

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI TIMBULAN SAMPAH
MAKANAN (*FOOD WASTE*) DI PASAR
TRADISIONAL TERBESAR KOTA SURABAYA
TIMUR MENGGUNAKAN *LIFE CYCLE*
ASSESSMENT (LCA) DENGAN METODE
RECIPE 2016**



Oleh :

UMI HAFILDA AL-HANNIYA

NPM 18034010010

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2023**

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI TIMBULAN SAMPAH MAKANAN
(FOOD WASTE) DI PASAR TRADISIONAL
TERBESAR KOTA SURABAYA TIMUR
MENGUNAKAN *LIFE CYCLE ASSESSMENT* (LCA)
DENGAN METODE RECIPE 2016**



Oleh:

UMI HAFILDA AL-HANNIYA

NPM. 18034010010

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM

SURABAYA

TAHUN 2023

IDENTIFIKASI TIMBULAN SAMPAH MAKANAN (*FOOD WASTE*) DI PASAR TRADISIONAL TERBESAR KOTA SURABAYA TIMUR MENGGUNAKAN *LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA)* DENGAN METODE RECIPE 2016

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)

Program Studi Teknik Lingkungan

Diajukan Oleh:

UMI HAFILDA AL-HANNIYA

NPM: 18034010010

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM

SURABAYA

TAHUN 2023

IDENTIFIKASI TIMBULAN SAMPAH MAKANAN (FOOD WASTE) DI PASAR TRADISIONAL TERBESAR KOTA SURABAYA TIMUR MENGGUNAKAN LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA) DENGAN METODE RECIPE 2016

Disusun Oleh,

UMI HAFILDA AL-HANNIYA

NPM. 18034010010

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal: 12 Januari 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing,

Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS
NIP. 19600601 198703 1 001

Mengetahui,

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM

Dr. Dra. Jariyah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Umi Hafilda Al-Hanniya
NIM : 18034010010
Fakultas/ Program Studi : Teknik/ Teknik Lingkungan
Judul Skripsi/ Tugas Akhir
/ Tesis/ Desertasi : Identifikasi Timbulan Sampah Makanan (*Food Waste*)
Di Pasar Tradisional Terbesar Kota Surabaya Timur
Menggunakan *Life Cycle Assessment* (LCA) Dengan
Metode ReCiPe 2016.

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 18 Januari 2023

Yang Menyatakan



(Umi Hafilda Al-Hanniya)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Identifikasi Timbulan Sampah Makanan (*Food Waste*) di Pasar Tradisional Terbesar Kota Surabaya Timur Menggunakan *Life Cycle Assessment (LCA)* dengan Metode ReCiPe 2016”**. Tugas Akhir ini dapat selesai dengan tepat waktu tentunya tidak lepas dari peran serta dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membantu, mengarahkan dan membimbing sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan baik.
4. Naniek Ratni JAR., M.Kes dan Bapak Okik Hendriyanto Cahyonugroho., ST., MT selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan pengarahan guna penyempurnaan penulisan Tugas Akhir ini.
5. Aulia Ulfah Farahdiba, ST, MSc selaku Dosen yang telah membantu, mengarahkan dan membimbing sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan baik.
6. Seluruh dosen serta staff pengajar Program Studi Teknik Lingkungan yang telah memberikan ilmu serta diskusi sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan baik.
7. Seluruh pimpinan, staff, dan tim PD. Pasar Surya, Pasar Pacar Keling, dan Pasar Sopyonyono yang telah membantu memberikan kemudahan dalam proses penelitian.

