

TUGAS AKHIR

ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN DENGAN METODE *LIFE CYCLE ASSESSMENT* (LCA) PADA PABRIK *CRUMB RUBBER* (STUDI KASUS PT DARMA KALIMANTAN JAYA)

Diajukan sebagai salah satu persyaratan dalam menyusun Tugas Akhir
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
Universitas Lambung Mangkurat

Dibuat:

Hafezah Asfiani

NIM 2010815220013

Pembimbing:

Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S.
NIP. 198708282012122001



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

2024

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN

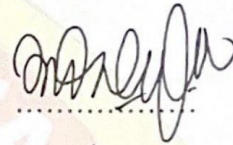
Analisis Dampak Lingkungan Dengan Metode *Life Cycle Assessment* (LCA)
Pada Pabrik *Crumb Rubber* (Studi Kasus PT Darma Kalimantan Jaya)

Oleh
Hafezah Asfiani (2010815220013)

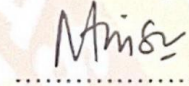
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 14 Juni 2024 dan dinyatakan
LULUS

Komite Penguji :

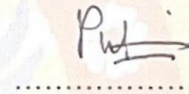
Ketua : Rd. Indah Nirtha Nilawati N.P., S.T M.Si
NIP 19770619 200801 2 019



Anggota 1 : Nova Annisa, S.Si. M.S
NIP 19891128 202421 2 032



Pembimbing : Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S
Utama NIP 19870828 201212 2 001

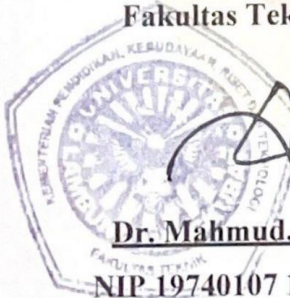



25 JUN 2024
Banjarbaru,

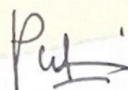
Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Lingkungan,




Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP.19740107 199802 1 001


Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S
NIP 19780828 201212 2 001

ABSTRAK

Crumb rubber merupakan produk karet alam setengah jadi yang diproduksi PT Darma Kalimantan Jaya pada tahun 2023 sebanyak 7.790 ton. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi alur proses serta *input* dan *output* dari produksi 1 ton *crumb rubber* dan menganalisis dampak lingkungan yang ditimbulkan dengan menggunakan metode *Life Cycle Assessment* (LCA). Penelitian LCA ini mengacu berdasarkan ISO 14040: 2016. Siklus produksi yang dianalisa dalam penelitian ini adalah transportasi, *breaking and washing*, *creping* (penggilingan), *air drying house*, *shredding* (peremahan), operasional *dryer* dan boiler, *weighting and press*, *packing and marking*, dan operasional IPAL. Data yang diinput adalah data produksi, data konsumsi energi, dan data emisi yang dihasilkan dari produksi *crumb rubber*. Pendekatan yang digunakan adalah *gate-to-gate* dengan menggunakan *software* SimaPro versi 9.4.0.3 dengan metode *eco-indicator 99*. Hasil penelitian dari karakterisasi dampak lingkungan didapatkan bahwa unit *breaking and washing*, operasional *dryer* dan boiler, serta *packing and marking* merupakan unit yang menghasilkan dampak lingkungan tertinggi. Hasil *single score* seluruh proses produksi sebesar 1427,79 Pt dengan unit *breaking and washing process* memperoleh nilai terbesar sebesar 281,98 Pt. Operasional IPAL menghasilkan nilai dampak yang paling kecil sebesar 1,66 Pt. Kategori dampak lingkungan yang paling berpengaruh adalah *climate change* sebesar 921 Pt.

Kata Kunci: *Crumb rubber*, *eco-indicator 99*, *gate-to-gate*, *life cycle assessment*, *SimaPro*.

ABSTRACT

Crumb rubber is a semi-finished natural rubber product produced by PT Darma Kalimantan Jaya in 2023 as much as 7,790 tons. The purpose of this study is to identification the process flow as well as inputs and outputs from the production of 1 ton of crumb rubber and analyze the environmental impacts caused by using the Life Cycle Assessment (LCA) method. This LCA research refers to ISO 14040: 2016. The production cycle analyzed in this study is transportation, breaking and washing, creping, air drying house, shredding, dryer and boiler operations, weighting and pressing, packing and marking, and WWTP operations. The input data are production data, energy consumption data, and emissions data generated from crumb rubber production. The approach used is gate-to-gate using SimaPro software version 9.4.0.3 with the eco-indicator 99 method. The research results from the characterization of environmental impacts found that the breaking and washing unit, dryer and boiler operations, and packing and marking are the units that produce the highest environmental impacts. The single score result of the entire production process amounted to 1427,79 Pt with the breaking and washing process unit obtaining the largest value of 281,98 Pt. The WWTP operation produces the smallest impact value of 1,66 Pt. The most influential environmental impact category is climate change at 921 Pt.

