinas Cipta Karya, Perumahan dan Permukiman Gresik.
5	<b>Prosedur</b> LLTT perlu memiliki prosedur seperti pengelolaan pelanggan, penyedotan, penagihan dan prosedur evaluasi kinerja.	Siap, namun belum dilaksanakan	Sudah mempunyai prosedur, namun prosedur tersebut belum diaplikasikan. Sehingga butuh sosialisasi kepada para pegawai untuk memulai menggunakan prosedur tersebut.
6	<b>Finansial</b> LLTT perlu memperoleh pendapatan yang cukup untuk menutup seluruh biaya operasi dan memberikan laba yang layak.	Tidak siap	Masih bergantung pada dana dari Pemerintah Kabupaten Gresik.

No	Aspek	Kondisi Eksisting	Keterangan
7	<b>Aturan</b> LLTT perlu peraturan yang mewajibkan a) penggunaan tangki septik yang benar, b) penyedotan tangki septik secara berkala, c) pembuangan di IPLT, d) pembayaran tarif layanan.	Siap, namun belum dilaksanakan	Sudah memiliki peraturan. namun implementasi dari aturan tersebut masih belum dilakukan.

\*Sumber : Hasil *Survey* dan Wawancara, 2022

### Analisis Produksi Lumpur Tinja

Produksi lumpur tinja dipengaruhi oleh jumlah pengguna tangki septik, volume pengurasan tangki septik dan interval pengurasan tangki septik (Strande et al., 2014). Rata-rata jumlah produksi lumpur tinja eksisting di wilayah yang dilayani IPLT Betoयोगुci sebesar 0,22 liter/orang/hari. Angka tersebut lebih kecil daripada produksi lumpur tinja yang digunakan dalam perencanaan IPLT Betoयोगुci, yaitu 0,5 liter/orang/hari, dikarenakan interval pengurasan tangki septik responden *relative* panjang, yaitu banyak yang melakukan pengurasan lebih dari 10 tahun. Hal tersebut tidak sesuai dengan standar pengurasan tangki septik menurut SNI 03 2398 2002 (Badan Standarisasi Nasional, 2002) yaitu 2-5 tahun. Menurut (Mac Mahon et al., 2021), interval pengurasan optimal berkisar antara 3 hingga 5 tahun sebelum lumpur mencapai batas kritis 50% volume tangki, guna memastikan proses biologis dalam tangki septik tetap berfungsi dengan baik. Lamanya frekuensi pengurasan dapat disebabkan karna banyak kondisi tangki septik yang tidak kedap atau bocor. Tangki septik yang tidak kedap memungkinkan terjadinya peresapan cairan dan lumpur ke dalam tanah (Greene et al., 2021). Sehingga lumpur tinja dapat meresap ke tanah dan mengakibatkan hasil perhitungan produksi lumpur tinja eksisting menjadi sangat kecil.

### Analisi Tingkat Pelayanan IPLT Betoयोगुci

Tingkat pelayanan IPLT Betoयोगुci dipengaruhi oleh jumlah pelanggan yang melakukan penyedotan tangki septik/cubluk, karena tingkat pelayanan menunjukkan rasio antara beban masuk aktual terhadap kapasitas desain instalasi (Strande et al., 2014). Total jumlah lumpur tinja yang masuk ke IPLT Betoयोगुci sebanyak 709 pelanggan per tahun. Sedangkan volume lumpur tinja yang masuk ke IPLT sebesar 5,02 m<sup>3</sup>/hari. Tingkat pelayanan IPLT pada tahun 2021 terhadap kapasitas desain adalah 11,15%. Cakupan pelayanan IPLT Betoयोगुci Gresik terhadap penduduk yang dilayani IPLT yaitu 6%. Angka ini jauh di bawah target layanan yang seharusnya, bahwa kinerja IPLT yang direncanakan melayani 60% wilayah layanan (Nisa & Slamet, 2023). Rendahnya tingkat pelayanan IPLT Betoयोगुci Gresik disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu:

1. Perencanaan kapasitas IPLT yang tidak mempertimbangkan interval pengurasan eksisting dan jumlah tangki septik aman.
2. Produksi lumpur tinja yang digunakan sebagai dasar perhitungan desain adalah 0,5 liter/orang/hari. Nilai tersebut lebih besar dibandingkan dengan hasil analisa yaitu sebesar 0,22 liter/orang/hari.
3. Tidak dilakukan studi kelayakan terkait aspek social dan aspek ekonomi pada masyarakat yang dilayani IPLT. Padahal keberlanjutan sistem pengelolaan lumpur tinja dipengaruhi oleh aspek kelembagaan dan masyarakat dalam mengakses layanan pengurasan (Paramita & Koestoer, 2021).

