



**STUDI EVALUASI DAN PENGEMBANGAN TEMPAT  
PEMBUANGAN SAMPAH METODE *SANITARY LANDFILL* DI  
TPA KOTA PROBOLINGGO**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar  
Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



**Disusun Oleh :**

**Krisna Yoga Niko Risaldi**

**21701051094**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
2023**



**STUDI EVALUASI DAN PENGEMBANGAN TEMPAT  
PEMBUANGAN SAMPAH METODE *SANITARY LANDFILL* DI  
TPA KOTA PROBOLINGGO**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar  
Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



**Disusun Oleh :**

**Krisna Yoga Niko Risaldi**

**21701051094**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
2023**

## RINGKASAN

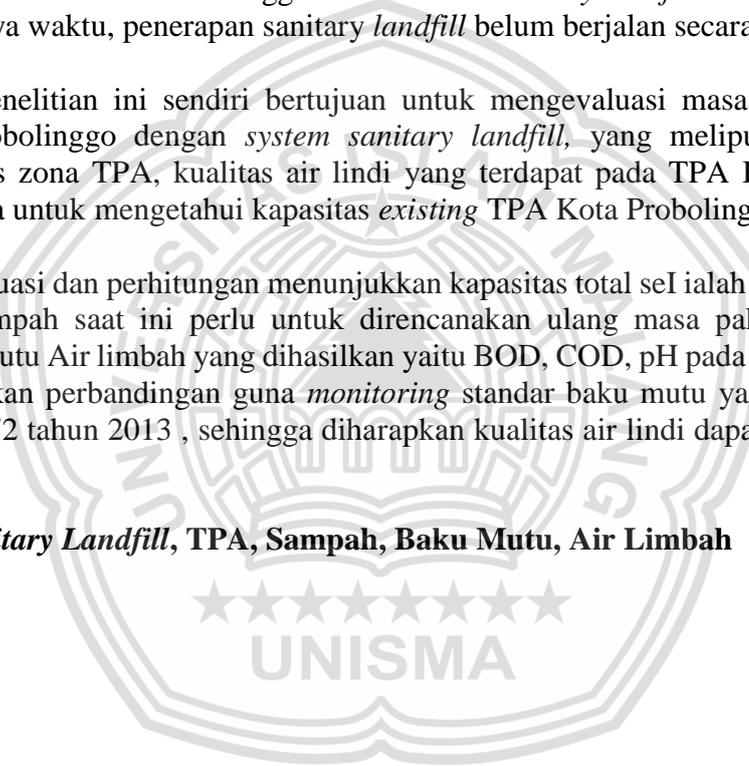
**Krisna Yoga Niko Risaldi, 217.010.510.94** Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Evaluasi dan Pengembangan Tempat Pembuangan Sampah Metode *Sanitary Landfill* di TPA Kota Probolinggo, Dosen Pembimbing: **Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati M.T** dan **Anita Rahmawati, S.S.T., M.T.**

Peningkatan kegiatan ekonomi masyarakat dan peningkatan taraf hidup serta kegiatan masyarakat diberbagai bidang dapat menimbulkan risiko meningkatnya limbah domestik dan penurunan kualitas lingkungan. Salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi kerusakan lingkungan adalah volume TPA yang terus meningkat setiap tahunnya. TPA sendiri memiliki masa pakai 10 hingga 20 tahun ,sehingga jika daya tampung TPA penuh maka kita perlu mengevaluasi TPA yang ada saat ini. TPA Kota Probolinggo beroperasi sejak tahun 1994 menggunakan sistem *open dumping*. Pada tahun 2008, sebenarnya TPA ini sudah menggunakan sistem *sanitary landfill*. Namun seiring dengan berjalannya waktu, penerapan *sanitary landfill* belum berjalan secara optimal.

