



Analisis dampak pertumbuhan populasi terhadap peningkatan volume sampah di Gili Trawangan

TATAS BAGUSTIANDI^{1*}

¹ Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang, Malang, Jawa Timur, 65144, Indonesia;

*Korespondensi: eko.noerhayati@unisma.ac.id

Diterima: 21 Februari, 2024

Disetujui: 25 April, 2024

ABSTRAK

Latar Belakang: Gili Trawangan, salah satu tujuan wisata terkenal di pulau Lombok, menghadapi permasalahan peningkatan volume sampah yang disebabkan oleh pertumbuhan penduduk dan pesatnya aktivitas pariwisata. Penelitian ini bertujuan menganalisis dampak pertumbuhan populasi terhadap peningkatan volume sampah di Gili Trawangan selama periode 2024-2033. **Metode:** Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis prediksi pertumbuhan sampah dengan mengacu pada hasil proyeksi penduduk dan standarisasi besaran timbulan sampah. **Temuan:** Data yang digunakan meliputi jumlah penduduk Gili Trawangan selama 10 tahun terakhir, timbulan sampah per individu, dan densitas sampah. **Kesimpulan:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan penduduk di Gili Trawangan mengalami peningkatan setiap tahunnya dengan rata-rata laju pertumbuhan sebesar 1,09%. Berat timbulan sampah per orang adalah 0,7 kg/orang/hari, sedangkan volume timbulan sampah per orang adalah 5,6 liter/orang/hari. Proyeksi berat total sampah harian di Gili Trawangan pada tahun 2033 diperkirakan mencapai 1,24 ton/hari, dengan berat total sampah tahunan sebesar 452,60 ton. Volume total sampah harian pada tahun 2033 diperkirakan mencapai 9,92 m³/hari. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pertumbuhan penduduk dan peningkatan aktivitas pariwisata menjadi faktor utama yang mempengaruhi peningkatan volume timbulan sampah di Gili Trawangan. Diperlukan upaya pengelolaan sampah yang komprehensif dan berkelanjutan, seperti penerapan prinsip 3R (Reduce, Reuse, Recycle) untuk mengatasi permasalahan sampah secara bertahap. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi pemerintah daerah dan pemangku kepentingan terkait dalam merencanakan dan mengembangkan sistem pengelolaan sampah yang efektif dan efisien di Gili Trawangan, guna menjaga kelestarian lingkungan dan mendukung pariwisata berkelanjutan di kawasan tersebut.

KATA KUNCI: Gili Trawangan; pariwisata berkelanjutan; pengelolaan sampah; pertumbuhan penduduk; volume sampah.

ABSTRACT

Background: Gili Trawangan, one of the famous tourist destinations on the island of Lombok, is facing the problem of increasing waste volume caused by population growth and rapid tourism activities. This research aims to analyze the impact of population growth on increasing waste volume on Gili Trawangan during the 2024-2033 period. **Methods:** The method used in this research is waste growth prediction analysis by referring to the results of population projections and standardization of the amount of waste generation. **Findings:** The data used includes the population of Gili Trawangan over the last 10 years, waste generation per individual, and waste density. **Conclusion:** The research results show that population growth on Gili Trawangan is increasing every year with an average growth rate of 1.09%. The weight of waste generated per person is 0.7 kg/person/day, while the volume of waste generated per person is 5.6 liters/person/day. The projected total daily waste weight on Gili Trawangan in 2033 is estimated to reach 1.24 tons/day, with an annual total waste weight of 452.60 tons. The total daily waste volume in 2033 is estimated to reach 9.92 m³/day. The conclusion of this research is that population growth and increased tourism activities are the main factors influencing the increase in the volume of waste generation on Gili

Cara Pengutipan:

Bagustiandi, T. (2024). Analisis dampak pertumbuhan populasi terhadap peningkatan volume sampah di Gili Trawangan. *Environmental, Social, Governance, and Sustainable Business*, 1(1), 1-10. <https://doi.org/10.61511/esgsb.v1i1.2024.756>

Copyright: © 2024 dari Penulis. Dikirim untuk kemungkinan publikasi akses terbuka berdasarkan syarat dan ketentuan dari the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



Trawangan. Comprehensive and sustainable waste management efforts are needed, such as implementing the 3R principle (Reduce, Reuse, Recycle) to overcome waste problems in stages. The results of this research can be a reference for local governments and related stakeholders in planning and developing an effective and efficient waste management system in Gili Trawangan, in order to preserve the environment and support sustainable tourism in the area.