8. Kedua orangtua dan keluarga yang selalu memberikan do'a, dukungan, saran, dan materi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Ainul, Andiko, Ayu, Chris, Dhiyah, Ely, Hafilda, Indra, Isa, Marco, Nanda, Nova, Nurul, Robi', Sabrina, Silvi, Tara, Yayak, dan teman terdekat lainnya yang telah memberikan semangat, dukungan, saran, do'a, dan telah membantu dalam hal apapun guna menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Teman – teman satu dosen pembimbing dan Teknik Lingkungan angkatan 2018, yang telah memberikan dukungan serta membantu proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
11. Ai Khodijah, Denny Caknan dkk, Muhajir Lamkaruna, Ridwan Asyfi, dan Tipe-X yang telah memberikan dorongan serta mampu mengembalikan semangat penulis melalui karyanya sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan baik.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan Laporan Tugas Akhir ini belum sempurna. Saran dan kritik sangat diharapkan untuk pengembangan Tugas Akhir tersebut.

Surabaya, 12 Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
ABSTRAK	xi
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
BAB 2.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Tinjauan Umum	4
2.1.1 Definisi Sampah.....	4
2.1.2 Timbulan Sampah	6
2.1.3 Sampah Makanan (<i>Food waste</i>).....	9
2.1.4 Dampak Lingkungan Akibat Sampah Makanan (<i>Food Waste</i>)	10
2.1.5 Pengelolaan Sampah	10
2.1.6 Hirarki Pengelolaan Sampah Makanan.....	14
2.1.7 Inovasi Pengelolaan Sampah Makanan (<i>Food Waste</i>).....	16

2.2	Landasan Teori.....	24
2.2.1	<i>Enviromental Protection Agency</i> (EPA).....	24
2.2.2.	<i>Life Cycle Assessment</i>	24
2.2.3	<i>Software</i> SimaPro 9.2.....	31
2.2.4	Metode ReCiPe 2016	32
2.3	Penelitian Terdahulu	34
BAB 3.....		41
METODOLOGI PENELITIAN.....		41
3.1.	Gambaran Umum Penelitian.....	41
3.2.	Gambaran Wilayah Studi	41
3.3.	Kerangka Penelitian	41
3.4	Tahapan Penelitian.....	44
3.4.1	Pengumpulan Data Penelitian	44
3.4.2	Pengolahan data	46
3.4.3.	Hasil dan Pembahasan.....	48
3.4.4.	Kesimpulan dan Saran.....	48
3.5	Variabel.....	48
3.6	Jadwal Kegiatan	49
BAB 4.....		51
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		51
4.1	Laju Timbulan Sampah Makanan (<i>Food waste</i>) Pasar Tradisional Kota Surabaya Timur.....	51
4.2	Kuantifikasi Sampah <i>Food waste</i> Pasar Tradisional Kota Surabaya Timur	53
4.2.1	Kuantifikasi Sampah <i>Food waste</i> Pasar Soponyono.....	53

4.2.2	Kuantifikasi Sampah <i>Food waste</i> Pasar Pacar Keling	55
4.3	Analisis Karakteristik dan Volume Sampah <i>Food waste</i> Pasar Tradisional Kota Surabaya Timur	58
4.3.1	Karakteristik dan Volume Sampah <i>Food waste</i> Pasar Soponyono	58
4.3.2	Karakteristik dan Volume Sampah <i>Food waste</i> Pasar Pacar Keling	62
4.4	Analisis Dampak Lingkungan yang Ditimbulkan Sampah <i>Food waste</i> Pasar Tradisional Kota Surabaya Timur	64
4.4.1	Pengolahan LCA Sampah <i>Food waste</i> Pasar Soponyono dan Pasar Pacar Keling dengan <i>Software SimaPro 9.2</i>	65
	BAB 5.....	140
	KESIMPULAN DAN SARAN.....	140
5.1	Kesimpulan	140
5.2	Saran.....	141
	DAFTAR PUSTAKA	142
	LAMPIRAN A. DOKUMENTASI.....	145
	LAMPIRAN B. DATA PENELITIAN.....	147
	LAMPIRAN C. DATA INVENTORI	149
	LAMPIRAN D. PERHITUNGAN.....	155
	LAMPIRAN E. HASIL ANALISA LABORATORIUM.....	163

