

LIFE CYCLE ASSESSMENT* PRODUK BERAS (*Oryza sativa* L.) DI DESA SRIHARDONO DALAM MENUNJANG *REGENERATIVE AGRICULTURE

INTISARI

Perubahan iklim dan degradasi lingkungan merupakan isu global yang membutuhkan perhatian serius, khususnya dalam sektor pertanian. Sektor pertanian padi di Indonesia tidak hanya menjadi pilar utama produksi pangan, tetapi juga salah satu kontributor signifikan emisi gas rumah kaca akibat penggunaan bahan kimia sintetis pada budidaya beras anorganik. Sebagai alternatif, sistem pertanian organik dipromosikan untuk mengurangi dampak lingkungan melalui praktik yang berkelanjutan dan rendah emisi. Namun, kajian mendalam terkait dampak lingkungan dari produksi beras organik dan anorganik di Indonesia, khususnya di Kabupaten Bantul, masih terbatas.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis emisi dan dampak lingkungan dari produksi beras organik dan anorganik menggunakan pendekatan *Life Cycle Assessment* (LCA) berbasis ReCiPe 2016 dengan perangkat lunak OpenLCA 2.1. Metode LCA diterapkan melalui empat tahapan utama: penentuan tujuan dan ruang lingkup, analisis inventarisasi siklus hidup, penilaian dampak siklus hidup, dan interpretasi. Emisi yang dihitung mencakup CO₂, CH₄, N₂O, CO, SO₂, dan NO_x, sedangkan dampak lingkungan yang dianalisis meliputi potensi eutrofikasi air tawar, pemanasan global, toksisitas karsinogenik pada manusia, toksisitas non-karsinogenik pada manusia, asamifikasi daratan, dan toksisitas ekologi daratan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem organik memiliki efisiensi energi 10% lebih tinggi dengan konsumsi 10,97 MJ/kg dibanding anorganik (12,07 MJ/kg). Analisis emisi GRK mengungkapkan bahwa sistem organik menghasilkan 62,959 kg CO₂-eq, sedikit lebih tinggi daripada sistem anorganik (61,287 kg CO₂-eq), namun unggul dalam mengurangi dampak toksisitas karsinogenik manusia (4,444 vs 10,161 kg 1,4-DB eq) dan asamifikasi daratan (8,566 vs 8,976 kg SO₂ eq). Sistem anorganik menunjukkan performa lebih baik pada kategori toksisitas ekologi daratan (107,139 vs 109,426 kg 1,4-DB eq).

Kata kunci: Beras organik, beras anorganik, *life cycle assessment*, pertanian regeneratif, ReCiPe 2016.

LIFE CYCLE ASSESSMENT OF RICE (*Oryza sativa* L.) PRODUCTION IN SRIHARDONO VILLAGE TO SUPPORT REGENERATIVE AGRICULTURE

ABSTRACT

Climate change and environmental degradation are global issues that require serious attention, especially in the agricultural sector. The rice farming sector in Indonesia is not only the main pillar of food production, but also one of the significant contributors to greenhouse gas emissions due to the use of synthetic chemicals in inorganic rice cultivation. As an alternative, organic farming systems are promoted to reduce environmental impacts through sustainable and low-emission practices. However, in-depth studies on the environmental impacts of organic and inorganic rice production in Indonesia, particularly in Bantul Regency, are limited.

This study aims to analyze the emissions and environmental impacts of organic and inorganic rice production using the ReCiPe 2016-based Life Cycle Assessment (LCA) approach with OpenLCA 2.1 software. The LCA method is applied through four main stages: goal and scope determination, life cycle inventory analysis, life cycle impact assessment, and interpretation. Calculated emissions include CO₂, CH₄, N₂O, CO, SO₂, and NO_x, while analyzed environmental impacts include freshwater eutrophication, global warming, human carcinogenic toxicity, human non-carcinogenic toxicity, terrestrial acidification, and terrestrial ecotoxicity.

The research results show that organic systems have 10% higher energy efficiency with consumption of 10.97 MJ/kg than inorganic (12.07 MJ/kg). Analysis of GHG emissions revealed that organic systems produced 62,959 kg of CO₂-eq, slightly higher than inorganic systems (61,287 kg CO₂-eq), but superior in reducing the impact of human carcinogenic toxicity (4,444 vs 10,161 kg 1,4-DB eq) and land asamification (8,566 vs 8,976 kg SO₂ eq). Inorganic systems showed better performance in the terrestrial ecological toxicity category (107,139 vs 109,426 kg 1,4-DB eq).

Keywords: Organic rice, inorganic rice, life cycle assessment, ReCiPe 2016, regenerative agriculture.



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

**Life Cycle Assessment Produk Beras (*Oryza sativa* L.) di Desa Srihardono Dalam Menunjang
Regenerative
Agriculture**

Roisatu Khurin Ain, Dr. Muhammad Prasetya Kurniawan, S.T.P., M.Sc.; Dr. Atris Suyantohadi, T. S P., M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>