

**SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI PENCEMARAN LINGKUNGAN**  
**PROSES PRODUKSI PABRIK TAHU DENGAN**  
***LIFE CYCLE ASSESSMENT***



Oleh :

**MUHAMMAD IMAM FU'ADI**

**NPM 1652010060**

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

**SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI PENCEMARAN LINGKUNGAN  
PROSES PRODUKSI PABRIK TAHU DENGAN  
*LIFE CYCLE ASSESSMENT***



Oleh :

**MUHAMMAD IMAM FU'ADI**

**NPM 1652010060**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2023**

**IDENTIFIKASI PENCEMARAN LINGKUNGAN  
PROSES PRODUKSI PABRIK TAHU DENGAN  
*LIFE CYCLE ASSESSMENT***

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)  
Program Studi Teknik Lingkungan.

Diajukan Oleh :

**MUHAMMAD IMAM FU'ADI**

**NPM: 1652010060**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2023**



**LEMBAR PENGESAHAN**  
**Skripsi/Tugas Akhir**

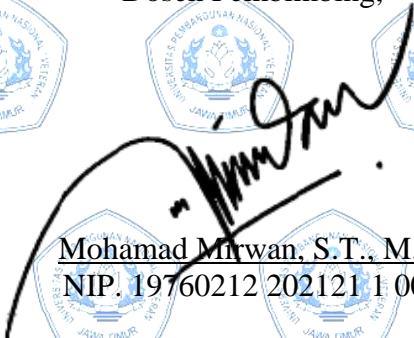
**IDENTIFIKASI PENCEMARAN LINGKUNGAN**  
**PROSES PRODUKSI PABRIK TAHU DENGAN**  
***LIFE CYCLE ASSESSMENT***

Diajukan Oleh :


**MUHAMMAD IMAM FU'ADI**  
**NPM: 1652010060**

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi  
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur  
Pada Tanggal .....

Menyetujui  
Dosen Pembimbing,

  
**Mohamad Mirwan, S.T., M.T.**  
**NIP. 19760212 202121 1 004**

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik

  
**Dr. Dra. Jariyah, M.P.**  
**NIP. 19650403-199103 2 001**

### SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Imam Fu'adi  
NIM : 1652010060  
Fakultas/ Program Studi : Teknik/ Teknik Lingkungan  
Judul Skripsi/ Tugas Akhir  
~~/Tesis/ Disertasi~~ : Identifikasi Pencemaran Lingkungan Proses Produksi  
Pabrik Tahu Dengan *Life Cycle Assessment*

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

  
  
Muhammad Imam Fu'adi  
NIM. 1652010060

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan taufiq-Nya, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Sholawat dan salam terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Penulisan Tugas Akhir yang berjudul “**Identifikasi Pencemaran Lingkungan Proses Produksi Pabrik Tahu Dengan *Life Cycle Assessment***” ini dalam rangka menyelesaikan Pendidikan S1 Program Sarjana Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat wajib yang harus dilaksanakan untuk menyelesaikan salah satu mata kuliah dalam menempuh Program Studi Strata 1 (S1) Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Pada penulisan laporan ini, penyusun menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T, selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Mohamad Mirwan, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan masukan, bimbingan, dan pengarahan yang baik;
4. Orang tua dan seluruh keluarga serta Ustadz Drs. KH. Syaiful Ulum Nawawi, S.E., M.M. dan Keluarga Besar PP. Darul Ibadah Al-Baiad Surabaya, merupakan penyusun pondasi utama penulis dalam segala aspek;
5. Ibu Heni selaku pemilik Pabrik Tahu Sidoarjo & segenap karyawan beserta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang juga telah membantu kami dalam pelaksanaan penelitian ini;
6. Seluruh teman-teman yang telah memberikan dorongan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir, khususnya teman-teman Program Studi Teknik Lingkungan angkatan 2016, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Akhir kata, penyusun menyampaikan terima kasih dan mohon maaf atas kekurangan dalam penyusunan laporan ini, semoga dapat memenuhi syarat akademis. Penyusun juga sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan penyusunan berikutnya dan semoga ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan dunia ilmu pengetahuan pada umumnya.

Surabaya, Januari 2023

Penyusun

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	3
1.3    Tujuan Penelitian.....	3
1.4    Manfaat Penelitian.....	3
1.5    Ruang Lingkup .....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1    Identifikasi Dampak Pencemaran Lingkungan .....	5
2.2 <i>Life Cycle Assessment</i> .....	6
2.2.1    Tahapan <i>Life Cycle Assessment</i> .....	7
2.2.2    Metode <i>Life Cycle Assessment</i> .....	9
2.3    Kategori Dampak ( <i>Impact Category</i> ).....	11
2.3.1 <i>Respiratory Inorganics</i> .....	11
2.3.2 <i>Land use</i> .....	11
2.3.3 <i>Carcinogens</i> .....	12
2.3.4 <i>Climate change</i> .....	12
2.3.5 <i>Fossil fuels</i> .....	12
2.4    Proses Produksi Tahu .....	12
2.5    SimaPro .....	19
2.6    Penelitian Terdahulu.....	20
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1    Tahapan Penelitian .....	23



