

**KAJIAN SKENARIO PENGELOLAAN SAMPAH RUMAH TANGGA
DI KOTA SUKABUMI DENGAN METODE *LIFE CYCLE ASSESSMENT*
(LCA)**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Melengkapi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (S.T) pada
Program Studi Teknik Lingkungan



Disusun oleh:

Thayyibah Nazlatul Ain
H05217023

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
2021**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Thayyibah Nazlatul Ain

NIM : H05217023

Program Studi : Teknik Lingkungan

Angkatan : 2017

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul “**KAJIAN SKENARIO PENGELOLAAN SAMPAH RUMAH TANGGA DI KOTA SUKABUMI DENGAN METODE *LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA)***” Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 5 Juli 2021

Yang menyatakan,



Thayyibah Nazlatul Ain

H05217023

PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Tugas Akhir oleh,

Nama : Thayyibah Nazlatul Ain

NIM : H05217023

Judul : Kajian Skenario Pengelolaan Sampah Rumah Tangga di Kota Sukabumi
dengan *Metode Life Cycle Assessment (LCA)*

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan,

Surabaya, 14 Juni 2021

Menyetujui,

Dosen Penguji I,



Shinni Wazna Auvaria, M.T
NIP. 198603282015032001

Dosen Penguji II,



Dyah Ratri Nurmaningsih, M.T
NIP.198503222014032003

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Thayyibah Nazlatul Ain ini telah dipertahankan
Di Depan Tim Penguji
Di Surabaya, 21 Juni 2021

Mengesahkan,
Dewan Penguji,

Dosen Penguji I,



Shinfi Wazna Auvarya, M.T
NIP. 198603282015032001

Dosen Penguji II,



Dyah Ratri Nurmaningsih, M.T
NIP.198503222014032003

Dosen Penguji III,



Widya Nilandita, M. KL
NIP. 198410072014032002

Dosen Penguji IV,



Sulistiya Nengse, M.T
NIP. 199010092020122019

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Evi Fatmatur Rusydiyah, M.Ag
NIP. 197312272005012003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpustakaan@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Thayyibah Nazlatul Ain
NIM : H052172023
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Teknik Lingkungan
E-mail address : thayyibahnazlatul@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Kajian Skenario Pengelolaan Sampah Rumah Tangga di Kota Sukabumi dengan Metode *Life Cycle Assessment* (LCA)

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 5 Juli 2021

Penulis,

Thayyibah Nazlatul Ain
H05217023

No	Penulis Penelitian (Tahun)	Judul pada Penelitian	Metode pada Penelitian	Hasil dari Penelitian
	Mousavi Avval (2018)			energi digunakan untuk skenario pengomposan- <i>landfilling</i> lebih besar dari skenario <i>landfilling</i> saja.
3.	Martha Lumban Gaol (2017)	<i>Life Cycle Assessment (LCA)</i> Pengelolaan Sampah pada Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) (Studi Kasus: TPA Jabon, Kabupaten Sidoarjo)	LCA menggunakan <i>software</i> Simapro v.8.3. dengan metode EPD	Skenario pada pengelolaan di TPA Jabon direkomendasikan untuk pengelolaan dengan scenario 2 yaitu dengan <i>recycle, composting</i> dan sistem <i>sanitary landfill</i> . Skenario tersebut yang memiliki dampak yang paling kecil bagi lingkungan yaitu dengan nilai GRK 2,82E8 kg CO ₂ eq, eutrofikasi 3,95E5 kg PO ₄ eq dan asidifikasi 1,12E6 kg SO ₂ eq,
4.	Tamara Aulia Rachim (2017)	<i>Life Cycle Assessment (LCA)</i> Pengolahan Sampah secara Termal (Studi Kasus: TPA Benowo, Kota Surabaya)	LCA menggunakan <i>software</i> Simapro v.8.3. dengan pendekatan EPD	Pengelolaan sampah di TPA Benowo dengan dampak untuk lingkungan paling kecil adalah gasifikasi dengan menggunakan sampah organik dari <i>biowaste</i> yang menghasilkan dampak 2.840 kg CO ₂ eq GRK, 331 kg PO ₄ eq zat penyebab eutrofikasi, dan 25,8 kg SO ₂ eq zat penyebab asidifikasi.
5.	Yili Liu, Weixin Sun, Jianguo Liu (2017)	<i>Greenhouse Gas Emissions from Municipal Solid Waste with a High</i>	Metode LCA dan analisis sensitivitas	Pengelolaan sampah adalah sumber utama penyumbang emisi gas rumah kaca yang harus dikurangi. Total GRK yang dihasilkan

No	Penulis Penelitian (Tahun)	Judul pada Penelitian	Metode pada Penelitian	Hasil dari Penelitian
6.	Uisung Jeongwoo Han, Michael (2017)	Lee, <i>Evaluation of Landfill Gas Emissions From Municipal Solid Waste Landfills for The Life Cycle Analysis of Waste to Energy Pathways</i> dan Han	Metode LCA	tersebut mampu mengurangi GRK sebesar - 54,8 kg CO ₂ -Eq/t. Beragam teknologi konversi sampah menjadi energy (WtE) dapat menghasilkan energi dari sampah pemukiman. Evaluasi emisi <i>Landfill Gas</i> (LFG) terutama metana merupakan hal penting yang harus dikaji dalam WTE <i>life-cycle analysis</i> dari GRK yang dihasilkan. Hasil studi menunjukkan bahwa limbah jenis kayu dapat mengurangi GRK sebesar 65% dalam <i>landfilling</i> . Sedangkan limbah makanan justru meningkatkan GRK sebesar 4%. GRK dari <i>landfilling</i> juga bervariasi berdasarkan manajemen LFG dan iklim. Dalam LCA WTE, menghasilkan listrik dari LFG dapat mengurangi GRK secara tidak langsung dengan mengganti sumber listrik regional. Apabila pengumpulan LFG dan pembangkit listrik dipadukan, maka akan mengurangi potensi GRK sebesar 44% dari sampah makanan.

No	Penulis Penelitian (Tahun)	Judul pada Penelitian	Metode pada Penelitian	Hasil dari Penelitian
7.	Rizki Aziz, Panalee Chevakidagarn And Somtip Danteravanich (2016)	<i>Life Cycle Sustainability Assessment of Community Composting of Agricultural and Agro Industrial Wastes</i>	LCA menggunakan <i>software</i> Simapro v.8.3. dengan pendekatan CML-IA.	Hasil penilaian dampak terhadap jenis komposting bahwa sistem <i>powder compost system</i> (PCS) memiliki dampak pada lingkungan sebesar 1.9E-11 dan sistem kompos granular berdampak pada lingkungan 2.1E-11 point.
8.	Erlanda Fikri (2015)	Skenario Pengelolaan Sampah B3 Rumah Tangga (B3 RT) di Kota Semarang dengan Menggunakan Pendekatan <i>Life Cycle Assessment</i> (LCA)	Metode (LCIA) menggunakan IPCC 2007 dengan bantuan <i>software</i> SimaPro Version 7.1.	Pada penelitian ini, scenario yang terbaik dalam pengelolaan sampah rumah tangga adalah dengan melakukan proses daur ulang yang dilakukan dengan pemilahan di terminal pengumpul dalam hal ini TPST, Proses tersebut menghasilkan emisi GRK sebesar 5.266,72 ton CO ₂ eq/tahun. Perhitungan secara holistic disimpulkan dapat menurunkan emisi GRK sebesar 14,59% disbanding tanpa pengelolaan.
9.	Shinfi W. Auvaria, Ellina S. Pandebesie, dan IDAA	<i>Life Cycle Assessment</i> (LCA) Pada Pengelolaan Sampah di TPA Benowo Kota Surabaya	Analisis LCA menggunakan pendekatan penilaian dampak dengan EPD dengan analisis <i>software</i> Simapro v.7.1.	Hasil LCA memperlihatkan bahwa dampak dari proses pengolahan sampah di TPA menghasilkan potensi GRK yaitu 191.000 ton CO ₂ ekivalen/ton sampah, potensi

No	Penulis Penelitian (Tahun)	Judul pada Penelitian	Metode pada Penelitian	Hasil dari Penelitian
	Warmadewanthi (2013)			eutrofikasi 1.320 ton PO ₄ ekivalen/ton dan potensi asidifikasi 47,3 ton SO ₂ ekivalen/ton sampah.
10.	Made Gunamantha, Chafid Fandeli, Shalihuddin Djalal Tandjung, dan Sarto (2010)	<i>Life Cycle Assessment</i> Pengelolaan Sampah: Studi Kasus Wilayah Kartamantul Propinsi D.I. Yogyakarta	Pilihan Metode LCA	Dalam kaitannya dengan potensi pemanasan global, eutrofikasi, dan pembentukan oksidan fotokimia skenario 5 (Gasifikasi+ Landfilling) ditemukan menunjukkan penghindaran tertinggi berturut-turut sebesar -167,9816 CO ₂ ek/uf, -0,1618 PO ₄ ek/uf, -0,1618 Etilene ek/uf diikuti oleh skenario 3 yaitu menggunakan gasifikasi, <i>anaerobic digestion</i> dan <i>landfilling</i> .

No.	Parameter	Metode	Sumber	Jenis Data
2.	Timbulan Sampah di TPS	-	Renstra	Data Sekunder
	<i>Output</i>			
	Emisi Gas (CO ₂ , NO ₂ , CH ₄)	-	EPA, 2014	Data Sekunder
c.	Pengangkutan			
1.	Fasilitas Pengangkutan	-	Renstra DLH Kota Sukabumi	Data Sekunder
2.	Jadwal Pengangkutan	Observasi	<i>TrackSolid</i> DLH Kota Sukabumi	Data Primer
	<i>Input</i>			
1.	Jarak	Observasi	-	Data Primer
2.	Timbulan Sampah di TPS	-	Jakstrada	Data Sekunder
3.	Kebutuhan Energi	Wawancara	-	Data Primer
	<i>Output</i>			
1.	Emisi Gas (CO, CO ₂ , NO ₂ , SO ₂ , VCOs, PM, CH ₄)	-	<i>Database</i> Simapro	Data Sekunder
d.	Pengomposan			
	<i>Input</i>			
1.	Kebutuhan Air	Wawancara	TPS 3R	Data Primer
2.	Kebutuhan EM4	Wawancara	TPS 3R	Data Primer
3.	Timbulan Sampah	Wawancara	TPS 3R	Data Primer
4.	Kebutuhan Diesel	Wawancara	TPS 3R	Data Primer
5.	Kebutuhan Energi Mesin Pencacah	Wawancara	TPS 3R	Data Primer

Tabel 4. 7 Jumlah Penduduk Hasil Proyeksi

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)
2021	353375
2022	360569
2023	367910
2024	375399
2025	383042
2026	390839
2027	398796
2028	406915
2029	415198
2030	423651

Sumber: Hasil Analisis, 2021

4.4.2. Proyeksi Timbulan Sampah

Timbulan sampah rumah tangga Kota Sukabumi berdasarkan hasil sampling dan analisis perhitungan didapatkan sebesar 0,47 kg/orang/hari atau 0,00047 ton/orang/hari. Perhitungan proyeksi timbulan sampah tergantung pada pertumbuhan penduduk, pola konsumsi masyarakat, sektor pertanian, industri dan lain-lain. Namun, pada analisis ini diasumsikan pertumbuhan penduduk tetap. Dalam menghitung proyeksi timbulan sampah Kota Sukabumi per hari dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut:

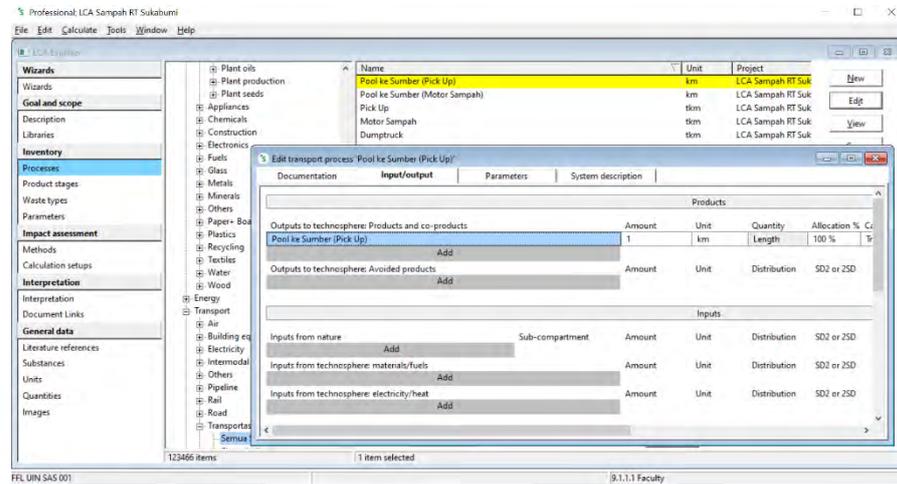
$$\begin{aligned}\text{Timbulan Sampah} &= \text{timbulan sampah ton/orang/hari} \times \text{jumlah penduduk} \\ \text{Timbulan (2021)} &= 0,00047 \text{ ton/orang/hari} \times 453651 \text{ orang} \\ \text{Timbulan (2021)} &= 166,09 \text{ ton/hari}\end{aligned}$$

Menggunakan rumus yang sama dihitung proyeksi timbulan sampah rumah tangga Kota Sukabumi yang disajikan dalam **Tabel 4.8**.

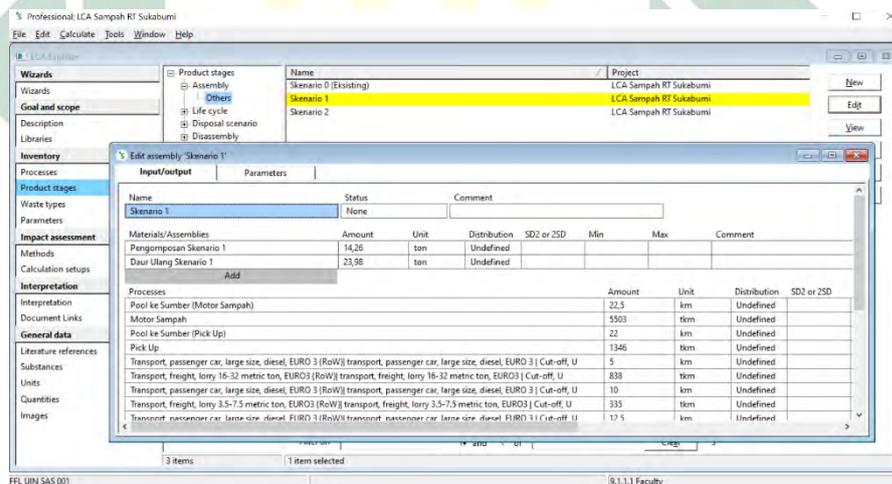
Tabel 4. 8 Proyeksi Timbulan Sampah

Tahun	Timbulan Sampah (ton/hari)
2021	166,09
2022	169,47
2023	172,92
2024	176,44

timbulan sampah. Dasar penentuan unit fungsional ini berdasarkan penelitian (Nurunissa & Aziz, 2020) dan (Aziz *et al.*, 2016). Gambaran proses input inventori disajikan pada **Gambar 4.8** dan **Gambar 4.9**.



Gambar 4.8 Membuat Input Inventori Proses Secara Manual
Sumber: Hasil Analisis Simapro 9.1



Gambar 4.9 Input Inventori pada *Product Stage*
Sumber: Hasil Analisis Simapro 9.1

a. Data Inventori Skenario 0

Skenario 0 merupakan kondisi eksisting pengelolaan sampah yang diimplementasikan di Kota Sukabumi. Pada pengelolaan eksisting terdapat pengelolaan di hulu dengan potensi reduksi sebanyak 10,06 ton/hari (Jakstrada, 2020). Namun berdasarkan hasil observasi di lapangan, pengelolaan sampah di beberapa sektor di hulu tersebut tidak beroperasi secara optimal dan tidak terdokumentasikan secara keseluruhan sehingga dalam analisis ini hasil reduksi