KEYWORDS: *Gili Trawangan; sustainable tourism; population growth; waste management; waste volume.*

1. Pendahuluan

Gili Trawangan adalah salah satu tujuan wisata paling terkenal di pulau Lombok di Nusa Tenggara Barat. Tidak hanya wisatawan yang datang untuk menikmati keindahan alamnya, seringkali mereka meninggalkan sampah yang menjadi masalah di kawasan tersebut. Sekitar 71,19% (8,50 ton) dari total sampah di pulau ini diolah di TPA Gili Trawangan. Sampah tersebut 62,59% merupakan sampah organik dan sisanya merupakan sampah anorganik (Rahman et al., 2021). Kawasan TWP Gili Matra telah ditetapkan sebagai Kawasan Lindung Berpotensi Tinggi. Potensi kawasan terdiri dari potensi ekologis, wisata alam akuatik/wisata bahari, penangkapan ikan bubu dan sosial budaya (Ryan et al., 2021). Potensi tersebut menyebabkan jumlah penduduk serta wisatawan yang datang ke Gili Trawangan semakin meningkat. Hal ini menyebabkan tingginya jumlah volume sampah yang dihasilkan. Disamping itu, pola konsumsi masyarakat dan wisatawan menimbulkan jenis sampah yang beragam.

Permasalahan pengelolaan sampah perkotaan tidak hanya terjadi di kota-kota besar, tetapi juga di kota-kota kecil dengan kepadatan penduduk dan kegiatan ekonomi yang tinggi, bahkan pulau-pulau yang jauh dari pusat kota. Taman Wisata Perairan (TWP) Gili Meno, Gili Air dan Gili Trawangan (Gili Matra) merupakan salah satu Kawasan Konservasi Nasional (KKN) Indonesia yang dikelola oleh pemerintah pusat (Ryan et al., 2021). Peningkatan pertumbuhan penduduk, pembangunan kota dan kabupaten, serta peningkatan kondisi sosial ekonomi penduduk mempengaruhi jumlah sampah yang dihasilkan (Nadiyah et al., 2021). Mengatasi masalah sampah juga sulit dikelola di Indonesia. Setiap tahun, semakin banyak sampah yang dihasilkan (Fadhurrahman & Burhanuddin, 2021). Kesadaran lingkungan adalah hal yang paling penting dalam beberapa tahun terakhir, di sisi lain, pencemaran lingkungan semakin meningkat (Rahmawati et al., n.d.). Menurut data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup, jumlah sampah yang dihasilkan di Indonesia pada tahun 2020 tercatat sebesar 36.975.616,66 ton.

Pertumbuhan penduduk serta pesatnya pertumbuhan wisatawan yang datang ke Gili Trawangan menyebabkan pola konsumsi yang turut meningkat, hal ini mengakibatkan naiknya volume timbulan sampah yang seterusnya bertampak pada tampungan TPA yang berada di Gili Trawangan. Volume timbulan sampah yang dihasilkan masyarakat serta wisatawan Gili Trawangan setiap harinya mencapai 18-20 ton (Galih, 2022). Sampah-sampah yang ada di Gili Trawangan dibuang secara terbuka atau open dumping. Sampah yang dibuang secara terbuka dapat menimbulkan berbagai penyakit dan menjadi tempat berkembang biaknya penyakit (Fani Fadilah Damanik, 2020).

