

Nomor Urut: 230A/UN7.5.3.4.TL/PP/2021

Laporan Tugas Akhir

PERENCANAAN *DETAIL ENGINEERING DESIGN* (DED)

TPA DOMESTIK KAWASAN INDUSTRI

PT BINTAN INTI INDUSTRIAL ESTATE



Disusun Oleh:

Hriandita Trifena Einewibowo

21080117130056

DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2023

Nomor Urut: 230A/UN7.5.3.4.TL/PP/2021

Laporan Tugas Akhir

PERENCANAAN *DETAIL ENGINEERING DESIGN* (DED)

TPA DOMESTIK KAWASAN INDUSTRI

PT BINTAN INTI INDUSTRIAL ESTATE



Disusun Oleh:

Hriandita Trifena Einewibowo

21080117130056

DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:
PERENCANAAN *DETAIL ENGINEERING DESIGN* (DED)
TPA DOMESTIK KAWASAN INDUSTRI
PT BINTAN INTI INDUSTRIAL ESTATE

Disusun oleh:

Nama : Hriandita Trifena Einewibowo

NIM : 21080117130056

Telah disetujui dan disahkan pada

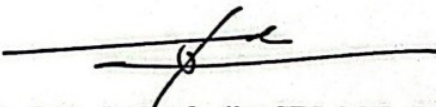
Hari :

Tanggal :

Menyetujui,

Penguji I

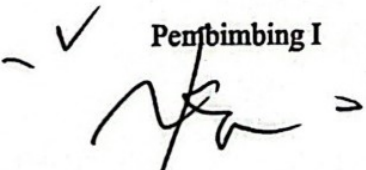
Penguji II


Prof. Dr. Ir. Syafrudin, CES, M.T., IPM Prof. Dr. Ir. Badrus Zaman, S.T., M.T.,
NIP. 195811071988031001 IPM., ASEAN Eng.

NIP. 197208302000031001

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Ling Ika Bagus Priyambada, S.T., Dr. Ir. Budi Prasetyo Samadikun, S.T.,
M.Eng.Sc. M.Si., IPM., ASEAN Eng.

NIP. 197103011998031001

NIP. 197805142005011001

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Lingkungan


Dr. Ing. Sudarno, S.T., M.Sc
NIP. 197401311999031003

PERENCANAAN *DETAIL ENGINEERING DESIGN* (DED)

TPA DOMESTIK KAWASAN INDUSTRI

PT BINTAN INTI INDUSTRIAL ESTATE

Hriandita Trifena Einewibowo*), Ika Bagus Priyambada **), Budi Prasetyo
Samadikun **)

Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang, Indonesia, 50275

E-mail: trifenhriandita@students.undip.ac.id

ABSTRAK

Kawasan Industri Bintang (BIE) dalam penanganan sampah masih menggunakan metode *open dumping*. Seiring dengan peningkatan kesadaran dan kepedulian terhadap kelestarian lingkungan, pihak pengelola Kawasan Industri Bintang yaitu PT Bintang Inti Industrial Estate (BIIE) berupaya untuk memenuhi ketentuan TPA dengan merencanakan sebuah TPA yang sesuai dengan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008. Tugas akhir ini dilakukan dalam upaya menyelesaikan masalah terkait perencanaan pengadaan TPA PT BIIE dengan sistem *sanitary landfill*. Perencanaan TPA ini meliputi perhitungan ketersediaan lahan, perhitungan produksi gas dan lindi serta sistem penyalurannya, fasilitas penunjang TPA, RAB dan BOQ serta desain gambar. Perencanaan TPA BIE dibangun di lahan seluas 6 hektar dengan umur pakai selama 16 tahun untuk periode pertama terhitung mulai tahun 2024 sampai 2039. Rata-rata timbulan sampah yang masuk ke tempat pembuangan Kawasan Industri Bintang sebesar 3,76 lt/pekerja/hari. Sistem penyaluran gas dan lindi direncanakan sesuai dengan jumlah produksi gas dan lindi yang dihasilkan oleh sampah selama tahun perencanaan. Produksi gas metana dari kegiatan degradasi sampah per 1 kilogram sampah sebesar 0,058 m³ dan 0,050 m³ gas karbondioksida. Produksi lindi sebanyak 136,36 m³/hari akan diolah di instalasi pengolahan lindi dengan 1 unit bak pengumpul, 2 unit bak anaerobik, 2 unit bak fakultatif dan 1 unit bak maturasi. Rencana anggaran biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan pengadaan TPA PT Bintang Inti Industrial Estate sebesar Rp 43.118.726,259,- (empat puluh tiga milyar seratus delapan belas juta tujuh ratus dua puluh enam ribu dua ratus lima puluh sembilan rupiah).

