

PERBANDINGAN DAMPAK LINGKUNGAN DUA VARIAN PRODUK SEREAL MENGGUNAKAN METODE *LIFE* *CYCLE ASSESSMENT*

NAJMA RANIA PUTRI RAMADHINA



**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Perbandingan Dampak Lingkungan Dua Varian Produk Sereal Menggunakan Metode *Life Cycle Assessment*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2026

Najma Rania Putri Ramadhina
J0413221011

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

NAJMA RANIA PUTRI RAMADHINA. Perbandingan Dampak Lingkungan Dua Varian Produk Sereal Menggunakan Metode *Life Cycle Assessment*. Dibimbing oleh NURUL JANNAH.

Penelitian ini membandingkan dampak lingkungan dua varian produk sereal, yaitu sereal varian rasa cokelat dan rasa buah pada industri pangan menggunakan metode *Life Cycle Assessment* (LCA) dengan batasan sistem *gate to gate* dan unit fungsional satu kemasan *box* sereal siap konsumsi dengan berat bersih 150 gram. Penilaian dampak lingkungan pada proses *mixing*, *extruder*, *coating*, *oven*, dan *packing* dilakukan menggunakan metode CML IA *Baseline* dan *Cumulative Energy Demand*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk sereal varian rasa cokelat memiliki dampak lingkungan lebih tinggi pada kategori dampak GWP, AP, EP, dan *renewable energy*, sedangkan sereal varian rasa buah lebih tinggi pada kategori dampak ODP dan *non-renewable energy*. Proses *packing* menjadi *hotspot* utama pada seluruh kategori dampak akibat penggunaan kemasan aluminium *foil multilayer*, kardus, dan tingginya konsumsi energi. Rekomendasi perbaikan meliputi penggunaan kemasan ramah lingkungan, peningkatan efisiensi energi, serta pemanfaatan energi terbarukan.

Kata kunci: CML IA *Baseline*, Energi, *Hotspot* Lingkungan, Industri Pangan, Produksi.

ABSTRACT

NAJMA RANIA PUTRI RAMADHINA. *Comparison of the Environmental Impacts of Two Cereal Product Variants Using the Life Cycle Assessment Method*. Supervised by NURUL JANNAH.

This study compares the environmental impact of two cereal product variants, namely chocolate-flavored and fruit-flavored cereals, in the food industry using the life cycle assessment (LCA) method with a gate-to-gate system boundary and a functional unit of one ready-to-eat cereal box weighing 150 grams. The environmental impact assessment for the mixing, extrusion, coating, baking, and packing processes was conducted using the CML IA *Baseline* and *Cumulative Energy Demand* methods. The results show that the chocolate-flavored cereal product has a higher environmental impact in the categories of GWP, AP, EP, and renewable energy, while the fruit-flavored cereal is higher in the ODP and non-renewable energy categories. The packing process is the main hotspot across all impact categories due to the use of multilayer aluminum foil packaging, cardboard, and high energy consumption. Recommended improvements include using eco-friendly packaging, increasing energy efficiency, and utilizing renewable energy.

Keywords: CML IA *Baseline*, Energy, Environmental Hotspot, Food Industry, Production.

PERBANDINGAN DAMPAK LINGKUNGAN DUA VARIAN PRODUK SEREAL MENGGUNAKAN METODE *LIFE* *CYCLE ASSESSMENT*

NAJMA RANIA PUTRI RAMADHINA

Laporan Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan

**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada ujian Laporan Akhir: Dr. Ir. Beata Ratnawati, S.T., M.Si



Judul Proyek Akhir : Perbandingan Dampak Lingkungan Dua Varian Produk
Sereal Menggunakan Metode *Life Cycle Assessment*
Nama : Najma Rania Putri Ramadhina
NIM : J0413221011

@Hak cipta milik IPB University

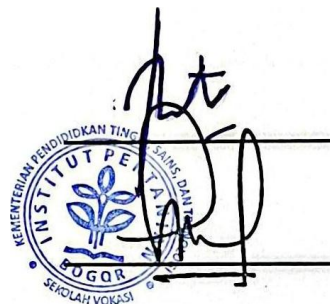
Disetujui oleh

Pembimbing:
Ir. Nurul Jannah, M.M., Ph.D.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Beata Ratnawati, S.T., M.Si.
NPI 201811198806252001

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 1966071719922031003



Tanggal Ujian:
(4 Juni 2026)

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya, sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan November 2025 sampai bulan Juni 2026 ini ialah penilaian daur hidup produk, dengan judul “Perbandingan Dampak Lingkungan Dua Varian Produk Sereal Menggunakan Metode *Life Cycle Assessment*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Ir. Nurul Jannah, M.M., Ph.D. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Roid Nabhan, S.K.M dan Bapak Yusup Sofyan, beserta staf divisi Produksi, Teknik, dan EHS dari Industri Sereal yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, kakak, dan adik, yang telah memberikan dukungan, doa, kasih sayangnya, serta materil selama masa studi penulis hingga mencapai titik penulisan tugas akhir ini. Penulis juga mengucapkan kepada teman-teman LNK 59 atas segala bantuan, semangat yang diberikan, serta menjadi teman keluh kesah penulis selama perkuliahan.

Semoga laporan proyek akhir ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2026

Najma Rania Putri Ramadhina



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	vii
PENDAHULUAN	8
1.1 Latar Belakang	8
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Life Cycle Assessment (LCA)</i>	4
2.2 Ruang Lingkup <i>Life Cycle Assessment (LCA)</i>	4
2.3 Metodologi <i>Life Cycle Assessment (LCA)</i>	5
2.4 Manfaat <i>Life Cycle Assessment</i> di Industri	6
2.5 <i>Software OpenLCA</i>	6
2.6 Sereal	7
2.7 Penelitian Terdahulu	7
III METODE	20
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	20
3.2 Prosedur Kerja Penelitian	20
3.3 Teknik Pengumpulan Data	21
3.4 Teknik Analisis Data	22
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Deskripsi Produk Sereal	31
4.2 Deskripsi Batasan Sistem Produk Sereal	31
4.3 Analisis Inventori (LCI) Produk Sereal	33
4.4 Penilaian Dampak Daur Hidup (LCIA) Produk Sereal	49
4.5 Interpretasi Hasil dan Identifikasi <i>Hotspot</i>	56
4.6 Rekomendasi Perbaikan Berdasarkan <i>Hotspot</i>	57
4.7 Keterkaitan Hasil LCA terhadap PROPER	62
4.8 Keterbatasan Penelitian	62
V SIMPULAN DAN SARAN	63
5.1 Simpulan	63
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	65
RIWAYAT HIDUP	70

DAFTAR TABEL

1 Studi penelitian terdahulu	9
2 Data penelitian LCA pada produk sereal	21
3 kriteria penilaian kualitas data pada <i>pedigree matrix</i>	26
4 Klasifikasi hasil perhitungan data <i>quality rating</i> (DQR)	27
5 Ringkasan rincian kategori dampak	29
6 Data inventori produk sereal varian cokelat	34
7 Data inventori produk sereal varian rasa buah	38
8 Penilaian hasil kategori indikator	44
9 Hasil besaran dampak kedua produk sereal	50
10 Perbandingan total nilai besaran dampak lingkungan kedua produk	52
11 <i>Hotspot</i> kedua produk sereal	56
12 Rekomendasi perbaikan	57

DAFTAR GAMBAR

1 Ruang lingkup LCA	5
2 <i>Software</i> OpenLCA	7
3 Sereal	7
4 Diagram alir prosedur kerja penelitian	20
5 Kerangka kerja penilaian daur hidup ISO 14040:2016	23
6 Produk sereal yang dianalisis	31
7 Alur proses produksi pembuatan sereal	32
8 Alur proses produksi pembuatan produk sereal varian cokelat	32
9 Alur proses produksi pembuatan produk sereal varian rasa buah	33
10 Neraca massa produk sereal varian cokelat	46
11 Neraca massa produk sereal varian rasa buah	48
12 Persentase kontribusi besaran dampak lingkungan kedua produk sereal	55