Peningkatan pertumbuhan penduduk aka mempengaruhi jumlah sampah harian yang akan dihasilkan masyarakat Gili Trawangan Kabupaten Lombok Utara. Ini tentunya akan mempengaruhi pariwisata Gili Trawangan sebagai Kawasan KSPN yang seharusnya telah dikelola dengan baik termasuk permasalahan sampah yang dihasilkan oleh masyarakat. Dengan adanya studi pengembangan berkelanjutan yang dimulai dengan penerapan pengolahan sampah 3R (Reduse, Reuce, Recycle), maka permasalahan sampah secara bertahap dapat di selesaikan.

2. Metode

Analisis ini digunakan untuk memprediksi jumlah timbulan sampah dimasa mendatang dengan mengacu pada hasil proyeksi penduduk dan standardisasi besaran timbulan sampah. Rumus perhitungan yang dapat digunakan sebagai berikut (Tampuyak, 2019):

$$V (m^3) = TS (kg/org)/hari \times JP (jiwa) \quad (2.15)$$

Keterangan:

V = Volume Sampah (m³)

TS = Timbulan sampah (kg/org)/hari = 0,7 kg/org/hari

(Ministry of Environment and Forestry Republic Indonesia, 2018).

JP = Jumlah Penduduk (Jiwa)

Catatan: 1 m³ = 0,35 ton

3. Hasil dan Pembahasan

Pertumbuhan penduduk adalah perubahan populasi sewaktu-waktu, dan dapat dihitung sebagai perubahan dalam jumlah individu dalam sebuah populasi menggunakan "per waktu unit" untuk pengukuran. Cara menghitung proyeksi pertumbuhan penduduk dapat menggunakan tiga cara sebagai berikut (Ajie P Priyo Anggoro, Agustono Setiawan, 2012):

Metode Arithmatik

$$P_n = P_0 + K_a (T_n - T_0) \quad (2.10)$$

$$K_a = (P_1 - P_2) / (T_2 - T_1) \quad (2.11)$$

Keterangan:

P_n = jumlah penduduk pada tahun ke n

P₀ = jumlah penduduk pada tahun dasar

T_n = tahun ke n

T₀ = tahun dasar

K_a = konstanta arithmatik

P₁ = jumlah penduduk yang diketahui pada tahun ke 1

P₂ = jumlah penduduk yang diketahui pada tahun terakhir

T₁ = tahun ke 1 yang diketahui

T₂ = tahun ke 2 yang diketahui

Metode Geometrik

$$P_n = P_0 (1+r)^n \quad (2.12)$$

Keterangan:

P_n = jumlah penduduk pada tahun ke n

P₀ = jumlah penduduk pada tahun dasar

r = laju pertumbuhan penduduk

n = jumlah interval

Tabel 1. Timbulan sampah Gili Trawangan

Kawasan	Volume (m ³ /orang/hari)	Berat (kg/orang/hari)
Penduduk	0.003	0.278
Hotel Melati	0.001	0.0037
Hotel Bintang	0.0002	0.032
Restoran dan Café	0.003	0.495
Spot Wisata	0.000056	0.0108
Jumlah	0.006	0.809
Rata-rata	0.001	0.164

(Ajie P Priyo Anggoro & Agustono Setiawan, 2012)

Proyeksi jumlah penduduk merupakan salah satu hal yang krusial dalam pengembangan Tempat Pengolahan Samph (TPST). Salah satu hal yang dipengaruhi oleh

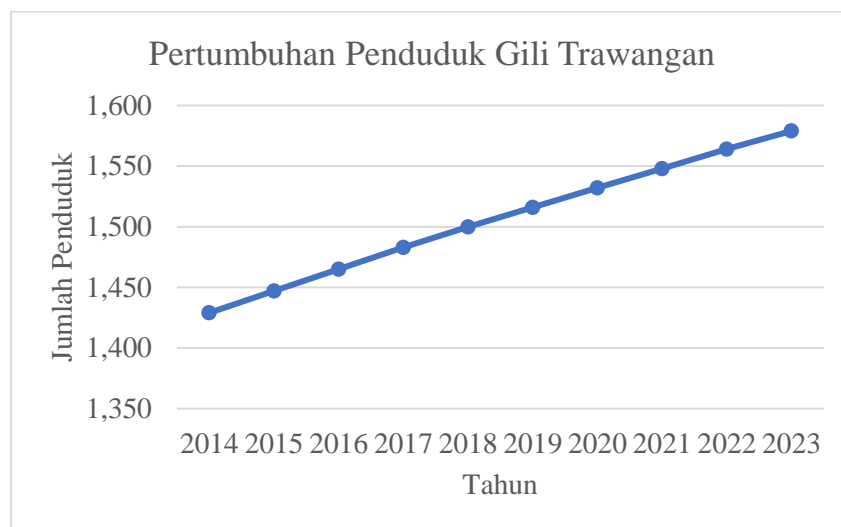
pertumbuhan penduduk adalah timbunan sampah yang diolah tiap hari di TPST. Dalam hal ini, peneliti akan melakukan proyeksi penduduk selama 10 tahun ke depan.