3.2	Penentuan <i>Goal and Scope</i> .....	24
3.3	Tahap Pengumpulan Data.....	27
3.4	Tahap <i>Life Cycle Impact Assessment</i> .....	27
3.5	Metode Penelitian.....	29
3.6	Variabel Penelitian .....	29
3.7	Jadwal Kegiatan .....	30
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		31
4.1	Kajian Dampak Lingkungan Proses Produksi Tahu.....	31
4.1.1	Tahap <i>Life Cycle Inventory</i> .....	31
4.1.2	Tahap <i>Life Cycle Impact Assessment</i> (LCIA) .....	35
4.1.3	Rekomendasi Program` .....	44
4.2	Validasi Kuesioner .....	47
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....		49
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran .....	50
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN A		
LAMPIRAN B		
LAMPIRAN C		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....	20
Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian .....	30
Tabel 4.1 <i>Life Cycle Inventory</i> Proses Produksi Tahu .....	33
Tabel 4.2 <i>Output Characterization</i> .....	38
Tabel 4.3 <i>Output Damage Assessment</i> .....	40
Tabel 4.4 <i>Output Normalization</i> .....	42
Tabel 4.5 <i>Output Weighting/ Single Score</i> .....	43
Tabel 4.6 Perbandingan Asam Cuka dan Nigarin .....	45

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ruang Lingkup LCA.....	7
Gambar 2.2 Perendaman & Pencucian.....	13
Gambar 2.3 Penggilingan.....	14
Gambar 2.4 Pemasakan.....	15
Gambar 2.5 Penyaringan.....	16
Gambar 2.6 Pengendapan & Penambahan Asam Cuka .....	17
Gambar 2.7 Pencetakan & Pemotongan.....	18
Gambar 2.8 Diagram Alir Proses Manufaktur .....	19
Gambar 3.1 Skema Alur Penelitian.....	24
Gambar 3.2 Lingkup Yang Dianalisis Proses Produksi Tahu.....	25
Gambar 3.3 Tahap Penentuan <i>Goal</i> Pada Simapro .....	26
Gambar 3.4 Tahap Penentuan <i>Scope</i> Pada Simapro .....	26
Gambar 3.5 Diagram Alir <i>Running LCA</i> .....	28
Gambar 4.1 Diagram Alir Proses Produksi Tahu .....	32
Gambar 4.2 <i>Network Result LCA</i> Proses Produksi Tahu menggunakan Metode <i>Eco-Indicator 99 (H)</i> .....	36

## ABSTRAK

Pabrik Tahu dengan pengolahan konvensional memiliki dampak lingkungan akibat adanya proses produksi tahu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi potensi dampak lingkungan, menganalisis faktor-faktor penyebab dampak lingkungan dan memberikan rekomendasi pengelolaan dampak lingkungan sebagai rencana alternatif dengan menganalisis *Life Cycle Analysis* (LCA) yang dapat diterima dan ramah lingkungan menggunakan perangkat lunak Simapro. LCA adalah pendekatan untuk mengidentifikasi dan menganalisis dampak lingkungan dari semua fase siklus hidup suatu produk untuk mengetahui bagian mana yang memiliki dampak terbesar terhadap lingkungan. Tiga dampak utama dari metode *Eco-Indicator 99* (H) adalah *carcinogens*, *respiratory inorganics*, dan *climate change*. Faktor penyebab terjadinya efek tersebut adalah karena penggunaan listrik, kayu bakar, dan penggunaan bahan kimia berupa koagulan. Alternatif perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengurangi efek yang terjadi antara lain meningkatkan efisiensi alat dan mengganti koagulan asam cuka dengan nigarin dan hasil fermentasi sisa proses pengendapan.

**Kata kunci:** *Life Cycle Assessment*, Proses Produksi Tahu, Simapro



## **ABSTRACT**

*Tofu industry with conventional processing has an environmental impact due to the tofu production process. The purpose of this study is to identify potential environmental impacts, analyze the factors that cause environmental impacts and provide recommendations for environmental impact management as an alternative plan by analyzing acceptable and environmentally friendly Life Cycle Analysis (LCA) using Simapro software. LCA is an approach to identify and analyze the environmental impact of all phases of a product's life cycle to determine which part has the greatest impact on the environment. The three main impacts of the Eco-Indicator 99 (H) method are carcinogens, respiratory inorganics, and climate change. Factors causing this effect are due to the use of electricity, firewood, and the use of chemicals in the form of coagulants. Alternative improvements that can be made to reduce the effects that occur include increasing the efficiency of the tool and replacing the acetic acid coagulant with nigarin and the result of the remaining fermentation of the deposition process.*

**Keywords:** *Life Cycle Assessment, Tofu Production Process, Simapro*