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Timbulan Sampah	7
Tabel 2. 2 Sumber Sampah Beserta Komposisi	7
Tabel 4. 1 Data Kuantifikasi Sampah Makanan (<i>Food waste</i>) Pasar Soponyono	54
Tabel 4. 2 Data Kuantifikasi Sampah Makanan (<i>Food waste</i>) Pasar Pacar Keling	56
Tabel 4. 3 Data Karakteristik dan Volume Sampah Makanan (<i>Food waste</i>) Pasar Soponyono Selama Masa Sampling.....	59
Tabel 4. 4 Data Jumlah Sampah Makanan (<i>Food waste</i>) Pasar Soponyono Per Hari.....	60
Tabel 4. 5 Hasil Analisis Proksimat Sampah Makanan (<i>Food waste</i>) Pasar Soponyono.....	61
Tabel 4. 6 Data Karakteristik dan Volume Sampah Makanan (<i>Food waste</i>) Pasar Pacar Keling	62
Tabel 4. 7 Data Jumlah Sampah Makanan (<i>Food waste</i>) Pasar Pacar Keling Per Hari.....	63
Tabel 4. 8 Hasil Analisis Proksimat Sampah Makanan (<i>Food waste</i>) Pasar Pacar Keling.....	64
Tabel 4. 9 Life Cycle Inventory Proses Pengangkutan Sampah Pasar Soponyono	70
Tabel 4. 10 Life Cycle Inventory Proses Pengangkutan Sampah Pasar Pacar Keling.....	70
Tabel 4. 11 Faktor Emisi Default	71
Tabel 4. 12 Life Cycle Inventory Proses Pemilahan Sampah Pasar Soponyono ..	74
Tabel 4. 13 Life Cycle Inventory Proses Pemilahan Sampah Pasar Pacar Keling	74
Tabel 4. 14 Life Cycle Inventory Proses Pencacahan Sampah Pasar Soponyono	75
Tabel 4. 15 Life Cycle Inventory Proses Pencacahan Sampah Pasar Pacar Keling	76
Tabel 4. 16 Life Cycle Inventory Proses Penumpukan dan Pengadukan Sampah Pasar Soponyono	77

Tabel 4. 17 Life Cycle Inventory Proses Penumpukan dan Pengadukan Sampah Pasar Pacar Keling	77
Tabel 4. 18 Life Cycle Inventory Proses Pengayakan Kompos Pasar Soponyono	78
Tabel 4. 19 Life Cycle Inventory Proses Pengayakan Kompos Pasar Pacar Keling	79
Tabel 4. 20 Life Cycle Inventory Proses Panen Kompos Pasar Soponyono	80
Tabel 4. 21 Life Cycle Inventory Proses Panen Kompos Pasar Pacar Keling	80
Tabel 4. 22 Characterization Pasar Soponyono	83
Tabel 4. 23 Characterization Pasar Pacar Keling	90
Tabel 4. 24 Characterization Pasar Soponyono	98
Tabel 4. 25 Characterization Pasar Pacar Keling	105
Tabel 4. 26 Characterization Pasar Soponyono	112
Tabel 4. 27 Characterization Pasar Pacar Keling	118
Tabel 4. 28 Characterization Pasar Soponyono	125
Tabel 4. 29 Characterization Pasar Pacar Keling	132
Tabel 4. 30 Perbandingan Dampak Lingkungan Tiap Skenario	137

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rantai Pasokan Makanan dan Kategori Limbahnya	9
Gambar 2. 2 Hirarki Pengelolaan Sampah Makanan	15
Gambar 2. 3 <i>Open Dumping</i>	16
Gambar 2. 4 <i>Controlled Landfill</i>	17
Gambar 2. 5 <i>Sanitary Landfill</i>	18
Gambar 2. 6 <i>Composting</i>	19
Gambar 2. 7 <i>Incenerator</i>	22
Gambar 2. 8 <i>Anaerobic Digester</i>	23
Gambar 2. 9 Kerangka Kerja Penilaian Daur Hidup.....	25
Gambar 2. 10 Tampilan <i>Sub Menu Description</i>	26
Gambar 2. 11 Tampilan <i>Sub Menu Libraries</i>	27
Gambar 2. 12 Tampilan <i>Menu Inventory</i>	27
Gambar 2. 13 Diagram <i>Output Characterization</i>	29
Gambar 2. 14 Diagram <i>Output Normalization</i>	29
Gambar 2. 15 Tampilan <i>Output Weighting</i>	30
Gambar 2. 16 Tampilan <i>Output Diagram Single Score</i>	30
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian	44
Gambar 3. 2 Lingkup Penelitian	53
Gambar 3. 3 Batasan Ruang Lingkup	47
Gambar 4. 1 Laju Timbulan Sampah Makanan (<i>Food waste</i>) Pasar Tradisional Soponyono dan Pacar Keling	53
Gambar 4. 2 Timbulan Sampah di TPS Pasar Soponyono.....	53
Gambar 4. 3 Timbulan Sampah di TPS Pasar Pacar Keling	56
Gambar 4. 4 Penentuan Goals Software SimaPro 9.2.....	66
Gambar 4. 5 Penentuan <i>Scope</i> pada <i>software</i> SimaPro 9.2.....	67
Gambar 4. 6 Alur Neraca Massa Skenario Composting	68
Gambar 4. 7 Tahap Life Cycle Inventory Proses Pengangkutan Sampah	73
Gambar 4. 8 Penentuan Proses pemilahan sampah dengan conveyor	75

Gambar 4. 9 Penentuan Proses Pencacahan Sampah dengan Software SimaPro 9.2	76
Gambar 4. 10 Penentuan Proses Penumpukan dan Pengadukan Sampah dengan Software SimaPro 9.2.....	78
Gambar 4. 11 Penentuan Proses Pengayakan Kompos dengan Software SimaPro 9.2.....	79
Gambar 4. 12 Penentuan Proses Panen Kompos dengan Software SimaPro 9.2..	80
Gambar 4. 13 <i>Network results</i> Skenario Komposting Pasar Soponyono.....	82
Gambar 4. 14 Normalization Pasar Soponyono	85
Gambar 4. 15 <i>Network results</i> Penggunaan Energi Skenario Composting Pasar Soponyono.....	86
Gambar 4. 16 Weighting/Score Single Energi pada Skenario Komposting Pasar Soponyono.....	87
Gambar 4. 17 <i>Network results</i> Skenario Komposting Pasar Pacar Keling	89
Gambar 4. 18 Normalization Pasar Pacar Keling	92
Gambar 4. 19 <i>Network results</i> Penggunaan Energi Skenario Composting Pasar Pacar Keling.....	93
Gambar 4. 20 Weighting/Score Single Energi pada Skenario Komposting Pasar Pacar Keling.....	94
Gambar 4. 21 <i>Network results</i> Skenario <i>BSF</i> Pasar Soponyono dan Pasar Pacar Keling.....	97
Gambar 4. 22 Normalization Pasar Soponyono dan Pasar Pacar Keling.....	100
Gambar 4. 23 <i>Network results</i> Penggunaan Energi Skenario <i>BSF</i> Pasar Soponyono dan Pasar Pacar Keling	101
Gambar 4. 24 Weighting/Score Single Energi pada Skenario <i>BSF</i> Pasar Soponyono dan Pacar Keling.....	102
Gambar 4. 25 Alur Neraca Massa Skenario <i>Landfill</i>	110
Gambar 4. 26 Normalization Pasar Soponyono dan Pasar Pacar Keling.....	114
Gambar 4. 27 <i>Network results</i> Penggunaan Energi Skenario <i>Landfill</i> Pasar Soponyono dan Pasar Pacar Keling	115

Gambar 4. 28 Weighting/Score Single Energi pada Skenario *Landfill* Pasar
Soponyono dan Pacar Keling 116

ABSTRAK

Sampah makanan (*food waste*) merupakan salah satu permasalahan baru yang diketahui dapat berdampak besar bagi kesehatan lingkungan. Salah satu kegiatan yang dapat menimbulkan sampah makanan (*food waste*) yaitu kegiatan jual beli di pasar tradisional. Pasar tradisional kota Surabaya Timur menjadi satu contoh kawasan yang menghasilkan timbulan sampah makanan (*food waste*) setiap hari seperti pasar Soponyono dan pasar Pacar Keling. Dimana sampah menumpuk di tempat pembuangan sampah pasar dan dapat menimbulkan dampak bagi lingkungan. Diperlukan adanya tindakan untuk mengurangi atau mengolah timbulan sampah makanan menjadi produk baru atau energi sehingga lebih bermanfaat. Maka dari itu, perlu dilakukan upaya identifikasi mengenai laju timbulan sampah makanan (*food waste*) di pasar tradisional menggunakan pengamatan observasi di lapangan dengan harapan dapat mengetahui titik proses timbulnya sampah makanan yaitu di tahap pemilihan produk. Upaya identifikasi kuantifikasi volume, karakteristik guna mengetahui scenario pengolahan yang dapat diterapkan. Sampling dilakukan dengan penimbangan dan pemilahan hingga diketahui pasar Soponyono mampu menghasilkan timbulan sampah makanan (*food waste*) kategori sayur-sayuran sebesar 78% dan pasar Pacar Keling menghasilkan sampah makanan kategori buah-buahan sebesar 51%. Upaya identifikasi dampak lingkungan yang ditimbulkan sampah makanan, yakni melalui metode *Life Cycle Assessment* (LCA) pendekatan *Gate to Grave* metode ReCiPe 2016 dengan *software* SimaPro 9.2 dapat menghasilkan scenario pengolahan sebaik mungkin. Data yang dianalisis menggunakan data produksi setiap 1 ton sampah makanan, diperoleh kesimpulan dampak yang paling tinggi yaitu *Global Warming*, *Stratospheric Ozone Depletion*, *Terrestrial Ecotoxicity*, *Land Use*, dan *Non-Renewable Fossil*.

Kata kunci: Sampah makanan (*Food waste*), Pasar Tradisional, *Life Cycle Assessment* (LCA), Metode ReCiPe 2016

ABSTRACT

Food waste is a new problem that is known to have a major impact on environmental health. One of the activities that can cause food waste is buying and selling activities in traditional markets. The traditional market in the city of East Surabaya is an example of an area that generates food waste every day, such as the Sopyonyono market and the Pacar Keling market. Where waste accumulates in market landfills and can have an impact on the environment. Action is needed to reduce or process food waste generation into new products or energy so that it is more useful. Therefore, it is necessary to make efforts to help regarding the level of food waste generation (food waste) in traditional markets using observations in the field with the hope of knowing the process point of the emergence of food waste, namely at the product selection stage. Efforts to help volume quantification, characteristics in order to find out processing scenarios that can be applied. Sampling was carried out by weighing and sorting until the famous Sopyonyono market produced 78% of food waste in the vegetable category and the Calon Keling market produced 51% of food waste in the fruit category. Efforts to help the environmental impact caused by food waste, namely through the Life Cycle Assessment (LCA) method, the gate to grave approach, the ReCiPe 2016 method with SimaPro 9.2 software, can produce the best possible processing scenario. The data were analyzed using production data for every 1 ton of food waste, it was concluded that the impacts were the highest, namely Global Warming, Stratospheric Ozone Depletion, Terrestrial Ecotoxicity, Land Use, and Non-Renewable Fossil.

Keywords: *Food waste, Traditional Markets, Life Cycle Assessment (LCA), 2016 ReCiPe Method*