Perhitungan proyeksi penduduk dilakukan setelah mengetahui jumlah penduduk pada tahun sebelumnya. Laju pertumbuhan penduduk diperoleh berdasarkan data perkembangan jumlah penduduk 10 tahun ke belakang. Berikut adalah jumlah penduduk Gili trawangan pada tahun-tahun sebelumnya.

Tabel 2. Jumlah penduduk Gili Trawangan

Tahun	Jumlah Penduduk	Jiwa	Presentase
2014	1429	-	-
2015	1447	18	1,24%
2016	1465	18	1,22%
2017	1483	18	1,21%
2018	1500	17	1,13%
2019	1516	16	1,05%
2020	1532	16	1,04%
2021	1548	16	1,03%
2022	1564	16	1,02%
2023	1579	15	0,94%
Rata-rata	1506	16	1,09%

(Badan Pusat Statistika Kabupaten Lombok Utara, 2023)



Gambar 1. Grafik pertumbuhan penduduk Gili Trawangan (Badan Pusat Statistika Kabupaten Lombok Utara, 2023)

Berdasarkan tabel 1, data jumlah penduduk Gili Trawangan setiap tahun mengalami peningkatan jumlah penduduk. Dengan adanya data penduduk tersebut, dapat dilakukan perhitungan jumlah penduduk. Berikut adalah contoh perhitungan pertumbuhan penduduk.

Jumlah penduduk tahun 2023 = 1579 jiwa

Jumlah penduduk tahun 2022 = 1564 jiwa

$$\text{Pertumbuhan penduduk (Pn)} = P_0 (1+r)^n$$

$$\text{Laju pertumbuhan penduduk (r)} = \left(\left[\left(\frac{Pn}{Po} \right)^n \right] - 1 \right) \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Pertumbuhan Penduduk 2022-2023} &= \left(\left[\left(\frac{1579}{1564} \right)^{\frac{1}{2023-2022}} \right] - 1 \right) \times 100\% \\ &= [(1,0094^1)] - 1 \times 100\% \end{aligned}$$

$$= 0,94\%$$

Dapat dilihat laju pertumbuhan penduduk Gili Trawangan memiliki pertumbuhan rata-rata penduduk dengan nilai 1,09%.

Hasil data yang telah diperoleh, dapat diperhitungkan jumlah timbulan sampah per orang dengan mengkalikan jumlah penduduk dan timbulan per individu yang mengacu pada standar (kg/hari). Berikut adalah perhitungan berat timbulan sampah di Gili Trawangan.

$$\text{Berat Timbulan Sampah Individu} = \text{Jumlah penduduk} \times \text{Timbulan Per Individu}$$

$$= 1773 \text{ jiwa} \times 0,7 \text{ kg/orang/hari}$$

$$= 1241 \text{ kg/hari}$$

$$= 1,24 \text{ ton/hari}$$

$$\text{Densitas Sampah} = \frac{1241 \text{ kg/hari}}{10 \text{ m}^3/\text{hari}}$$

$$= 124,1 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Timbulan Sampah per orang (L/hari)} = \frac{10 \text{ m}^3/\text{hari}}{1773 \text{ jiwa}} \times 1000$$

$$= 5,6 \text{ L/jiwa/hari}$$

$$\text{Volume Timbulan Sampah (kg/hari/jiwa)} = \frac{\text{Timbulan sampah} \times \text{Densitas sampah}}{1000 \text{ L/m}^3}$$

$$= \frac{5,6 \times 124,1}{1000}$$

$$= 0,7 \text{ kg/orang/jiwa}$$

Untuk mendapatkan berat dan volume sampah total pada tahun priyeksi, diperlukan laju estimasi pertumbuhan sampah. Berikut adalah perhitungan laju estimasi pertumbuhan sampah pada tahun 2033.