### Analisis Pemenuhan Kapasitas IPLT Betoयोगuci

Kapasitas IPLT Betoयोगuci adalah 45 m<sup>3</sup>/hari yang mampu melayani 30 tangki septik/hari atau 8.340 tangki septik/ tahun. Jumlah tangki septik yang ada di 3 Kecamatan adalah 77.050 unit. Apabila periode pengurasan tangki septik adalah 3 tahun, maka jumlah tangki septik yang harus dikuras tiap tahun adalah 25.683 unit. Sehingga IPLT Betoयोगuci hanya mampu melayani 30% dari seluruh tangki septik di 3 Kecamatan. Berdasarkan hasil analisis tersebut, maka sebaiknya IPLT Betoयोगuci berfokus untuk meningkatkan pelayanan pada wilayah yang sudah direncanakan terlebih dahulu. Program LLTT yang sukses memerlukan target penambahan pelanggan yang realistis dan konsisten, disesuaikan dengan kapasitas armada dan IPLT yang tersedia (Wardono et al., 2022). Peningkatan jumlah pelanggan LLTT direncanakan dengan adanya target kenaikan pelanggan tiap tahun. Target ini dihitung selama masa perencanaan IPLT Betoयोगuci yaitu hingga tahun 2033. Berdasarkan hasil wawancara, kesanggupan pengelola IPLT Betoयोगuci adalah menambah jumlah pelanggan baru sebanyak 300 pelanggan tiap tahun pada tahun 2022 hingga 2024. Sedangkan mulai tahun 2025, pihak pengelola IPLT akan berusaha untuk menaikkan pelanggan baru sebanyak 500 pelanggan per tahun. Untuk total pelanggan yang dilakukan penyedotan tiap tahun, akan ditambah dengan pelanggan yang telah disedot pada 3 tahun yang lalu.

**Tabel 2.** Rencana Jumlah Pelanggan IPLT Betoयोगuci

Tahun	Jumlah Pelanggan IPLT	Klasifikasi Jenis Pelanggan		
		Rumah tangga	Sosial	Niaga
2021	709	539	40	130
2022	1.012	769	57	186
2023	1.239	942	70	227
2024	1.345	1.023	76	247
2025	1.512	1.149	85	277
2026	1.739	1.322	98	319
2027	1.845	1.403	104	338
2028	2.012	1.530	114	369
2029	2.239	1.702	126	411
2030	2.345	1.783	132	430
2031	2.512	1.910	142	461
2032	2.739	2.082	155	502
2033	2.845	2.163	161	522

\*Sumber : Hasil Analisa & Wawancara, 2022

### Analisis Kemampuan Pelayanan Penyelenggara LLTT

Penyelenggara LLTT yaitu jumlah armada sangat mempengaruhi keberhasilan LLTT (Peal, 2014). Saat ini, IPLT Betoयोगuci mempunyai 2 armada . Armada tersebut

beroperasi selama 6 hari dalam seminggu. Rata-rata penyedotan tangki septik adalah 1 ritasi/hari, dikarenakan tidak adanya pelanggan yang harus disedot lagi pada hari itu. Untuk mengetahui kapasitas optimal yang bisa dilakukan oleh armada yang dimiliki oleh IPLT Betoyoguci, maka dilakukan analisa perhitungan. Parameter yang digunakan meliputi jumlah hari kerja adalah 6 hari/minggu dan diasumsikan terdapat libur sebanyak 10 hari dalam setahun, sehingga jumlah hari kerja adalah 278 hari/tahun. Jumlah jam kerja operator adalah 8 jam/hari dengan ritase maksimal per hari adalah 2 rit. Pendekatan perhitungan kapasitas berdasarkan hari kerja efektif dan ritase maksimum umum digunakan dalam evaluasi kinerja operasional layanan lumpur tinja (Bassan et al., 2013). Berdasarkan wawancara dengan pengelola IPLT, rata-rata volume lumpur tinja yang disedot tiap rumah adalah  $1\text{ m}^3 - 3\text{ m}^3$ , yang masih berada dalam kisaran volume lumpur tinja domestik (Mara et al., 2010). Dari data tersebut maka dapat dihitung jumlah lumpur tinja yang dapat disedot pada tiap truk tinja.

**Tabel 3.** Jumlah Lumpur Tinja Yang Disedot Tiap Armada

Paremeter	Perhitungan
Jumlah hari kerja	6 hari/minggu
Jumlah hari kerja	278 hari/tahun
Jumlah jam kerja	8 jam/hari
Jumlah ritase maksimal per hari	2 rit/truk/hari
Volume penyedotan lumpur tinja dari tangki septik	$3\text{ m}^3$ /tangki septik
Volume truk tinja	$4\text{ m}^3$
Tangki septik yang dapat dilayani oleh 1 truk tinja	$(4\text{ m}^3) / (3\text{ m}^3 / \text{tangki septic}) = 1\text{ tangki}$
Jumlah tangki septik yang disedot per hari	$2\text{ rit/truk/hari} \times 1\text{ tangki septik/rit} = 2\text{ tangki septik/truk/hari}$
Volume lumpur tinja yang disedot per hari	$2\text{ tangki septik/truk/hari} \times 3\text{ m}^3/\text{tangki septic} = 6\text{ m}^3/\text{truk/hari}$

\*Sumber : Hasil Analisa, 2022

Adanya rencana peningkatan jumlah pelanggan, maka perlu dihitung kemampuan pelayanan penyelenggara atau kebutuhan armada truk tinja.

**Tabel 4.** Kebutuhan Jumlah Armada Truk Tinja

Tahun	Jumlah Pelanggan Tiap Tahun	Jumlah Pelanggan Tiap Hari	Jumlah Armada (unit)
2021	709	3	1
2022	1.012	4	2
2023	1.239	4	2
2024	1.345	5	3
2025	1.512	6	3

Tahun	Jumlah Pelanggan Tiap Tahun	Jumlah Pelanggan Tiap Hari	Jumlah Armada (unit)
2026	1.739	6	3
2027	1.845	7	4
2028	2.012	7	4
2029	2.239	8	4
2030	2.345	8	4
2031	2.512	9	5
2032	2.739	10	5
2033	2.845	10	5

\*Sumber : Hasil Analisa, 2022

Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan armada, pada tahun 2033 jumlah armada yang dibutuhkan adalah 5 unit. Pada tahun tersebut pihak UPT PLCD bersedia mampu menambah 1 unit armada, sehingga total armada yang dimiliki oleh UPT adalah 3 unit armada truk tinja. Hal yang terpenting dalam pelaksanaan LLTT di Kabupaten Gresik adalah adanya jumlah pelanggan yang bersedia untuk dilakukan penyedotan tangki septik secara rutin. Sehingga apabila terdapat kekurangan armada dapat melakukan kerjasama dengan pihak swasta.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kinerja IPLT Betoyoguci masih sangat rendah dengan tingkat pelayanan 11,15% dari kapasitas desain dan cakupan pelayanan hanya 6% dari penduduk di wilayah layanan. Peningkatan kinerja dapat dicapai melalui penguatan program LLTT dengan target penambahan pelanggan secara bertahap hingga 500 pelanggan per tahun, serta pemenuhan kebutuhan armada hingga 5 unit pada tahun 2033 melalui kerja sama antara UPT PLCD dan pihak swasta.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada UPT PLCD Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Gresik yang telah memberikan akses data dan informasi yang diperlukan. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada seluruh responden dan pihak-pihak yang telah berpartisipasi dalam proses pengumpulan data, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. (2002). *SNI 03-2398-2002* (SNI 03-2398-2002). (SNI 03-2398-2002 Tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik Dengan Sistem Resapan), Art. SNI 03-2398-2002.
- Bassan, M. , Tchonda, T. , Yiougo, L. , Zoellig, H. , Mahamane, I. , Mbéguéré, M. , & Strande, L. (2013). Characterization of fecal sludge during dry and rainy seasons in Ouagadougou, Burkina Faso. *Water Science and Technology*, 67(9), 1897–1903.

[https://www.dora.lib4ri.ch/eawag/islandora/object/eawag%3A11868?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.dora.lib4ri.ch/eawag/islandora/object/eawag%3A11868?utm_source=chatgpt.com)

- Fatoni, Prihandrijanti, M., & Nieke, K. (2020). The needs for septage treatment plant in the urban areas of Blitar Regency: A research study. *Proceedings of Environmental Science*.
- Greene, Dreibelbis, R. , Humphrey, J. H. , & Thomas, E. (2021). Safely managed on-site sanitation: A national assessment of sanitation services and potential fecal exposure in Indonesia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(15), 8204.
- Indonesia Urban Water Sanitation And Hygiene (IUWASH). (2016). *Layanan Lumpur Tinja Terjadwal (LLTT)*.
- Mac Mahon, Gill, L. , Misstear, B. , & Johnston, P. (2021). Sludge accumulation rates in septic tanks used as part of the on-site treatment of domestic wastewater in a northern maritime temperate climate. *Journal of Environmental Management*, 304.
- Mara, D., Lane, J., Scott, B., & Trouba, D. (2010). Sanitation and health. *PLoS Medicine*, 7(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000363>
- Nisa, K. , & Slamet, A. (2023). Performance evaluation of faecal sludge treatment plant. *Asian Journal of Engineering, Social and Health*. *Asian Journal of Engineering, Social and Health*, 2(8).
- Paramita, N. , & Koestoer, R. H. (2021). Fecal sludge management in developing countries: Developing countries comparison. *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi Dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 18(3), 564–570.
- Peal, A. , E. B. , B. I. , H. P. , & H. C. (2014). Fecal sludge management (FSM): Analytical tools for assessing FSM in cities. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development*, 4(3), 371–383. <https://doi.org/10.2166/washdev.2014.139>
- Septarini, ., Wardhani, E. , & Nugraha, W. D. (2021). Evaluasi penerapan Layanan Lumpur Tinja Terjadwal (LLTT) di IPLT Puulongdiga Kota Kendari. *Repository ITS. Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.
- Strande, L., Ronteltap, M., & Brdjanovic, D. (2014). *Faecal Sludge Management: Systems Approach for Implementation and Operation*. IWA Publishing.
- Tayler, K. (2018). *Faecal sludge and septage treatment: A guide for low- and middle-income countries*. Practical Action Publishing.
- Wardono, Amri, U. , & Purba, A. (2022). Potensi keberlanjutan program Layanan Lumpur Tinja Terjadwal (LLTT): Studi kasus Kota Bandar Lampung. *Jurnal Rekayasa Lampung*.