Keywords: *Crumb rubber, eco-indicator 99, gate-to-gate, life cycle assessment, SimaPro.*

PRAKATA

Puji dan syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT., yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan proposal Tugas Akhir dengan judul “Analisis Dampak Lingkungan Menggunakan Metode *Life Cycle Assessment (LCA)* Pada Pabrik *Crumb rubber* (Studi Kasus PT Darma Kalimantan Jaya)”. Tujuan penulisan proposal penelitian ini adalah sebagai salah satu persyaratan dalam Menyusun Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat. Dalam penulisan proposal Tugas Akhir ini tentunya Penulis mendapatkan arahan dan bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu, Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan serta motivasi kepada penulis baik moril maupun materil.
2. Ibu Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S. Si., M. S. selaku dosen pembimbing yang memberikan bimbingan, saran dan petunjuk dalam penyusunan proposal Tugas Akhir ini.
3. Dosen dan staff administrasi Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan penelitian ini masih memiliki kekurangan. Penulis dengan kerendahan hati mengharapkan kritik, saran, bimbingan, dan nasehat yang membangun demi kesempurnaan tulisan ini.

Banjarbaru, Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT	ii
PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Landasan Teori	6
2.2 Studi Pustaka.....	18
III. METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Rancangan Penelitian	21
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.3 Bahan dan Peralatan Penelitian.....	23
3.4 Prosedur Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data	23
3.5 Cara Analisis Hasil.....	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Umum	35
4.2 Penentuan Tujuan dan Ruang Lingkup	35
4.3 Analisis Inventori Data (<i>Life Cycle Inventory</i>)	36
4.4 Penilaian Dampak Lingkungan (<i>Life Cycle Impact Assessment</i>)	50
4.5 Interpretasi	59
V. KESIMPULAN DAN SARAN	73
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran	74
DAFTAR RUJUKAN	75
LAMPIRAN	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Basah <i>Crumb rubber</i>	8
Gambar 2. 2 Proses Kering <i>Crumb rubber</i>	9
Gambar 2. 3 Batasan Sistem LCA.....	13
Gambar 2. 4 Kerangka Kerja Penilaian Daur Hidup	14
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian.....	22
Gambar 3. 2 Batasan Ruang Lingkup Penelitian	24
Gambar 3. 3 Prosedur LCI	25
Gambar 3. 4 Prosedur LCIA	26
Gambar 3. 5 Pendefinisian Tujuan dan Ruang Lingkup.....	31
Gambar 3. 6 <i>Database SimaPro</i>	32
Gambar 3. 7 Inventarisasi <i>Input dan Output</i>	32
Gambar 3. 8 Metode Penilaian Dampak.....	33
Gambar 3. 9 Interpretasi.....	34
Gambar 4. 1 Diagram Alir Proses Produksi 1 Ton <i>Crumb rubber</i>	37
Gambar 4. 2 Karakterisasi Dampak Lingkungan 1 Ton <i>Crumb rubber</i>	51
Gambar 4. 3 Diagram Alir Proses Produksi 1 Ton <i>Crumb rubber</i>	53
Gambar 4. 4 Single Score Dampak Lingkungan	57
Gambar 4. 5 Dampak <i>Carsinogens</i>	59
Gambar 4. 6 Dampak <i>Respiratory Organics</i>	61
Gambar 4. 7 Dampak <i>Respiratory Inorganics</i>	62
Gambar 4. 8 Dampak <i>Climate Change</i>	63
Gambar 4. 9 Dampak <i>Radiation</i>	65
Gambar 4. 10 Dampak <i>Ozone Layer</i>	65
Gambar 4. 11 Dampak <i>Ecotoxicity</i>	66
Gambar 4. 12 Dampak <i>Acidification</i>	67
Gambar 4. 13 Dampak <i>Land Use</i>	69
Gambar 4. 14 Dampak <i>Minerals</i>	70
Gambar 4. 15 Dampak <i>Fossil Fuels</i>	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Dampak Lingkungan Berdasarkan Metode <i>Eco-Indicator 99</i>	18
Tabel 2. 2	Studi Pustaka Penelitian Sebelumnya.....	19
Tabel 3. 1	Data input dan output yang diperlukan.....	28
Tabel 4. 1	Data Kebutuhan Energi dalam Produksi Crumb rubber SIR-20.....	38
Tabel 4. 2	Hasil Perhitungan Emisi GRK dari Penggunaan Listrik	39
Tabel 4. 3	Data Rincian Penggunaan Air 1 Ton Crumb rubber.....	40
Tabel 4. 4	Hasil Perhitungan Data Rincian Penggunaan Air 1 Ton Crumb Rubber	41
Tabel 4. 5	Hasil Perhitungan Kebutuhan Oli Tiap Unit Proses.....	41
Tabel 4. 6	Limbah Oli yang Dihasilkan Tiap Proses Produksi.....	42
Tabel 4. 7	Hasil Perhitungan Kebutuhan Oli Tiap Transportasi	43
Tabel 4. 8	Limbah Oli yang Dihasilkan Tiap Transportasi.....	43
Tabel 4. 9	Data Emisi Sumber Tidak Bergerak Operasional Boiler	44
Tabel 4. 10	Data Rincian Bahan Tambahan dalam Produksi Crumb rubber	46
Tabel 4. 11	Data Kualitas Air Limbah Juli – Desember	47
Tabel 4. 12	Data Kualitas Air Limbah	48
Tabel 4. 13	Data Kebutuhan Energi Listrik dalam Produksi Crumb rubber.....	48
Tabel 4. 14	Data Kebutuhan Energi Listrik dalam Produksi Crumb rubber.....	48
Tabel 4. 15	Data Inventori 1 Ton <i>Crumb rubber</i>	49
Tabel 4. 16	Karakterisasi Dampak Lingkungan 1 Ton Crumb rubber	55
Tabel 4. 17	Single Score Dampak Lingkungan.....	58