Diketahui:

$$\text{Berat Timbulan Sampah} = 0,7 \text{ kg/hari/jiwa}$$

$$\text{Volume Timbulan Sampah} = 5,6 \text{ Liter/hari/jiwa}$$

$$\text{Penduduk Gili Trawangan Tahun 2033} = 1773 \text{ jiwa}$$

Rumus yang digunakan:

$$\text{Berat Total Sampah} = \text{Berat Timbulan Sampah} \times \text{Total Penduduk}$$

$$= 0,7 \frac{\text{kg}}{\text{hari/jiwa}} \times 1773 \text{ jiwa}$$

$$= 1241 \frac{\text{kg}}{\text{hari}} \quad 1,24 \text{ ton/hari} \quad \rightarrow$$

$$\text{Volume Total Sampah} = \text{Volume Timbulan Sampah} \times \text{Jumlah Penduduk}$$

$$= 5,6 \frac{\text{liter}}{\text{hari/jiwa}} \times 1773 \text{ jiwa}$$

$$= 9928 \text{ liter/hari} \quad 9,92 \text{ m}^3/\text{hari} \quad \rightarrow$$

Kontribusi Penulis

Semua penulis berkontribusi penuh atas penulisan artikel ini.

Pendanaan

Penelitian ini tidak menggunakan pendanaan eksternal.

Pernyataan Dewan Peninjau Etis

Tidak berlaku.

Pernyataan Persetujuan yang Diinformasikan

Tidak berlaku.

Pernyataan Ketersediaan Data

Tidak berlaku.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

Akses Terbuka

©2024. Artikel ini dilisensikan di bawah Lisensi International Creative Commons Attribution 4.0, yang mengizinkan penggunaan, berbagi, adaptasi, distribusi, dan reproduksi dalam media dalam format apapun. Selama Anda memberikan kredit yang sesuai kepada penulis asli dan sumbernya, berikan tautan ke Lisensi Creative Commons, dan tunjukkan jika ada perubahan. Gambar atau materi pihak ketiga lainnya dalam artikel ini termasuk dalam Lisensi Creative Commons artikel tersebut, kecuali dinyatakan dalam batas kredit materi tersebut. Jika materi tidak termasuk dalam Lisensi Creative Commons artikel dan tujuan penggunaan Anda tidak diizinkan oleh peraturan perundang-undangan atau melebihi penggunaan yang diizinkan, Anda harus mendapatkan izin untuk langsung dari pemegang hak cipta. Untuk melihat lisensi ini kunjungi: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Referensi

- Ajie P Priyo Anggoro, Agustono Setiawan, R. Y. (2012). Sistem Pengelolaan Persampahan Berbasis 3R (Reuse, Reduce, Recycle) Di Kawasan Wisata Gili Trawangan. 1(2011), 2234–2239. <https://doi.org/10.16285/j.rsm.2007.10.006>
- Astuti, D. W. W. (2020). Perencanaan Pengelolaan Sampah Terpadu Di Kecamatan Semin Kabupaten Gunung Kidul. <http://repository.unwidha.com:880/1956/>
- Badan Standar Nasional. (1994). Metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan. Badan Standardisasi Nasional, 16. <https://www.nawasis.org/portal/digilib/read/sni-19-3964-1994-metode-pengambilan-dan-pengukuran-contoh-timbulan-dan-komposisi-sampah-perkotaan/51451>
- Dwi Santoso, G. (2018). Kajian Umur Pakai Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Tamangapa Kota Makassar.
- Fadhurrahman, M. W., & Burhanuddin, H. (2021). Kajian Daya Tampung Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Jatiwaringin Di Kabupaten Tangerang. Prosiding