Tujuan penelitian ini sendiri bertujuan untuk mengevaluasi masa pakai TPA Bestari Kota Probolinggo dengan *system sanitary landfill*, yang meliputi timbulan sampah, kapasitas zona TPA, kualitas air lindi yang terdapat pada TPA Bestari Kota Probolinggo, serta untuk mengetahui kapasitas *existing* TPA Kota Probolinggo

Hasil evaluasi dan perhitungan menunjukkan kapasitas total sel ialah 240.701 m<sup>3</sup>. Kapasitas sel sampah saat ini perlu untuk direncanakan ulang masa pakainya. Dan parameter baku mutu Air limbah yang dihasilkan yaitu BOD, COD, pH pada IPAL. Yang kemudian dilakukan perbandingan guna *monitoring* standar baku mutu yang mengacu pada Pergub No.72 tahun 2013 , sehingga diharapkan kualitas air lindi dapat memenuhi baku mutu.

Kata Kunci : ***Sanitary Landfill*, TPA, Sampah, Baku Mutu, Air Limbah**



## SUMMARY

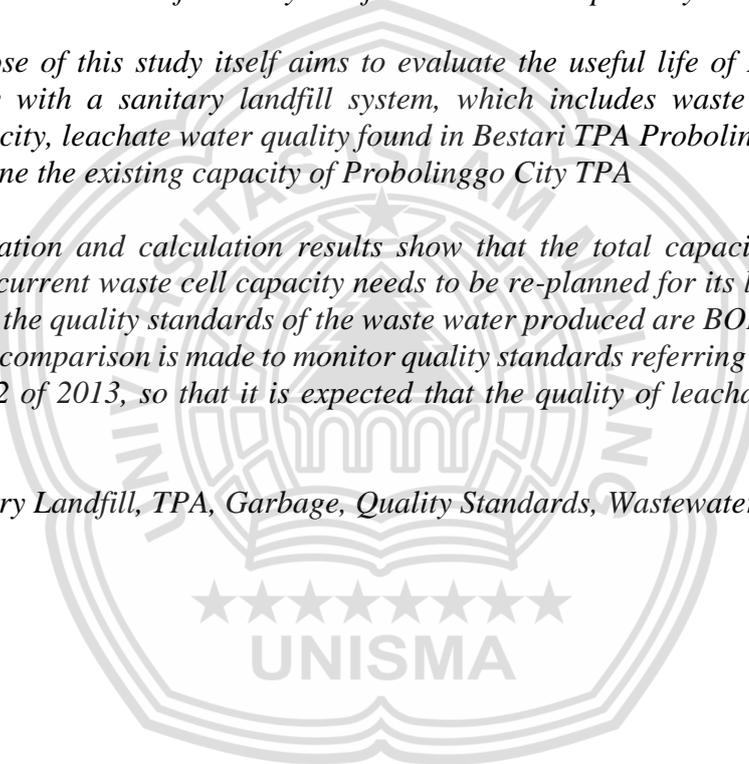
**Krisna Yoga Niko Risaldi, 217.010.510.94** Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang, Study of Evaluation and Development of Sanitary Landfill Method Waste Disposal at TPA Probolinggo City, Supervisor: **Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati M.T and Anita Rahmawati, S.ST., M.T.**

*Increasing community economic activities and improving living standards as well as community activities in various fields can pose a risk of increasing domestic waste and decreasing environmental quality. One important factor that can affect environmental damage is the volume of TPA which continues to increase every year. The landfill itself has a useful life of 10 to 20 years, so if the landfill capacity is full then we need to evaluate the existing landfill. Probolinggo City TPA has been operating since 1994 using an open dumping system. In 2008, this TPA actually used a sanitary landfill system. However, over time, the implementation of sanitary landfills has not run optimally.*

*The purpose of this study itself aims to evaluate the useful life of Bestari TPA Probolinggo City with a sanitary landfill system, which includes waste generation, landfill zone capacity, leachate water quality found in Bestari TPA Probolinggo City, as well as to determine the existing capacity of Probolinggo City TPA*

*The evaluation and calculation results show that the total capacity of SEI is 240,701 m<sup>3</sup>. The current waste cell capacity needs to be re-planned for its lifetime. And the parameters of the quality standards of the waste water produced are BOD, COD, pH in WWTP. Then a comparison is made to monitor quality standards referring to Governor Regulation No. 72 of 2013, so that it is expected that the quality of leachate can meet quality standards.*

**Keywords:** Sanitary Landfill, TPA, Garbage, Quality Standards, Wastewater



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Peningkatan kegiatan ekonomi masyarakat dan peningkatan taraf hidup serta kegiatan masyarakat diberbagai bidang dapat menimbulkan risiko meningkatnya limbah domestik dan penurunan kualitas lingkungan. Salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi kerusakan lingkungan adalah volume TPA yang terus meningkat setiap tahunnya. Limbah ini jika dibiarkan dalam waktu lama dapat menimbulkan dampak negatif, dapat menjadi tempat berkembang biaknya penyakit, menurunkan kualitas lingkungan dan juga dapat menimbulkan dampak yang tidak sedap dipandang jika tidak ditangani dengan baik. Perlu dilakukan upaya untuk menggunakan kembali sampah yang masih dapat didaur ulang agar dapat mengurangi sampah secara signifikan. Masalah lainnya adalah tingkat kesadaran masyarakat untuk membantu mengelola sampah yang dihasilkan. Setiap aktivitas yang dilakukan oleh manusia tentunya akan menghasilkan limbah, dan limbah yang dihasilkan oleh manusia berskala kecil dan tidak akan menimbulkan masalah alam, karena alam memiliki kemampuan untuk menguraikan kembali limbah yang dihasilkan oleh manusia tersebut. Dan hal tersebut menjadi akumulasi yang berskala sangat besar, maka akan menjadi hal yang menggagu dalam lingkungan hidup manusia sendiri (Miqdad, Eko, Bambang & Anita, 2021).

Kenyataan saat ini, kebiasaan masyarakat membuang sampah ke dalam wadah yang disediakan sangat kecil. Hal ini disebabkan kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kebersihan dan anggapan bahwa pengelolaan sampah menjadi tanggung jawab pemerintah kabupaten atau kota, dalam hal ini dinas kebersihan, lingkungan atau instansi lain yang menangani pengelolaan sampah. Kota Probolinggo merupakan salah satu kota yang memiliki banyak permasalahan kompleks dalam bidang pengelolaan sampah khususnya mengenai sistem pengangkutan sampah di kota Probolinggo. Dengan penduduk sekitar 239.649 jiwa pada tahun 2020 (Badan Pusat Statistik 2020), TPA (Tempat Pembuangan Akhir) merupakan salah satu yang melayani Kota Probolinggo dengan luas lahan total  $\pm$  4 Ha.

TPA Kota Probolinggo beroperasi sejak tahun 1994 menggunakan sistem *open dumping*. Pada tahun 2008, sebenarnya TPA ini sudah menggunakan sistem *sanitary landfill*. Namun seiring dengan berjalannya waktu, penerapan *sanitary landfill* belum berjalan secara optimal. Seperti halnya dalam hal pengelolaan gas dan pengelolaan air

lindi. Terlebih juga, sistem *sanitary landfill* juga mempunyai umur pakai yang perlu diprediksi. Hal ini terkait dengan seberapa lama sampah yang dapat ditimbun dalam suatu *sel landfill*. Harapannya terdapat upaya pengembangan TPA sebagai bentuk antisipasi serta perpanjangan dari umur TPA saat ini. Hingga saat ini belum dilakukan prediksi umur pakai *landfill* pada TPA Kota Probolinggo. Kekhawatiran dapat timbul jika lahan TPA semakin sempit dan suatu saat nanti terjadi *overload* pada TPA. Pengembangan TPA dapat berupa pembuatan *sel landfill* baru di area TPA ataupun penambangan landfill (*landfill mining*) yang sudah ada, akan tetapi ruang lingkup pengembangan yang dipilih untuk tugas akhir ini yaitu hanya pembuatan *sel landfill* baru. Sistem TPA *open dumping* tidak terkontrol dengan baik. Sistem pengolahan sampah masih lalai dan langkah pengoperasiannya terbatas. Tidak semua sampah yang masuk dicatat dan diverifikasi. Operasi TPA yang melibatkan pemeliharaan jalan, drainase air hujan, teknik penahanan sel tanah liat atau *membran liners*, operasi rutin dengan pemadatan harian dan penutup, serta pengelolaan lindi dan gas belum dilaksanakan.

Tujuan dari *Sanitary Landfill* adalah untuk mengisolasi sampah dari lingkungan. Artinya, tidak ada zat berbahaya dari limbah padat yang dapat masuk ke lingkungan dalam jumlah yang tidak dapat diterima. Isolasi bahan limbah dari lingkungan dicapai dengan memberikan penghalang. Hambatan dibangun sebagian di atas tanah dan sebagian di bawah permukaan bumi (bawah tanah). Pertumbuhan penduduk yang tinggi, serta perubahan kebiasaan konsumsi yang terus meningkat dan gaya hidup masyarakat berpengaruh terhadap jumlah sampah yang dihasilkan (Himmah, 2014). Lindi adalah cairan uap air yang dihasilkan selama proses penguraian sampah di tempat pembuangan akhir. Ketika lindi dihasilkan dan dikirim ke tempat pembuangan akhir, lindi tersebut melarutkan dan membawa logam berat dan asam terlarut keluar dari air limbah. Lindi memiliki kandungan besi, klorida, nitrogen organik, fosfat, dan sulfat yang tinggi.

Pencemaran limbah cair adalah perubahan fisik air, baik secara langsung maupun tidak langsung berbahaya atau mungkin menyebabkan penyakit atau mengganggu kelangsungan kehidupan makhluk. Perubahan langsung dan tidak langsung ini diwakili oleh perubahan dalam fisik, kimia, biologi atau radioaktif. Pada saat yang sama, kualitas air merupakan salah satu faktor penentu kesejahteraan manusia (Anita & Warsito, 2020).

Emisi metana dan karbon dioksida dari tempat pembuangan sampah berkontribusi signifikan terhadap pemanasan global atau efek rumah kaca, serta memiliki dampak *negativ* sebagai penyumbang pemanasan global.

Hampir semua bahan organik dapat diurai menjadi bentuk mikroorganisme yang lebih kecil. Tentunya jika sampah hanya disimpan di APT (*open landfill*), dapat menimbulkan potensi emisi gas rumah kaca dengan melepaskan gas CH<sub>4</sub> ke atmosfer. Selain itu, timbunan sampah dapat menghasilkan lindi yang dapat mencemari lingkungan. TPA *open dumping* dapat menyebabkan sampah menumpuk dengan cepat, sehingga umur TPA tidak dapat bertahan lama. Selain emisi gas, beban lain yang ditimbulkan oleh tumpukan sampah adalah terbentuknya rembesan air lindi. Sistem penimbunan sampah merupakan salah satu ide dan inovasi manusia dalam hal teknik *finishing* dimana konsep pemahamannya cukup sederhana, yaitu membuang sampah di tanah dengan cara menebar sampah secara tipis-tipis pada tempat yang telah disiapkan kemudian dipadatkan dengan alat berat. dan pada akhirnya operasi ditutup dengan tanah. Oleh karena itu, pengelolaan sampah perlu perhatian khusus dan pengelolaan yang baik. Salah satunya menggunakan sistem TPA *Sanitary Landfill*, untuk memproyeksikan jumlah penduduk pada beberapa tahun kedepan maka dipilih metode *Least Square* diantara ketika metode yang ada.

### 1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang di atas, maka ada beberapa identitas dan masalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian di TPA Bestari Kota Probolinggo
2. Metode yang digunakan adalah *Least Square*
3. Parameter yang digunakan COD, BOD, pH
4. Karena Volume sampah yang dihasilkan melebihi kapasitas daya tampung TPA disebabkan karena peningkatan jumlah penduduk tiap tahunnya.
5. Karena peningkatan jumlah penduduk di Kota Probolinggo mempengaruhi jumlah produksi sampah yang akan dihasilkan.
6. Karena pada tahun 2022, 3 *Cell* penampung sampah di TPA Kota Probolinggo mengalami kelebihan kapasitas (penuh).

### 1.3 Rumusan Masalah

Setelah diketahui Identifikasi Masalah tersebut kita dapat mengetahui adanya permasalahan bagaimana menangani limbah yang tepat, sehingga dapat diuraikan sebuah rumusan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kapasitas *existing* TPA Kota Probolinggo?
2. Bagaimana analisa TPA Kota Probolinggo dengan sistem *sanitary landfill*?
3. Berapa umur pakai TPA Kota Probolinggo setelah dilakukan evaluasi?

#### 1.4 Batasan Masalah

Pembatasan masalah dalam skripsi ini adalah TPA di Kota Probolinggo

1. Tidak menghitung timbunan sampah diluar area TPA Kota Probolinggo.
2. Tidak menghitung kebutuhan pekerja TPA.
3. Tidak menghitung aspek ekonomi.

#### 1.5 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini yaitu evaluasi dan pengembangan TPA Kota Probolinggo dengan sistem *sanitary landfill*. Manfaat yang dapat dicapai dari tugas akhir ini yaitu :

1. Untuk mengevaluasi TPA dengan metode *Sanitary Landfill*.
2. Untuk mengetahui umur pakai TPA Kota Probolinggo.
3. Untuk mengetahui kapasitas *existing* TPA Kota Probolinggo.

#### 1.6 Manfaat

1. Dapat mengetahui masa pakai umur TPA Kota Probolinggo
2. Dapat menjadi bahan pertimbangan instansi terkait untuk mengambil keputusan terkait masa pakai TPA Kota Probolinggo

#### 1.7 Ruang Lingkup

Ruang lingkup tugas akhir ini yaitu :

1. Periode perencanaan pengembangan diproyeksikan hingga 10 tahun kedepan.
2. Perencanaan *sanitary landfill* yang meliputi perencanaan masa pakai TPA, pengujian kualitas air lindi, serta fasilitas lain yang mendukung kegiatan di TPA.
3. Pengujian air lindi yang dimaksud adalah pengujian baku mutu , serta alternatif instalasi pengolahan lindi.
4. Pengolahan sampah berdasarkan sumber sampah ,komposisi sampah dan timbunan sampah.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari tugas akhir ini yaitu:

- 1) Kapasitas existing TPA *Sanitary Landfill* di Kota Probolinggo mempunyai 1 zona penumpukan yang berkapasitas 3,2 hektar. Prosedur yang digunakan dalam penumpukan sampah ialah prosedur *trench* dengan sistem pengurangan serta kompaksi memakai alat berat dengan tingkatan pemadatan sampah sebesar 600 kilogram/ m<sup>3</sup>. Kedalaman serta ketinggian tiap lift nya 1,5 meter serta direncanakan memiliki 7 lift dengan kapasitas total sel ialah 240.701 m<sup>3</sup>. Landfill bersifat semi aerobik. Gas methan ditangkap lewat pipa ventilasi gas. Lindi nya diolah di IPLT (*Landfill with leachate, treatment*), dan didapatkan hasil pengujian air lindi di inlet yaitu pH = 8,1, BOD = 16,7, COD = 29,6 dan pengujian air lindi di outlet yaitu pH = 8,8, BOD = 150, COD = 25,2.
- 2) TPA Kota Probolinggo saat ini dengan sistem *Sanitary Landfill* dirasa kurang maksimal hal ini dapat dilihat dengan volume sampah yang melebihi kapasitas Sel *Landfill*, serta salah satu parameter (BOD) baku mutu Air limbah yang dihasilkan tidak menunjukkan hasil yang relevan pada inlet dan outlet.
- 3) Hasil evaluasi masa pakai TPA selama 2 tahun, terhitung dari tahun 2020 hingga tahun 2021. TPA Sampah akan penuh dikarenakan total timbunan akumulasi sampah pada TPA dalam kurun waktu 10 tahun mendatang pada awal tahun 2022 telah mencapai ambang batas daya tampung TPA yaitu 407605,12 m<sup>3</sup>, sedangkan tahun 2021 volume sampah telah mencapai 267025,24 m<sup>3</sup>. kapasitas sampah yang sudah mencapai batas kapasitas zona penimbunan. Maka sisa volume yang belum tertampung adalah volume sampah dari tahun 2022 sampai 2031 sebesar 1.318.339,3 m<sup>3</sup>.

### 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan perencana mengenai tugas akhir ini yaitu :

- 1) Perlunya perencanaan sel baru agar dapat memenuhi kebutuhan timbunan sampah tahunan.
- 2) Perlunya *monitoring* kualitas air limbah secara berkala, minimal 1-3 bulan sekali, sehingga dapat mengambil langkah yang diperlukan dalam memenuhi persyaratan

baku mutu lingkungan, serta perlunya *monitoring* kondisi IPLT yang mana dapat mempengaruhi hasil uji limbah pada unit IPLT.

- 3) Perlu dilakukan penelitian lain guna mengkaji kendala dan permasalahan dalam penanggulangan kapasitas sampah yang masuk ke TPA Bestari Kota Probolinggo, kemudian dicarikan alternatif solusinya dalam rangka mewujudkan kualitas TPA yang sesuai dengan SNI dan UU Lingkungan Hidup yang berlaku.



## DAFTAR PUSTAKA

ABDUL, S.S., 2012, 'Analisis SWOT tentang pengelolaan sampah di kawasan Pemukiman Suku Bajo Torosiaje Kecamatan Popayato Kabupaten Pohuwato'.

Astono, W., Purwaningrum, P. & Wahyudyanti, R., 2016, 'PERENCANAAN TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE SANITARY LANDFILL STUDI KASUS : ZONA 4 TPA JATIWARINGIN, KABUPATEN TANGERANG', *INDONESIAN JOURNAL OF URBAN AND ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY*, 7(1), 7.

Audiana, M., 2020, 'PERENCANAAN SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH DENGAN PARTISIPASI MASYARAKAT DI GAMPONG SERAMBI INDAH, KECAMATAN LANGSA BARAT, KOTA LANGSA', 76.

Bakar, N., 2012, 'Gambaran Metode Pengelolaan Sampah di TPA Talumelito Kecamatan Telaga Biru Kabupaten Gorontalo'.

Chaerul, A.H., 2013, 'Kajian Kelayakan Operasional TPA Jomboran Sebagai TPA Kabupaten Klaten', 134.

Hariyadi, H., Chaerani, A. & Wijaya, R.A., 2020, 'PERENCANAAN TEMPAT PEMBUANGAN SAMPAH DAN PENGOLAHAN SAMPAH BERBASIS 3R (REDUCE, REUSE, RECYCLE) DI DESA SUKADANA', *Jurnal Warta Desa (JWD)*, 2(1), 66–72.

Lestari, N.P., 2015, 'Studi Tentang Kepedulian Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah di Kelurahan Sumur Batu Kecamatan Bantar Gebang Kota Bekasi'.

Ni'am, M.K., Noerhayati, E., Suprpto, B. & Rahmawati, A., no date, 'Pengolahan Limbah Cair Domestik untuk Pemenuhan Air Bersih dengan Metode Filter serta Penetralan dengan Eceng Gondok', 9.

PANDAWA, D.A., 2019, 'PERENCANAAN PENGEMBANGAN TEMPAT PEMROSESAN AKHIR SAMPAH MENCIRIM KOTA BINJAI DENGAN SISTEM SANITARY LANDFILL', 101.

Rijalurrahman, M., 2017, 'DESIGN OF WASTE LANDFILL USING SANITARY LANDFILL', 16, 8.

Rusmin Djuma, S.W., 2013, 'Pengelolaan Sampah Di Kota Gorontalo (Studi Kasus di UD. Loak Jaya)'.

Salman, N., Ningsih, N.C. & Aryanti, D., 2020, 'PRA-RANCANGAN INSTALASI PENGOLAHAN LINDI DI TEMPAT PEMROSESAN AKHIR (TPA) NANGKALEAH KECAMATAN WANGUNREJA, KABUPATEN TASIKMALAYA', 4(2), 13.

Sari, P.N., 2016, 'ANALISIS PENGELOLAAN SAMPAH PADAT DI KECAMATAN BANUHAMPU KABUPATEN AGAM'.

TANUWIJAYA, F., 2016, 'PARTISIPASI MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN SAMPAH DI BANK SAMPAH PITOIE JAMBANGAN KOTA SURABAYA'.

Theresia, P.P., 2015, 'PENGELOLAAN SAMPAH DI RUMAH SAKIT PARU KOTA BATU'.  
WANTORO, R.F., 2017, 'Perencanaan pengelolaan sampah di desa kertasada kecamatan kalianget Kabupaten Sumenep'.