Kata Kunci : Detail Engineering Design, Tempat Pemrosesan Akhir, Kawasan Industri Bintang

**DETAILED ENGINEERING DESIGN PLANNING OF
DOMESTIC LANDFILLS OF
PT BINTAN INTI INDUSTRIAL ESTATE**

**Hriandita Trifena Einewibowo*), Ika Bagus Priyambada **), Budi Prasetyo
Samadikun **)**

Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang, Indonesia, 50275

E-mail: trifenhriandita@students.undip.ac.id

ABSTRACT

Bintan Industrial Estate (BIE) in handling waste still uses the open dumping method. Along with the growing awareness and concern for environmental sustainability, the management of the Bintan Industrial Estate, namely PT Bintan Inti Industrial Estate (BIIE), seeks to fulfill the provisions of the landfill by planning a landfill in accordance with Law Number 18 of 2008 concerning Waste Management. This final assignment is carried out in an effort to solve problems related to the planning of PT BIIE's landfill procurement with a sanitary landfill system. This landfill planning includes calculation of land availability, calculation of gas and leachate production and distribution systems, landfill support facilities, RAB and BOQ and engineering design. The BIE landfill planning is built on an area of 6 hectares with a service life of 16 years for the first period starting from 2024 to 2039. The average waste generation entering the Bintan Industrial Estate landfill is 3.76 liters/employee/day. The gas and leachate distribution system is planned according to the amount of gas and leachate production generated by waste during the planning year. Methane gas production from waste degradation activities per 1 kilogram of waste is 0.058 m³ and 0.050 m³ of carbon dioxide gas. Leachate production of 136.36 m³/day will be processed in a leachate treatment plant with a collection pond, 2 units of anaerobic ponds, 2 units of facultative ponds and 1 unit of maturation pond. The cost required to build the sanitary landfill of Bintan Industrial Estate is Rp 43.118.726,259 (fourty three billion one hundred eighteen million seven hundred twenty six thousand two hundred fifty nine rupiah).

Key Words : Detail Engineering Design, Sanitary landfills, Bintan Industrial Estat

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Masalah yang menonjol dan kompleks berkaitan dengan lingkungan hidup di Indonesia yaitu mengenai pengelolaan sampah. Produksi sampah terus meningkat seiring bertambahnya populasi penduduk dan berubahnya gaya hidup sehingga menimbulkan jenis dan karakteristik sampah yang berbeda-beda. Terdapat kurang lebih 175 ribu ton per hari atau sebanyak 64 juta ton per tahun timbunan sampah. Dengan demikian, pengelolaan yang tepat terkait dengan timbunan sampah tersebut diperlukan. Pengelolaan sampah biasanya dilakukan di Tempat Pemrosesan Akhir atau biasa disingkat dengan TPA. Survey tahun 2012 menunjukkan beberapa metode pengelolaan yang dilakukan di beberapa kota di Indonesia, diantaranya ; 69% sampah dibawa ke TPA, 10% sampah dikubur, 7% diproses menjadi kompos mauun daur ulang, 5% sampah melalui proses pembakaran serta 7% lainnya tidak terkelola. Rata-rata pengelolaan di Indonesia menggunakan sistem *open dumping*, yakni sampah diangkut dan dibiarkan menimpun di TPA (Fitri et al., 2019). Sampah merupakan salah satu perkara sosial kemasyarakatan, khususnya di daerah perkotaan (Lumongga, 2014).

Masyarakat Indonesia mengelola sampah dengan pengomposan, pembakaran atau *thermal treatment*, serta pembuangan di TPA atau biasa disebut *open dumping* (Putra et al., 2021). Pengelolaan sampah bertujuan untuk meminimalisir dampak negatif yang ditimbulkan karena penumpukan sampah sehingga dapat memanfaatkan sampah sebagai sumber daya, menjaga kualitas lingkungan, maupun meningkatkan kesehatan masyarakat. Dari segi pakar kesehatan lingkungan, mengelola sampah dapat dikatakan tepat jika sampah yang dikelola bukan merupakan media tumbuh kembang serta penyebaran suatu penyakit (Fitri, Ati, & Suyeno, 2019). Keberhasilan pengelolaan sampah dapat dilihat jika terjadi peningkatan kesadaran masyarakat yang berkaitan dengan kepedulian lingkungan melalui pembangunan tempat pembuangan akhir. Hal

tersebut memerlukan kerjasama dari seluruh pihak yang terkait dengan instansi dan masyarakat setempat (Nirmalasari & Prasetyo, 2022). Sedangkan jika sampah tidak dikelola dengan tepat, dapat menimbulkan banjir ketika musim hujan. Hal tersebut dikarenakan saluran drainase yang tersendat karena adanya sampah sehingga aliran air tidak lancar dan melimpah ke perumahan penduduk (D. A. Saputra et al., 2020).

Sampah dapat berasal dari perumahan penduduk maupun wilayah komersial seperti perkantoran dan wilayah industri. Salah satu dampak penimbunan sampah di TPA adalah munculnya lindi. Lindi dapat mengakibatkan air tanah tercemar karena rembesan dari dasar TPA. Kecepatan aliran air tanah menjadi lebih tinggi pada lahan yang miring. Oleh karena itu, besar kemungkinan terjadi pencemaran air sumur dari perumahan penduduk yang memiliki elevasi lebih rendah di sekitar TPA. Pencemaran lindi tersebut dapat terjadi apabila pengelolaan TPA belum memenuhi syarat, yakni adanya saluran air penerima, khususnya air permukaan dengan oksigen yang kurang sehingga terkena rembesan timbunan sampah dan dapat mematikan biota di sekitar tanah (D. A. Saputra et al., 2020). Produsen sampah atau tempat sampah tersebut berasal memiliki peran penting dalam manajemen, mengaktifkan, mengarahkan, serta menggerakkan sistem pengelolaan sampah dan mempertimbangkan sistem yang ada di lingkungan produsen sampah tersebut (Agung et al., 2021).

Produsen sampah terbanyak biasanya berasal dari kawasan industri. Pemerintah Indonesia menetapkan Wilayah Pusat Pertumbuhan Industri atau yang biasa disingkat dengan WPPI dalam Rencana Induk Pembangunan Industri Nasional tahun 2015 – 2035. Salah satu WPPI yakni Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau (Menteri Perindustrian Republik Indonesia, 2015). Perencanaan ini berfokus pada kawasan industri dari Kabupaten Bintan yaitu Kawasan Bintan Industrial Estate.

PT Bintan Inti Industrial Estate yang berlokasi di Lobam, Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau merupakan pengelola Kawasan Bintan Industrial Estate (BIE). PT Bintan Inti Industrial Estate memiliki luas lahan sebesar 4000 ha dengan luas lahan aktif terpakai 325 ha, yang didalam nya terdapat 18 tenant aktif

beroperasi yang terbagi menjadi 3 bidang diantaranya manufaktur dan elektronika, pengolahan makanan dan minuman serta industri maritim.

Kawasan Bintan Industrial Estate memiliki tempat khusus yang diperuntukan menampung sampah domestic, letaknya di area datar yang luasnya kurang lebih satu hektar. Sampah yang masuk ke dalam TPA domestik PT Bintan Inti Industrial Estate berupa sisa makanan karyawan, sampah perkantoran (kertas karton, dll), sampah konstruksi dan sampah hortikultur dengan perkiraan timbunan sebanyak 30-40m³/hari. Sampah-sampah ini diangkut menggunakan *lorry* berkapasitas 3 – 4 m³ dengan trip *lorry* 6-8 trip perhari.

Tempat Pemrosesan Akhir yang dimiliki PT Bintan Inti Industrial Estate menggunakan metode *open dumping*, yakni metode pembuangan secara terbuka. Apabila penempatan lokasi TPA tidak tepat akan mengakibatkan permasalahan baru terkait dengan kesehatan, sosial, estetika lingkungan, dan pencemaran lingkungan (Priatna et al., 2019). Metode tersebut juga memproduksi cairan lindi dan gas metana. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (2013), pengelolaan TPA harus berdasarkan prinsip teknik berwawasan lingkungan yakni adanya pengendalian air lindi (*leachate*), gas serta pengendalian bau sebagai hasil dari timbunan sampah. Hal tersebut dilakukan sebagai upaya agar tidak terjadi pencemaran udara yang dapat menimbulkan kebakaran dan mencegah efek rumah kaca. Cairan lindi dapat mempengaruhi sifat-sifat air bawah tanah karena air lindi memiliki parameter pencemar seperti *Biological Oxygen Demand* (BOD), pH, merkuri, *Total Suspended Solid* (TSS), merkuri, *Chemical Oxygen Demand* (COD), logam berat dengan konsentrasi yang besar serta nitrogen (R. N. Sari & Afdal, 2017).

Pengendalian air lindi menjadi lebih sulit jika TPA tidak dikelola dengan tepat (Pujari et al., 2007). Selain itu, TPA dengan metode *open dumping* juga menjadi sumber kontributif emisi gas rumah kaca, khususnya sampah organik terdekomposisi dan menghasilkan GRK, salah satunya gas metana yang mempunyai kontribusi tiga hingga empat persen dari emisi gas rumah kaca (Purwanta, 2009). Seiring dengan peningkatan kesadaran dan kepedulian terhadap kelestarian lingkungan, PT Bintan Inti Industrial Estate berupaya untuk memenuhi

ketentuan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) dengan merencanakan sebuah TPA yang sesuai dengan standar dan memitigasi terjadinya pencemaran tanah dan air, di lahan eksisting yang cocok dan mampu menampung timbunan sampah yang dihasilkan dengan perencanaan usia Tempat Pemrosesan Akhir 10 tahun masa pakai.

Berdasarkan beberapa permasalahan yang telah dipaparkan, pentingnya perencanaan pembangunan TPA untuk memenuhi tujuan pengelolaan sampah agar dapat meminimalisir pengaruh negatif timbunan sampah terhadap kesehatan maupun keindahan lingkungan di kawasan industri, khususnya di PT Bintan Inti Industrial Estate.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Tempat Pemrosesan Akhir milik PT Bintan Inti Industrial Estate masih menggunakan sistem *open dumping*.
2. Tempat Pemrosesan Akhir milik PT Bintan Inti Industrial Estate yang ada sekarang masih belum memenuhi UU Nomor 18 Tahun 2008.
3. Luas wilayah perencanaan Tempat Pemrosesan Akhir PT Bintan Inti Industrial Estate seluas 6 ha.
4. Timbunan sampah yang masuk ke Tempat Pemrosesan Akhir menurut data inventaris PT Bintan Inti Industrial Estate perharinya sekitar 30 – 40 m³.

1.3 Pembatasan Masalah

Perencanaan DED Tempat Pemrosesan Akhir meliputi cakupan yang luas, banyak hal yang harus dipertimbangkan dan diperhatikan. Oleh karena itu, tujuan dari pembatasan masalah ini untuk mengarahkan perencanaan agar berfokus pada tujuan tertentu. Pembatasan masalah dalam perencanaan ini terdiri dari:

1. Wilayah perencanaan yang dipilih sesuai dengan wilayah perencanaan pembangunan TPA oleh PT Bintan Inti Industrial Estate.
2. Subjek perencanaan adalah pengadaan TPA domestik dengan sistem *sanitary landfill* oleh PT Bintan Inti Industrial Estate.

1.4 Perumusan Masalah

Masalah-masalah yang ada dirumuskan untuk mempermudah dalam penyusunan perencanaan. Selain itu, rumusan masalah membantu dalam menemukan berbagai alternatif solusi dalam menangani masalah tersebut. Perumusan masalah pada perencanaan ini diuraikan dengan beberapa pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik sampah Kawasan Industri Bintan dan berapa jumlah timbunan yang dihasilkan setiap harinya?
2. Bagaimana desain Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) *sanitary landfill* yang sesuai untuk Kawasan Bintan Industrial Estate kedepannya?
3. Berapa rencana anggaran biaya yang diperlukan dalam membangun Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) untuk Kawasan Bintan Industrial Estate?

1.5 Perumusan Tujuan

Tujuan perencanaan merupakan sasaran yang hendak dicapai berdasarkan permasalahan-permasalahan yang telah dirumuskan. Tujuan perencanaan adalah solusi yang diupayakan dalam penyelesaian masalah yang telah dirumuskan dalam rumusan masalah. Perencanaan yang dilakukan memiliki beberapa tujuan, diantaranya:

1. Mengidentifikasi karakteristik dan jumlah timbunan sampah yang dihasilkan oleh Kawasan Bintan Industrial Estate tiap harinya.
2. Merencanakan desain dan umur pakai TPA yang sesuai untuk Kawasan Bintan Industrial Estate berdasarkan luasan lahan untuk TPA yaitu 6 Hektar.
3. Merencanakan anggaran biaya yang diperlukan untuk pembangunan TPA PT Bintan Inti Industrial Estate.

1.6 Rumusan Manfaat

Manfaat yang diharapkan dalam perencanaan pengadaan Tempat Pemrosesan Akhir Kawasan Industri Bintan diantaranya:

1. Bagi Penulis:

- Perencanaan ini diharapkan dapat bermanfaat untuk menambah wawasan pengetahuan dan pengalaman yang berharga dalam menganalisis dan membandingkan dengan teori-teori yang diperoleh sebelumnya.
- Perencanaan ini diharapkan dapat memberikan pandangan mengenai korelasi antara teknik lingkungan dengan kawasan industri terutama dalam bidang pengelolaan sampah.

2. Bagi Perusahaan:

- Perencanaan ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai proyeksi pengembangan penggunaan lahan industri dengan proyeksi pekerjaannya.
- Hasil dari perencanaan ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi jenis dan desain Tempat Pemrosesan Akhir yang sesuai dengan kondisi Kawasan Industri Bintan.
- Perencanaan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pemikiran dalam merealisasikan perencanaan pengadaan Tempat Pemrosesan Akhir Kawasan Industri Bintan.

3. Bagi Universitas:

- Perencanaan ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran dan bahan referensi atau acuan dalam penulisan karya ilmiah tentang perencanaan pengadaan Tempat Pemrosesan Akhir di kawasan Industri.

4. Bagi Masyarakat:

- Dengan adanya perencanaan ini diharapkan pihak pengelola kawasan dapat mempertimbangkan untuk merealisasikan pengadaan Tempat Pemrosesan Akhir di Kawasan Industri Bintan sehingga masyarakat sekitar Kawasan Industri Bintan dapat terhindar dari dampak buruk yang mungkin terjadi dari penerapan *open dumping*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugroho, H., Rezagama, A., & Oktiawan, W. (2016). PERENCANAAN DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED) TPA REGIONAL KABUPATEN DAN KOTA MAGELANG. *KJurnal Teknik Lingkungan*, Vol 5, No 1 (2016), 5(1), 1–10. <https://media.neliti.com/media/publications/133893-ID-perencanaan-detail-engineering-design-de.pdf>
- Budio, S. (2019). Strategi Manajemen Sekolah. *Jurnal Menata*, 2(2), 64. <https://jurnal.stai-yaptip.ac.id/index.php/menata/article/download/163/133/328>
- Damanhuri, E., & Padmi, T. (2010). *Diktat Pengelolaan Sampah*. <https://fdokumen.com/document/diktatsampah-2010.html>
- Ikhtiar, M. (2018). *Pengantar Kesehatan Lingkungan Dr . Muhammad Ikhtiar , SKM , M . Kes* (Issue July). <https://uho.ac.id/prodi/lingkungan/wp-content/uploads/sites/41/2019/01/Pengantar-Kesehatan-Lingkungan.pdf>
- Jeseviciute-Ufartiene, L. (2014). Importance of Planning in Management Developing Organization. *Journal of Advanced Management Science*, January, 176–180. <https://doi.org/10.12720/joams.2.3.176-180>
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2013). Berita Negara Republik Indonesia. *PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM REPUBLIK INDONESIA NOMOR 03/PRT/M/2013 TENTANG PENYELENGGARAAN PRASARANA DAN SARANA PERSAMPAHAN DALAM PENANGANAN SAMPAH RUMAH TANGGA DAN SAMPAH SEJENIS SAMPAH RUMAH TANGGA*, Nomor 470, 1–35. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/144707/permen-pupr-no-03prtm2013-tahun-2013>
- Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2013). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor/3/PRT/M/2013 Tentang Penyelenggaraan Prasarana Dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga Dengan. *Tentang Penyelenggaraan Prasarana Dan Sarana Persampahan*

*Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah
Rumah* *Tangga,* 243–258.

http://ciptakarya.pu.go.id/plp/upload/peraturan/Permen_PU_No_3_Tahun_2013_-_Penyelenggaraan_PS_Persampahan.pdf

Pandawa, D. A. (2019). *Perencanaan Pengembangan Tempat Pemrosesan Akhir Sampah Mencirim Kota Binjai dengan sistem sanitary landfill*.
<https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/24225>

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2021 Tentang Jenis Dan Tarif Atas Jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak Yang Berlaku Pada Badan Pemeriksa Keuangan*.
https://peraturan.bpk.go.id/Home/Download/168299/Salinan_PP_Nomor_81_Tahun_2021.pdf

Prasetyo, B. H., & Suriadikarta, D. A. (2006). *Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia*. *Jurnal Litbang Pertanian*.

Priatna, L., Hariadi, W., & Purwendah, E. K. (2019). “Pengelolaan Sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Gunung Tugel, Desa Kedungrandu, Kecamatan Patikraja, Kabupaten Banyumas.” *Prosiding Seminar Nasional Dan Call for Papers ”Pengembangan Sumber Daya Perdesaan Dan Kearifan Lokal Berkelanjutan IX”*, 6(November), 494–501.

Pujari, P. R., Pardhi, P., Muduli, P., Harkare, P., & Nanoti, M. V. (2007). Assessment of pollution near landfill site in Nagpur, India by resistivity imaging and GPR. *Environmental Monitoring and Assessment*, 131(1–3), 489–500. <https://doi.org/10.1007/s10661-006-9494-0>

Purwanta, W. (2016). Greenhouse Gas Emissions From Municipal Solid Waste Management in Indonesia (in Bahasa Indonesia). *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 10(1), 1. <https://doi.org/https://doi.org/10.29122/jtl.v10i1.1497>

Sari, E., Jumiati, J., & Sari, M. (2016). Kemampuan Adaptasi Tumbuhan Air Lokal Terhadap Air Lindi (Leachate). *Bio-Lectura*, 3(1), 77–89. <https://doi.org/10.31849/bl.v3i1.336>

- Sari, R. N. (2017). 273-541-1-Sm. 6(1), 93–99.
<http://jfu.fmipa.unand.ac.id/index.php/jfu/article/viewFile/273/235>
- Suliawati, Mahrani Arfah, & Indah Yunita Harbi. (2019). Studi Penentuan Tempat Pembuangan Akhir Sampah di Kota Tebing Tinggi dengan Metode Proses Hirarki Analitik. *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, 2(3). <https://doi.org/10.32734/ee.v2i3.775>
- Tchobanoglous, G., & Kreith, F. (2018). Handbook Of Solid Waste Management. In *McGRAW-HILL*. <https://doi.org/10.1036/0071356231>
- Trihadiningrum, Y., Laksono, I. J., Dhokhikah, Y., Moesriati, A., Radita, D. R., & Sunaryo, S. (2017). Community activities in residential solid waste reduction in Tenggilis Mejoyo District, Surabaya City, Indonesia. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 19(1), 526–535.
<https://doi.org/10.1007/s10163-015-0440-5>
- UU No.18. (2008). *UU No 18 Tentang Pengelolaan Sampah*. Republik Indonesia.
<https://pelayanan.jakarta.go.id/download/regulasi/undang-undang-nomor-18-tahun-2008-tentang-pengelolaan-sampah.pdf>