- Perencanaan Wilayah Dan Kota, 7(2), 377–385.
<http://dx.doi.org/10.29313/pwk.v0i0.29155>
- Fani Fadilah Damanik. (2020). Analisis Transportasi Pengangkutan Sampah Di Kota Tebing Tinggi. 1–23.
<http://repository.umsu.ac.id/bitstream/123456789/11439/1/SKRIPSI%20FANI%20FADILLAH%20DAMANIK%20-%201607210174.pdf>
- Febriansyah, N. (2022). Tugas Akhir Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. <https://fcep.uui.ac.id/>
- Hutgalung, R. S., & Senjaya, O. (2021). Pengelolaan dan Dinamika Sampah di Desa Ulekan Kabupaten Karawang Di Tinjau Dari Peraturan Daerah Kabupaten Karawang Nomor 9 Tahun 2017 Tentang Pengelolaan Sampah. *Wajah Hukum*, 5(2), 442.
<https://doi.org/10.33087/wjh.v5i2.433>
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2013). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2013 Tentang Penyelenggaraan Prasarana Dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 35.
<https://peraturan.bpk.go.id/Details/144707/permen-pupr-no-03prtm2013-tahun-2013>
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2013). Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. Permen PU Nomor 3/PRT/M/ 2013, Nomor 65(879), 2004–2006.
<https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/144707/permen-pupr-no-03prtm2013-tahun-2013>
- Lia, S. (2022). Analisis Timbulan dan Komposisi Sampah Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Mataiwoi Kabupaten Konawe. 2005–2003, 8.5.2017, הָאָרֶץ.
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>
- Mas'adi, M., Aji Priyano, A., & Nurhadi, A. (2020). Analisis SWOT Sebagai Dasar Menentukan Strategi Pengelolaan Sampah Pada TPST Se-Kecamatan Pamulang Tangerang Selatan. *Jurnal Ilmiah MEA (Manajemen, Ekonomi, Dan Akuntansi)*, 4(3), 715–727.
<https://doi.org/10.31955/mea.v4i3.572>
- Maulana, R. (2018). Perencanaan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Kabupaten Pasuruan Dengan Metode Lahan Urug Saniter. 98. <https://repository.its.ac.id/53727/>
- Ministry of Environment and Forestry Republic Indonesia. (2018). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan No. 10 tentang Pedoman Penyusunan Kebijakan dan Strategi Daerah Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/196156/permen-lhk-no-p10menlhksetjenplb042018-tahun>
- Muhyidin, M. (2009). (Tpa) Putri Cempo Kota Surakarta.
<https://eprints.ums.ac.id/6532/1/E100020005.pdf>
- Nadiah, R. A., Marlina, S., & Lesmana, R. Y. (2021). Evaluasi Pengelolaan Sampah Dan Estimasi Umur Pakai Lahan Di TPA Km.13 Kota Muara Teweh Kabupaten Barito Utara. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*, 6(2), 59–64.
<https://doi.org/10.33084/mitl.v6i2.2371>
- Noerhayati, E., Rahmawati, A., & Mustasyar, M. A. (n.d.). STUDI PERANCANGAN TIPIKAL ANAEROBIC FILTER (AF) UNTUK INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH PASAR. 13, 228–237. <https://repository.unisma.ac.id/handle/123456789/6694>
- Nugraheni, E. E. (2017). Prediksi Daya Tampung Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Cipeucang Kota Tangerang Selatan Pada Tahun 2031. *UIN Syarif Hidayatullah*, 156.
<https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/36079?mode=full>
- Onainor, E. R. (2019). Kriteria Pengolahan Sampah. 1(1993), 105–112.
<https://repo.undiksha.ac.id/13191/8/1813101022%20-%20DAFTAR%20PUSTAKA.pdf>
- Pathiassana, M. T., Izzy, S. N., Nealma, S., Direksikeet, S., Suddin, A., Mahardika, T. R., Ii, B. A. B., Sipayung, P. Y. E., Putra, Y., Ariemayana, A., Murdowo, D., Purnomo, A. D., Saputra, T. E., Fadila, A. N., Abadan, A. Q., Nasional, B. S., Fauzi, R. U. A., Sari, E. R. N., Kahar, A., ...

- Zurbrügg, C. (2020). Tata Kelola Persampahan Indonesia. Kepala Pusat Pendidikan Dan Pelatihan Jalan,Perumahan,Pemukiman Dan Pengembangan Infrastruktur Wilayah, 3(1), 11–24. [https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/publikationen/SWM/BSF/Buku Panduan BSF LR.pdf](https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/publikationen/SWM/BSF/Buku_Panduan_BSF_LR.pdf)[https://bpsdm.pu.go.id/center/pelatihan/uploads/edok/2019/04/e34ac_9. Modul Insinerasi.pdf](https://bpsdm.pu.go.id/center/pelatihan/uploads/edok/2019/04/e34ac_9_Modul_Insinerasi.pdf)<http://www.bsn.go.id>ishuta@uts.ac.id<https://waste4>
- Phelia, A., & Damanhuri, E. (2019). Kajian Evaluasi Tpa Dan Analisis Biaya Manfaat Sistem Pengelolaan Sampah Di Tpa (Studi Kasus Tpa Bakung Kota Bandar Lampung). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 25(2), 85–100. <https://doi.org/10.5614/j.tl.2019.25.2.6>
- Putri, N. W. E. (2019). Komunikasi Sosial Dalam Mensosialisasikan Penetapan Kebijakan Gubernur Bali Tentang Pembatasan Timbulan Sampah Plastik Sekali Pakai. *Jurnal Nomosleca*, 5(1). <https://doi.org/10.26905/nomosleca.v5i1.2783>
- Rahman, I., Amrullah, Z., Sutono, B., Kurniawan, A., Hasanah, B. H., & Elmazani, B. (2021). *Jurnal PEPADU*. 2(2), 149–156.
- Rahmawati, A., Rokhmawati, A., & Prasetyo, D. (n.d.). PERMATA TUNGGULWULUNG KOTA MALANG DENGAN TEKNOLOGI CONSTRUCTED WETLAND. 13. <https://jim.unisma.ac.id/index.php/ft/article/view/19558/0>
- Ryan, Cooper, & Tauer. (2021). Dokument Review Zonasi Taman Wisata Perairan Gili Air, Gili Meno dan Gili Trawangan. Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents, 12–26.
- Samin, D. (2018). Perencanaan Tempat Pemrosesan Akhir Sampah Dengan Menggunakan Metode Sanitary Landfill. *Jurnal Media Teknik Sipil*, 15(2), 117. <https://doi.org/10.22219/jmts.v15i2.5020>
- Senoaji, F., & Lesmana, S. B. (2021). Analisis Pola Sebaran Kualitas Air Sumur di Kawasan TPST Piyungan. *Semesta Teknika*, 24(1), 62–68. <https://doi.org/10.18196/st.v24i1.13001>
- Tampuyak, S. (2019). Analisis Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Dan Kebutuhan Fasilitas Persampahan Di Kota Palu 2015-2025. *Jurnal Katalogis*, 4 nomor 4(ANALISIS PROYEKSI PERTUMBUHAN PENDUDUK DAN KEBUTUHAN FASILITAS PERSAMPAHAN DI KOTA PALU 2015-2025), 94–104. <https://www.neliti.com/id/publications/150700/analisis-proyeksi-pertumbuhan-penduduk-dan-kebutuhan-fasilitas-persampahan-di-ko>
- Undang-Undang Republik Indonesia No 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah. (2010). Undang-Undang Republik Indonesia No 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 287. <http://arxiv.org/abs/1011.1669><http://dx.doi.org/10.1088/17518113/44/8/085201>

Biografi Penulis

TATAS BAGUSTIANDI, Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang.

- Email: eko.noerhayati@unisma.ac.id
- ORCID:
- Web of Science ResearcherID:
- Scopus Author ID:
- Homepage: