

Volume 14 Nomor 1, April 2018

EnviroSciencieae

Jurnal Ilmiah Bidang Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan



Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam & Lingkungan
Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat

Jurnal
EnviroSciencieae

Volume
14

Nomor
1

Halaman
1 - 85

April
2018

ISSN 1873-8086 (print)
ISSN 2342-3706 (online)

EDITORIAL TEAM

ADVISORY BOARD

Mr. Basir Achmad, Prof., MS, Ph.D Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia

EDITORIAL BOARD

Mr. Kissinger Kissinger, Dr., S.Hut, M.Si Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia
Mr. Bambang Joko Priatmadi, Dr. Ir., MP Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia
Mrs. Hesty Heryani, Prof. Dr. Ir., M.Si. Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia

REVIEWER

Muhammad Ruslan, Guru Besar Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hidrologi Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia
Idiannor Mahyudin, Prof. Dr. Ir. H.MP., Department Agribusiness Fisheries, Faculty of Fisheries and Marine University of Lambung Mangkurat
Yudi Firmanul Arifin, Guru Besar Ekologi Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia
Mr. Hefni Effendi, Dr. Ir., M. Phil. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Indonesia
Mrs. Arida Susilowati, Dr., S.Hut, M.Si. Program Studi Budidaya Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Sumatera Utara, Indonesia
Mrs. Melya Riniarti, Dr., SP, M.Si. Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung,, Indonesia
Mrs. Siti Aslamyah, Dr. Ir., MP. Program Studi Budidaya Perikanan Fakultas Ilmu Kelaitan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Indonesia

LAYOUT EDITOR

Mr. Syadzuli Rahman, Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam & Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia



EnviroScienceae is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

ISSN : 2302-3708 (Online version)

Username

Password

☐ Remember me

Login

JOURNAL MENU
Editorial Team
Reviewer
Peer Review Process
Publisher
Focus And Scope
Copyright
Author Fees
Author Guidlines
Journal Template
Publishing Schedule
Open Access Policy
Screening for Plagiarism
Publication Ethics
Journal History
Publishing System
Contacs Us



ENVIROSCIENTEAE

📍 UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

☀️ P-ISSN : 19788096 <> E-ISSN : 23023708 📁 Subject Area : Social



0

Impact



2630

Google Citations



Sinta 3

Current Accreditation



Google Scholar



Garuda



Website



Editor URL

History Accreditation

2018

2019

2020

2021

2022



TABLE OF CONTENTS

ARTICLES

LEMBAGA PEMASARAN IKAN TERI KERING (*Stolephorus indicus*) DI DESA TANJUNG LALAK KECAMATAN PULAU LAUT KEPULAUAN KABUPATEN KOTABARU PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

PDF
1-7

Abstract view : 633 times
DOI: [10.20527/es.v18i3.14788](https://doi.org/10.20527/es.v18i3.14788)

Emmy Lilimantik, Karmila Sari

KAJIAN AWAL PEMBUATAN BETON POROUS UNTUK PAVING BLOCK RAMAH LINGKUNGAN

PDF
8-15

Abstract view : 1131 times
DOI: [10.20527/es.v18i3.14789](https://doi.org/10.20527/es.v18i3.14789)

Yenni Ciawi, Made Alit Karyawan Salain, I Putu Adi Yana

TINJAUAN KUALITAS SUNGAI BENGKENANG BERDASARKAN FISIKA KIMIA PERAIRAN DAN KOMUNITAS MAKROINVERTEBRATA

PDF
16-25

Abstract view : 519 times
DOI: [10.20527/es.v18i3.14790](https://doi.org/10.20527/es.v18i3.14790)

Abdul Rahman Singkam, Agus Budi Utomo, Bhakti Karyadi

PENTINGNYA KLASIFIKASI BERBANTUAN DALAM MENGGELASKAN PENUTUPAN LAHAN SAWAH DAN LAPANGAN

PDF
26-32

Abstract view : 296 times
DOI: [10.20527/es.v18i3.14791](https://doi.org/10.20527/es.v18i3.14791)

Beny Harjadi

Username

Password

☐ Remember me

JOURNAL MENU

[Editorial Team](#)

[Reviewer](#)

[Peer Review Process](#)

[Publisher](#)

[Focus And Scope](#)

[Copyright](#)

[Author Fees](#)

[Author Guidelines](#)

[Journal Template](#)

[Publishing Schedule](#)

[Open Access Policy](#)

[Screening for Plagiarism](#)

[Publication Ethics](#)

[Journal History](#)

[Publishing System](#)

[Contacs Us](#)

PENGELOLAAN DAN PENGEMBANGAN TEMPAT PENDARATAN IKAN AIR TAWAR KOTA BANJARMASIN

PDF
33-38

Abstract view : 331 times
DOI: 10.20527/es.v18i3.14792

Sulaiman Sulaiman, Idiannor Mahyudin, Ahmadi Ahmadi

EFEKTIVITAS EKSTRAK TANAMAN HUTAN RAWA SEBAGAI BIOINSEKTISIDA DALAM MENGENDALIKAN Spodoptera litura F. PADA SKALA LABORATORIUM

PDF
39-46

Abstract view : 688 times
DOI: 10.20527/es.v18i3.14793

Syaiful Asikin, Muhammad Helmy Abdillah

ANALISIS KELAYAKAN USAHA BUDIDAYA IKAN NILA (Oreochromis niloticus) KERAMBA JARING APUNG DI KABUPATEN SERUYAN KALIMANTAN TENGAH

PDF
47-52

Abstract view : 492 times
DOI: 10.20527/es.v18i3.14797

Bahrudin Yusuf, Emmy Sri Mahreda, Erma Agusliani

PREFERENSI KONSUMEN TERHADAP PRODUK KERUPUK IKAN HARUAN DI KOTA BANJARMASIN

PDF
53-57

Abstract view : 425 times
DOI: 10.20527/es.v18i3.14798

Nur Hidayat Eko Prasetyo, Leila Ariyani, Idiannor Mahyudin

DAMPAK PENGELOLAAN SAMPAH PADAT TERHADAP KUALITAS AIR PANTAI BATAKAN, TANAH LAUT KALIMANTAN SELATAN

PDF
58-63

Abstract view : 465 times
DOI: 10.20527/es.v18i3.14799

Habudin Habudin, Fatmawati Fatmawati, Emmy Sri Mahreda, Herliwat Herliwati

STRATEGI PENGEMBANGAN PERTANIAN PADI ORGANIK DI KABUPATEN HULU SUNGAI SELATAN

PDF
64-75

Abstract view : 449 times
DOI: 10.20527/es.v18i3.14800

Isna Arianti Arianti, Danang Biyatmoko, Rizqi Puteri Mahyudin, Hesty Heryani

JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

All 

Search

Browse

- › By Issue
- › By Author
- › By Title
- › Other Journals

INFORMATION

- › For Readers
- › For Authors
- › For Librarians

TOOLS & APPS



INDEX PAGES



KAJIAN STATUS MUTU AIR, INVENTARISASI SUMBER PENCEMAR DAN ALTERNATIF STRATEGI PENGENDALIAN PENCEMARAN SUNGAI BARABAI KABUPATEN HULU SUNGAI TENGAH

PDF
76-85

Abstract view : 699 times
DOI: 10.20527/es.v18i3.14802

Yenny Eranova, Danang Biyatmoko, Mijani Rahman, Yusanto Nugroho

MODIFIKASI MEDIA TANAM TOMAT BELINJAN PADA BERBAGAI INTERVAL PEMBERIAN NUTRISI SISTEM FERTIGASI

PDF
94-102

Abstract view : 760 times
DOI: 10.20527/es.v18i3.14803

Abdul Wahid, Gusti Rusmayadi, Dewi Erika Adriani

DOMINANSI SPESIES TUMBUHAN INVASIF PADA KOMUNITAS TUMBUHAN DI KEBUN RAYA TANJUNG PURI TABALONG, KALIMANTAN SELATAN

PDF
103-109

Abstract view : 547 times
DOI: 10.20527/es.v18i3.14805

Erni Widiyawati, Gusti Muhammad Hatta, Yudi Firmanul Arifin, Basir Basir

ANALISIS KESESUAIAN KAWASAN WISATA PANTAI DI PANTAI PALANGPANG, GEOPARK CILETUH-PELABUHANRATU, KABUPATEN SUKABUMI

PDF
86-93

Abstract view : 489 times
DOI: 10.20527/es.v18i3.14807

Yoel Nopriadi Nababan, Qurnia Wulan Sari

PENILAIAN DAMPAK LINGKUNGAN PROSES PRODUKSI TAHU DI JAKARTA BARAT MENGGUNAKAN METODE LIFE CYCLE ASSESSMENT

PDF
110-116

Abstract view : 1692 times
DOI: 10.20527/es.v18i3.14809

Indah Permata Sari, Ferren Liling Sia, Anik Nur Habyba, Wawan Kurniawan

KORELASI KONDISI GEOLOGI DAN SUMBER PENCEMAR TERHADAP KUALITAS AIR SUMUR DI KECAMATAN VERA CRUZ, DILI, TIMOR LESTE

PDF
117-124

Abstract view : 297 times
DOI: 10.20527/es.v18i3.14810

Emeliano Maria Gusmão de Oliveira, Radjali Amin, Sudarmadji Sudarmadji



ISSN Barcodes

ISSN Online



STATISTIC PAGES

Visitors

ID 256,139	NL 180
US 8,013	JP 178
MY 767	GB 155
SG 442	PH 121
IN 352	IE 113
CN 296	CA 106
RU 200	DE 96
TL 198	

Pageviews: 616,310

Flags Collected: 115

**ANALISIS STATUS MUTU AIR SUNGAI KARANG MUMUS DAN DAMPAK KESEHATAN
SEGMENT TANAH DATAR DAN WADUK BENANGA KOTA SAMARINDA**

PDF
125-133

Abstract view : 1149 times
DOI: 10.20527/es.v18i3.14811

Anggita Yudha Septyawan, Vita Pramaningsih, Hansen Hansen

**KEBUTUHAN RUANG TERBUKA HIJAU PUBLIK DI KABUPATEN TABALONG
BERDASARKAN LUAS WILAYAH, JUMLAH PENDUDUK DAN KEBUTUHAN OKSIGEN**

PDF
146-154

Abstract view : 448 times
DOI: 10.20527/es.v18i3.14813

Rismauly Paskayanti, Kissinger Kissinger, Noor Arida Fauzana, Hilda Susanti

**ANALISIS PEMBENTUKAN TANAH DARI BATUAN PENUTUP OVERBURDEN PADA AREA
REKLAMASI PT BORNEO INDOBARA GUNA MENDUKUNG KEBERHASILAN REKLAMASI
SECARA BERKELANJUTAN**

PDF
155-170

Abstract view : 1042 times
DOI: 10.20527/es.v18i3.14820

Yudha Hadiyanto Eka Saputra, Suyanto Suyanto, Fatmawati Fatmawati, Suhaili Asmawi

**POLA PEMODELAN DINAMIS ANTARA BIOMASSA UDANG, JUMLAH PAKAN, DAN BAHAN
ORGANIK PADA EKOSISTEM TAMBAK**

PDF
171-179

Abstract view : 585 times
DOI: 10.20527/es.v18i3.14821

Abdul Wafi, Heri Ariadi

**POTENSI PAKAN X TERHADAP PERTUMBUHAN BENIH IKAN LELE (CLARIAS
BATRACHUS) DALAM PELESTARIAN SUMBER DAYA ALAM HEWANI**

PDF (BAHASA
INDONESIA)
180-185

Abstract view : 364 times
DOI: 10.20527/es.v19i2.15043

Mochamad Soeprijadi Djoko Laksana, Arum Suproborini, Dwi Kurniawati, Julian Wahyu Pradana



PENILAIAN DAMPAK LINGKUNGAN PROSES PRODUKSI TAHU DI JAKARTA BARAT MENGGUNAKAN METODE LIFE CYCLE ASSESSMENT

Environmental Impact Assessment of Tofu Production Process in West Jakarta using Life Cycle Assessment Method

Indah Permata Sari^{1*)}, Ferren Liling Sia²⁾, Anik Nur Habyba³⁾, Wawan Kurniawan⁴⁾

^{1,2,3,4)} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti
e-mail : ¹⁾indah.permatasari@trisakti.ac.id ²⁾lieferren@gmail.com ³⁾anik@trisakti.ac.id
⁴⁾wawan.kurniawan@trisakti.ac.id

Abstract

The Indonesian population likes and demands processed soy products like tofu and tempeh. The daily mass production of tofu may have a detrimental effect on the environment. Using the Life Cycle Assessment approach, this study examines the environmental impact of the tofu production process in West Jakarta from cradle - to - grave. The 35 kg of tofu produced in each production batch served as the study's functional unit. The process of cultivating and transporting soybeans to the factory was included in the environmental impact analysis process. Tofu production data which includes washing, soaking, milling, cooking, screening, clumping and printing tofu were obtained from observational data, interviewing, and inventory data. and inventory data of the tofu production process. The equipment used such as plastic, stainless steel and wood tools are taken into account in the environmental impact analysis by taking into account the service life. The environmental impacts analyzed include the potential for global warming (GWP), acidification, the potential for depletion of the ozone layer (ODP), and eutrophication. Using Simapro software, environmental impact analysis was performed using the CML-IA methodology. The analysis's findings indicate that the following environmental effect values were produced: GWP of 34.2 kg CO₂ eq, acidification of 0.0551 kg SO₂ eq, ODP of 5.44E-7 kg CFC-11 eq, and eutrophication of 0 kg PO₄ eq. The process of cultivation and transportation of soybeans to the factory was the biggest contributor to the potential for global warming in tofu production.

Keywords: environmental impact; LCA; tofu production

PENDAHULUAN

Sebagian besar konsumsi kedelai di Indonesia berasal dari proses pembuatan tempe tempe, tahu, dan produk lain (Kristiningrum, Susanto, 2016). Tahu merupakan makanan yang mengandung protein yang dapat dikonsumsi sebagai pengganti daging. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), konsumsi tahu di Indonesia lebih tinggi dari konsumsi tempe. Sehingga produksi tahu juga akan tinggi seiring dengan meningkatnya permintaan dari konsumen.

Penilaian dampak lingkungan dari produk pangan yang dikonsumsi setiap hari dalam jumlah besar perlu dilakukan untuk mencapai industri pangan yang berkelanjutan. Salah satu metode yang efektif yang dapat digunakan adalah *Life cycle assessment* (LCA) (Ramos Huarachi, dkk. 2020). Konsumsi bahan dan energi dalam proses produksi suatu produk, mulai dari tahap perolehan bahan baku hingga konsumsi produk oleh konsumen dianalisis dengan metode LCA. Penerapan LCA pada industri tahu dilakukan sebagai bahan

pertimbangan dalam perbaikan proses produksi tahu sehingga dapat diterapkan proses produksi yang bersih dan berkelanjutan.

Studi tentang penerapan LCA pada produk pangan di Indonesia belum banyak dilakukan. Beberapa produk pangan yang telah dianalisis di Indonesia lingkungan antara lain produk tempe (Supartono et al., 2020) (Wiloso, dkk. 2019), minuman isotonic (Hamonangan et al., 2017), bihun tapioka (Dalimunthe, dkk. 2020), minuman herbal asam kunyit (Achmad Arba'i, Raden Faridz, 2019), produk susu (B Cahyaputri, Mo Yani, 2021) dan gula (Sirait, 2020). Ada beberapa peneliti yang telah menerapkan metode LCA pada produk tahu. Sukmana (2019), Kurniawati (2019) dan Rosyidah (2020) menggunakan LCA untuk menganalisis dampak lingkungan produk tahu dengan menggunakan batas sistem *gate-to-gate* yang hanya terfokus pada tahapan produksi tahu. Akan tetapi, perolehan bahan baku seperti budidaya kedelai dan transportasi kedelai ke pabrik tahu belum dianalisis sehingga penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menganalisis seluruh proses yang terlibat dalam pembuatan tahu sehingga perbaikan pada berbagai tahapan juga dapat dilaksanakan. Penelitian ini menggunakan batas sistem *cradle to gate* yang menganalisis proses budidaya kedelai dan transportasi kedelai ke pabrik tahu dalam menghitung dampak lingkungan.

METODE PENELITIAN

Penilaian dampak lingkungan produk tahu dilakukan dengan menggunakan LCA yang terdiri dari empat tahapan utama, meliputi penetapan tujuan dan ruang lingkup, inventarisasi daur hidup (LCI), penilaian dampak daur hidup (LCIA) dan interpretasi (Wang, dkk. 2016).

Definisi Tujuan dan Ruang Lingkup

Definisi tujuan dan ruang lingkup adalah tahap awal dalam LCA. Penelitian

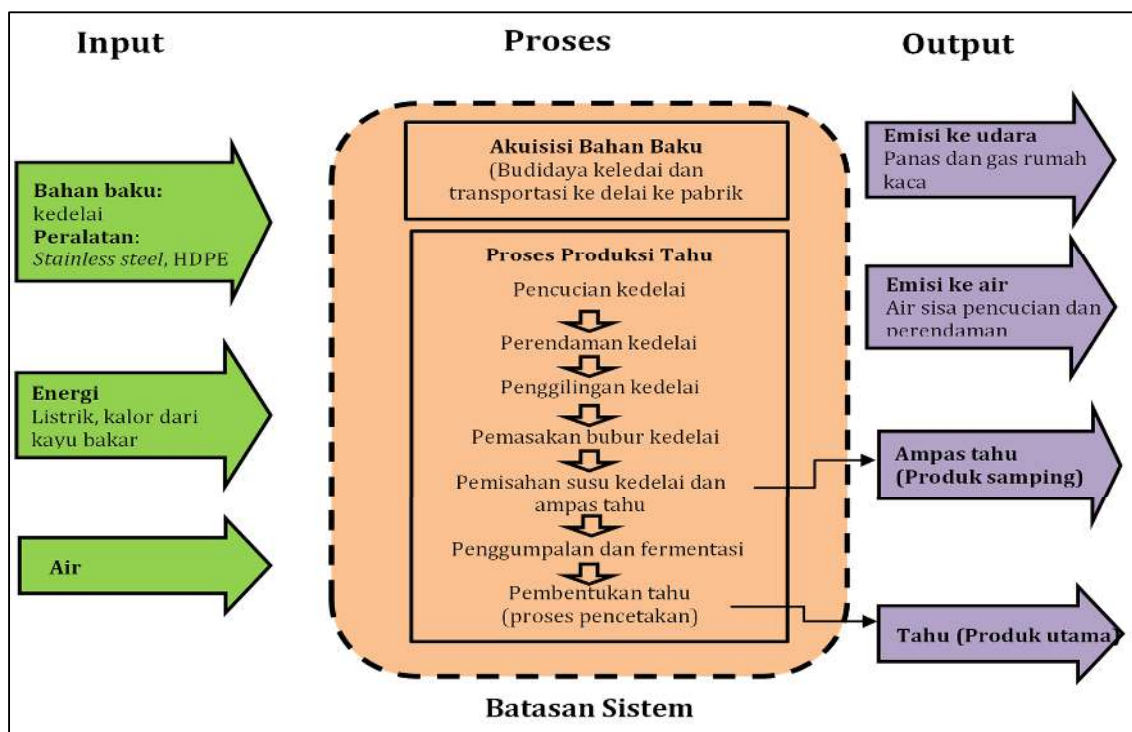
ini menggunakan batasan sistem *cradle to gate* dalam analisis dampak lingkungan produk tahu. Penelitian ini bertujuan untuk menilai dampak lingkungan dari seluruh proses yang terlibat dalam produksi tahu yang meliputi budidaya dan transportasi kedelai dan proses pembuatan tahu.

1. Unit fungsional

Satuan fungsional dalam penelitian ini adalah 35 kg tahu yang merupakan jumlah produksi tahu per batch.

2. Batasan sistem

Batas sistem *cradle to gate* digunakan untuk mengevaluasi dampak lingkungan dari produksi tahu. Diagram sistem boundary pada Gambar 1 menunjukkan semua tahapan yang dianalisis dalam penelitian ini. Secara umum tahapan produksi tahu dikelompokkan menjadi dua tahapan, yaitu perolehan bahan baku dan tahapan pembuatan tahu. Perolehan bahan baku meliputi proses budidaya kedelai dan pengangkutan kedelai ke pabrik, sedangkan tahap produksi tahu meliputi proses pencucian, perendaman, penggilingan, pemasakan, penyaringan, penggumpalan dan pencetakan tahu.



Gambar 1. Diagram alir produksi tahu

3. Data and analysis

Perangkat lunak Simapro digunakan dalam penilaian dampak lingkungan produk tahu dengan memasukkan data input yang diperoleh di pabrik tahu. Data sekunder seperti data budidaya kedelai yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari database Ecoinvent. Dampak lingkungan yang meliputi potensi pemanasan global, potensi penipisan lapisan ozon, asidifikasi dan eutrofikasi dievaluasi menggunakan metode baseline CML-IA.

Inventarisasi Daur Hidup

Analisis menyeluruh dari semua tahapan dalam produksi tahu telah dilakukan dalam penelitian ini. Data budidaya kedelai dan transportasi kedelai ke pabrik tahu diperoleh dari database ecoinvent dan berbagai literatur. Sedangkan data pembuatan tahu diperoleh melalui observasi langsung selama proses produksi, wawancara dan pencatatan produksi oleh produsen. Tabel 1 menunjukkan data inventarisasi produksi tahu yang terdiri dari

data input dan output. Data input yang dianalisis meliputi bahan baku kedelai, air, energi dan peralatan yang digunakan selama proses produksi. Peralatan yang digunakan meliputi peralatan yang terbuat dari plastik, *stainless steel* dan kayu yang masa pakai alat tersebut diperhitungkan dalam analisis dampak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Inventarisasi

Analisis konsumsi bahan dan energi per batch produksi tahu dalam penelitian ini menggunakan metode LCA. Dalam satu batch produksi, dihasilkan 35 kg produk tahu. Bahan dan energi yang dikonsumsi dalam produksi 35 kg tahu disajikan pada Tabel 1. Sebagian besar kedelai yang merupakan bahan utama dalam proses produksi tahu diimpor dari Amerika. Database ecoinvent digunakan untuk menghitung dampak lingkungan dari budidaya kedelai di Amerika. Selain itu, proses pengangkutan bahan baku dari lokasi budidaya ke pabrik tahu juga dievaluasi. Pengiriman kedelai dari Amerika ke

Indonesia melalui beberapa moda transportasi diantaranya adalah transportasi kereta api untuk membawa kedelai dari lokasi budidaya kedelai ke pelabuhan-pelabuhan di Amerika. Selanjutnya kedelai diangkut ke pelabuhan-pelabuhan di Indonesia dengan kapal laut kemudian dikirim ke pabrik tahu dengan truk. Jarak yang ditempuh melalui laut diukur dengan Sea Distance sedangkan untuk transportasi darat digunakan Google Maps, hasil pengukuran jarak ini juga merujuk pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Wiloso (2019). Satuan yang dipakai dalam input jarak ini adalah tkm yang memasukkan massa kedelai yang dibutuhkan untuk

produksi 35 kg tahu sehingga satuan jarak km dapat dikonversi menjadi tkm.

Kedelai digunakan sebagai bahan baku dan air digunakan untuk membuat tahu. Selama produksi, peralatan HDPE dan stainless digunakan, yang kuantitas, massa, dan masa pakainya dihitung dalam analisis dampak lingkungan produk tahu. Energi listrik dan panas yang digunakan dalam pembuatan tahu dianalisis dalam penelitian ini. Penggunaan pompa air dan mesin penggiling kedelai merupakan sumber energi listrik sedangkan energi panas digunakan pada proses perebusan kedelai menggunakan kayu bakar.

Tabel 1. Data inventori produksi tahu

Proses	Input	Total
Akuisisi bahan baku: budidaya dan transportasi kedelai:	Biji kedelai (kg)	12.5
Chicago ke Portland Maine	Kereta api (tkm)	21.75
Portland Maine ke Cigading	Kapal (tkm)	172.79
Cigading ke Jakarta Barat (pabrik tahu)	Truk (tkm)	1.26
Pencucian kedelai	Kedelai (kg)	12.5
	Air (kg)	85.7
	Peralatan HDPE (kg)	0.031
Perendaman kedelai	Kedelai hasil cuci (kg)	12.5
	Air (kg)	28.57
	Peralatan HDPE (kg)	0.031
Penggilingan kedelai	Kedelai hasil rendam(kg)	15
	Listrik (kWh)	3.22
	Air (kg)	38.6
Pemasakan bubur kedelai	Bubur kedelai (kg)	53.6
	Air (kg)	57.14
	Listrik / kalor (MJ)	67.17
	Peralatan stainless steel (kg)	0.0075
	Transportasi (tkm)	0.375
Penyaringan susu kedelai	Bubur kedelai masak (kg)	107.14
	Air (kg)	31.07
	Peralatan fibre (kg)	0.0195
	Peralatan stainless steel (kg)	0.0075
Penggumpalan tahu	Susu kedelai (kg)	118.46
	koagulan (kg)	35.54
	Peralatan stainless steel (kg)	0.015
Pencetakan tahu	Gumpalan tahu (kg)	45
	Peralatan kayu (kg)	0.025

Analisis Dampak Lingkungan

Tahapan pembuatan tahu ditunjukkan pada Gambar 1 sedangkan nilai seluruh dampak lingkungan disajikan pada Tabel 2.

Produksi 35 kg tahu menghasilkan nilai GWP 34,2 kg CO₂ eq, sebesar yang dihasilkan 30,9 kg CO₂ eq diperoleh dari budidaya dan transportasi kedelai. Nilai GWP ini sejalan dengan hasil GWP oleh

Mejia terhadap produk tahu dengan nilai GWP sebesar 0,982 kg CO₂-eq untuk 1 kg tahu (Mejia, dkk. 2018). Selain itu, nilai GWP penelitian ini sesuai dengan nilai GWP produk tahu yang ada dalam database ecoinvent.

Hasil yang berbeda ditunjukkan oleh penelitian LCA produk tahu di Indonesia yang dilakukan oleh Sukmana (2019) yang menunjukkan hasil yang lebih tinggi. GWP yang lebih besar dihasilkan oleh penelitian

Sukmana dikarenakan pada penelitian ini memasukkan pengolahan limbah produksi tahu dalam analisis dampak lingkungan. Sedangkan hasil GWP yang lebih rendah ditunjukkan oleh hasil penelitian Kurniawati (2019). Perbedaan hasil ini disebabkan karena pada penelitian Kurniawati hanya menganalisis *gate to gate* yang mengevaluasi tahapan pembuatan tahu saja, sehingga diperoleh nilai GWP yang lebih kecil.

Tabel 2. Dampak lingkungan dari produksi 35 kg tahu.

Kategori dampak	Total
Potensi global warming (GWP100a); kg CO ₂ eq	34.2
Penipisan lapisan ozon (ODP); kg CFC-11eq	5.44E-7
Asidifikasi; kg SO ₂ eq	0.0551
Eutrofikasi; kg PO ₄ - eq	0.0549

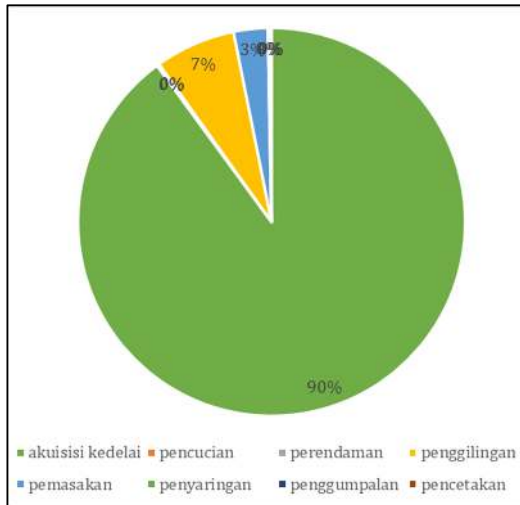
Studi ini juga mengevaluasi dampak lingkungan lainnya, yaitu eutrofikasi, asidifikasi dan potensi penipisan lapisan ozon (Tabel 2). Sekitar 78% dampak penipisan ozon dihasilkan pada tahap budidaya dan transportasi bahan baku. Nilai dampak asidifikasi dan eutrofikasi studi ini lebih kecil dibandingkan nilai yang diperoleh oleh Situmorang (2018). Perbedaan pendekatan yang digunakan menghasilkan nilai dampak yang berbeda. Dalam produksi tahu dihasilkan limbah berupa cairan yang langsung dibuang ke lingkungan tanpa melalui pengolahan limbah. Hal ini menyebabkan dampak lingkungan berupa asidifikasi dan eutrofikasi (Situmorang, Manik, 2018).

Interpretasi

Hasil analisis dampak lingkungan dengan menggunakan *software* Simapro menunjukkan bahwa nilai GWP yang ditimbulkan selama proses produksi 35 kg tahu adalah sebesar 34,2 kg CO₂ eq. Berdasarkan nilai total ini, dibuat rincian kontribusi GWP untuk tiap-tiap tahap produksi tahu seperti yang ditampilkan pada Gambar 2. Proses akuisisi kedelai yang terdiri dari tahap budidaya kedelai dan transportasi kedelai dari negara asal,

Amerika menuju pabrik tahu di Indonesia merupakan penyumbang utama GWP dalam proses produksi tahu dengan nilai sebesar 90%, diikuti dengan proses penggilingan kedelai dan pemasakan bubur kedelai. Hasil ini dapat dijadikan masukan bagi pemerintah Indonesia agar kedepannya dapat meningkatkan produksi kedelai di Indonesia sehingga Indonesia dapat mengurangi jumlah ekspor kedelai sehingga akan berdampak pada pengurangan potensi global warming.

Peluang peningkatan produksi kedelai di Indonesia masih terbuka lebar (Kaman Nainggolan, Muchjidin Rachmat, 2014). Upaya peningkatan produktivitas kedelai telah dilakukan di wilayah di Indonesia, seperti di daerah Bone dengan hasil adanya peningkatan produksi kedelai dari 1,2 menjadi 2,8 ton/ha (Asman et al., 2022), daerah Bengkulu yang menghasilkan peningkatan produksi kedelai sebesar 0,61 ton/ha untuk varietas Grobogan dan 1,12 ton/ha untuk varietas Wilis yang keduanya merupakan kedelai varietas unggul (Nusantara, dkk. 2019). Penelitian lain di Provinsi Jambi menunjukkan peningkatan produksi kedelai varietas unggul mencapai 0,7 ton/ha (Jumakir, dkk. 2021).



Gambar 2. Persentase GWP setiap tahapan proses produksi tahu

KESIMPULAN

Penelitian ini menganalisis dampak produksi tahu 35 kg dengan metode life cycle assessment. Dampak lingkungan yang dianalisis meliputi potensi pemanasan global, asidifikasi, potensi penipisan lapisan ozon, dan eutrofikasi dengan nilai masing-masing 34,2 kg CO₂ eq, 0,0551 kg SO₂ eq, 5,44E-7 kg CFC-11eq, dan 0,0549 kg PO₄-eq. Proses budidaya dan pengangkutan kedelai ke pabrik merupakan penyumbang terbesar potensi pemanasan global dari semua tahapan dalam produksi tahu. Sehingga dapat dilakukan perbaikan pada tahap perolehan bahan baku sehingga dapat tercapai proses produksi tahu yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Arba'i, Raden Faridz, A. A. J. (2019). Life Cycle Assessment (LCA) in Herbal Turmeric Acid Products at UD. *AL-Mansyuri* Kamal Bangkalan. *Agroindustrial Technology Journal*, 03(02), 78–94.
- Asman, A., Patandjengi, B., Haris Bahrin, A., Nur, M., Eny Dunga, N., & Adiansyah Syarifuddin, dan. (2022). PENINGKATAN PRODUKTIVITAS KEDELAI DI KABUPATEN BONE MELALUI PENDAMPINGAN PETANI KEDELAI DAN

INTRODUKSI TEKNOLOGI PUPUK HAYATI. *Jurnal Dinamika Pengabdian*, 7(2), 321–328.

- B Cahyaputri, Mo Yani, S. (2021). Implementasi penilaian daur hidup produk susu sapi segar (studi kasus koperasi peternak mjm). *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 31(1), 78–87.
- Dalimunthe, R. F., Sayekti, W. D., & Suryani, A. (2020). Analisis Daur Hidup Produk (Product Life Cycle) Bihun Tapioka Di Provinsi Lampung. *JIIA*, 8(2), 203–209.
- Hamonangan, S. P., Handayani, N. U., & Bakhtiar, A. (2017). Evaluasi Dampak Proses Produksi dan Pengolahan Limbah Minuman Isotonik Mizon Terhadap Lingkungan dengan Metode Life Cycle Assessment. *Industrial Engineering Online Journal*, 6(2), 1–14.
- Jumakir, Endrizal, & Taufiq Abdullah. (2021). Respons Pemberian Pupuk Hayati terhadap Peningkatan Produktivitas Kedelai di Lahan Rawa Pasang Surut. *PANGAN*, 30(1), 23–30.
- Kaman Nainggolan, & Muchjidin Rachmat. (2014). Prospek Swasembada Kedelai Indonesia. *PANGAN*, 23(1), 83–92.
- Kristiningrum, E., & Susanto, D. A. (2016). Kemampuan Produsen Tempe Kedelai Dalam Menerapkan Sni 3144:2009. *Jurnal Standardisasi*, 17(2), 99.
- Kurniawati, S. D., Supartono, W., & Suyantohadi, A. (2019). Life cycle assessment on a small scale tofu industry in Baturetno village - Bantu District - Yogyakarta. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 365(1).
- Mejia, A., Harwatt, H., Jaceldo-Siegl, K., Sranacharoenpong, K., Soret, S., & Sabaté, J. (2018). Greenhouse Gas Emissions Generated by Tofu Production: A Case Study. *Journal of Hunger and Environmental Nutrition*, 13(1), 131–142.
- Nusantara, A. D., Bertham, Y. H., Junedi, A., Pujiwati, H., & Hartal, H. (2019).

- PEMANFAATAN MIKROBA UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI DI TANAH PESISIR. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(1), 37–43.
- Ramos Huarachi, D. A., Gonçalves, G., de Francisco, A. C., Canteri, M. H. G., & Piekarski, C. M. (2020). Life cycle assessment of traditional and alternative bricks: A review. *Environmental Impact Assessment Review*, 80(September 2019), 106335.
- Rosyidah, M., Masruri, A., & Putra, R. A. (2020). Assessment (LCA) Method On Tofu Production. *International Journal of Science, Technology & Management*, 1(4), 428–435.
- Sirait, M. (2020). Studi Life Cycle Assessment Produksi Gula Tebu : Studi Kasus di Jawa Timur. *Rekayasa*, 13(2), 197–204.
- Situmorang, A., & Manik, Y. (2018). Life Cycle Assessment of Food Processing Systems in Toba Samosir Regency. *E3S Web of Conferences*, 73, 3–7.
- Sukmana, B., Surjandari, I., . M., Setiawan, A. A. R., & Wiloso, E. I. (2019). Global Warming Impacts Study of Tofu Products in Mampang Prapatan Small and Medium Enterprises with Life Cycle Assessment Methods. *Indonesian Journal of Life Cycle Assessment and Sustainability*, 2, 9–24.
- Supartono, W. (2020). Implementation of Life Cycle Assessment on Tempeh Production at “ Tempe Ibu Sujati ” , Yogyakarta. *Agroindustrial Journal*, 7(2), 496–500.
- Wang, Q. L., Li, W., Gao, X., & Li, S. J. (2016). Life cycle assessment on biogas production from straw and its sensitivity analysis. *Bioresource Technology*, 201(X), 208–214.
- Wiloso, E. I., Sinke, P., Muryanto, Setiawan, A. A. R., Sari, A. A., Waluyo, J., Putri, A. M. H., & Guinée, J. (2019). Hotspot identification in the Indonesian tempeh supply chain using life cycle assessment. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 24(11), 1948–1961.

Wawan Kurniawan FTI

PENILAIAN DAMPAK LINGKUNGAN PROSES PRODUKSI TAHU DI JAKARTA BARAT MENGGUNAKAN METODE LIFE CYCLE AS...

 Teknik Industri

Document Details

Submission ID

trn:oid:::3618:127203123

Submission Date

Jan 30, 2026, 7:00 PM GMT+7

Download Date

Jan 30, 2026, 7:22 PM GMT+7

File Name

PENILAIAN DAMPAK LINGKUNGAN PROSES PRODUKSI TAHU.pdf

File Size

237.8 KB

7 Pages

2,689 Words

15,981 Characters

3% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text
- Small Matches (less than 10 words)

Exclusions

- 56 Excluded Sources

Top Sources

- 3%  Internet sources
- 0%  Publications
- 1%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 3%  Internet sources
- 0%  Publications
- 1%  Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	
123dok.com		2%
2	Student papers	
UPN Veteran Jawa Timur on 2025-12-05		<1%
3	Internet	
repository.usahid.ac.id		<1%

PENILAIAN DAMPAK LINGKUNGAN PROSES PRODUKSI TAHU DI JAKARTA BARAT MENGGUNAKAN METODE LIFE CYCLE ASSESSMENT

Environmental Impact Assessment of Tofu Production Process in West Jakarta using Life Cycle Assessment Method

Indah Permata Sari^{1*)}, Ferren Liling Sia²⁾, Anik Nur Habyba³⁾, Wawan Kurniawan⁴⁾

^{1,2,3,4)} *Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti*
 e-mail : ¹⁾indah.permatasari@trisakti.ac.id ²⁾lieferren@gmail.com ³⁾anik@trisakti.ac.id
⁴⁾wawan.kurniawan@trisakti.ac.id

Abstract

The Indonesian population likes and demands processed soy products like tofu and tempeh. The daily mass production of tofu may have a detrimental effect on the environment. Using the Life Cycle Assessment approach, this study examines the environmental impact of the tofu production process in West Jakarta from cradle - to - grave. The 35 kg of tofu produced in each production batch served as the study's functional unit. The process of cultivating and transporting soybeans to the factory was included in the environmental impact analysis process. Tofu production data which includes washing, soaking, milling, cooking, screening, clumping and printing tofu were obtained from observational data, interviewing, and inventory data. and inventory data of the tofu production process. The equipment used such as plastic, stainless steel and wood tools are taken into account in the environmental impact analysis by taking into account the service life. The environmental impacts analyzed include the potential for global warming (GWP), acidification, the potential for depletion of the ozone layer (ODP), and eutrophication. Using Simapro software, environmental impact analysis was performed using the CML-IA methodology. The analysis's findings indicate that the following environmental effect values were produced: GWP of 34.2 kg CO₂ eq, acidification of 0.0551 kg SO₂ eq, ODP of 5.44E-7 kg CFC-11 eq, and eutrophication of 0 kg PO₄ eq. The process of cultivation and transportation of soybeans to the factory was the biggest contributor to the potential for global warming in tofu production.

Keywords: environmental impact; LCA; tofu production

PENDAHULUAN

Sebagian besar konsumsi kedelai di Indonesia berasal dari proses pembuatan tempe tempe, tahu, dan produk lain (Kristiningrum, Susanto, 2016). Tahu merupakan makanan yang mengandung protein yang dapat dikonsumsi sebagai pengganti daging. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), konsumsi tahu di Indonesia lebih tinggi dari konsumsi tempe. Sehingga produksi tahu juga akan tinggi seiring dengan meningkatnya permintaan dari konsumen.

Penilaian dampak lingkungan dari produk pangan yang dikonsumsi setiap hari dalam jumlah besar perlu dilakukan untuk mencapai industri pangan yang berkelanjutan. Salah satu metode yang efektif yang dapat digunakan adalah *Life cycle assessment* (LCA) (Ramos Huarachi, dkk. 2020). Konsumsi bahan dan energi dalam proses produksi suatu produk, mulai dari tahap perolehan bahan baku hingga konsumsi produk oleh konsumen dianalisis dengan metode LCA. Penerapan LCA pada industri tahu dilakukan sebagai bahan

pertimbangan dalam perbaikan proses produksi tahu sehingga dapat diterapkan proses produksi yang bersih dan berkelanjutan.

Studi tentang penerapan LCA pada produk pangan di Indonesia belum banyak dilakukan. Beberapa produk pangan yang telah dianalisis di Indonesia lingkungan antara lain produk tempe (Supartono et al., 2020) (Wiloso, dkk. 2019), minuman isotonic (Hamonangan et al., 2017), bihun tapioka (Dalimunthe, dkk. 2020), minuman herbal asam kunyit (Achmad Arba'i, Raden Faridz, 2019), produk susu (B Cahyaputri, Mo Yani, 2021) dan gula (Sirait, 2020). Ada beberapa peneliti yang telah menerapkan metode LCA pada produk tahu. Sukmana (2019), Kurniawati (2019) dan Rosyidah (2020) menggunakan LCA untuk menganalisis dampak lingkungan produk tahu dengan menggunakan batas sistem *gate-to-gate* yang hanya terfokus pada tahapan produksi tahu. Akan tetapi, perolehan bahan baku seperti budidaya kedelai dan transportasi kedelai ke pabrik tahu belum dianalisis sehingga penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menganalisis seluruh proses yang terlibat dalam pembuatan tahu sehingga perbaikan pada berbagai tahapan juga dapat dilaksanakan. Penelitian ini menggunakan batas sistem *cradle to gate* yang menganalisis proses budidaya kedelai dan transportasi kedelai ke pabrik tahu dalam menghitung dampak lingkungan.

METODE PENELITIAN

Penilaian dampak lingkungan produk tahu dilakukan dengan menggunakan LCA yang terdiri dari empat tahapan utama, meliputi penetapan tujuan dan ruang lingkup, inventarisasi daur hidup (LCI), penilaian dampak daur hidup (LCIA) dan interpretasi (Wang, dkk. 2016).

Definisi Tujuan dan Ruang Lingkup

Definisi tujuan dan ruang lingkup adalah tahap awal dalam LCA. Penelitian

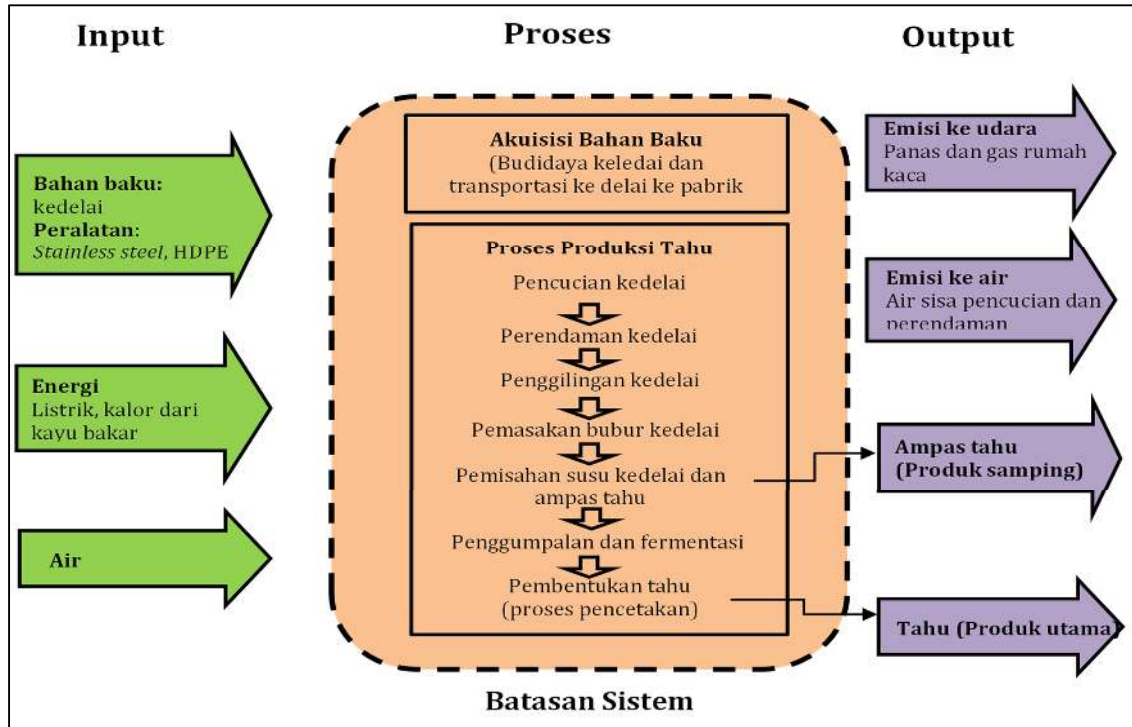
ini menggunakan batasan sistem *cradle to gate* dalam analisis dampak lingkungan produk tahu. Penelitian ini bertujuan untuk menilai dampak lingkungan dari seluruh proses yang terlibat dalam produksi tahu yang meliputi budidaya dan transportasi kedelai dan proses pembuatan tahu.

1. Unit fungsional

Satuan fungsional dalam penelitian ini adalah 35 kg tahu yang merupakan jumlah produksi tahu per batch.

2. Batasan sistem

Batas sistem *cradle to gate* digunakan untuk mengevaluasi dampak lingkungan dari produksi tahu. Diagram sistem boundary pada Gambar 1 menunjukkan semua tahapan yang dianalisis dalam penelitian ini. Secara umum tahapan produksi tahu dikelompokkan menjadi dua tahapan, yaitu perolehan bahan baku dan tahapan pembuatan tahu. Perolehan bahan baku meliputi proses budidaya kedelai dan pengangkutan kedelai ke pabrik, sedangkan tahap produksi tahu meliputi proses pencucian, perendaman, penggilingan, pemasakan, penyaringan, penggumpalan dan pencetakan tahu.



Gambar 1. Diagram alir produksi tahu

3. Data and analysis

Perangkat lunak Simapro digunakan dalam penilaian dampak lingkungan produk tahu dengan memasukkan data input yang diperoleh di pabrik tahu. Data sekunder seperti data budidaya kedelai yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari database Ecoinvent. Dampak lingkungan yang meliputi potensi pemanasan global, potensi penipisan lapisan ozon, asidifikasi dan eutrofikasi dievaluasi menggunakan metode baseline CML-IA.

Inventarisasi Daur Hidup

Analisis menyeluruh dari semua tahapan dalam produksi tahu telah dilakukan dalam penelitian ini. Data budidaya kedelai dan transportasi kedelai ke pabrik tahu diperoleh dari database ecoinvent dan berbagai literatur. Sedangkan data pembuatan tahu diperoleh melalui observasi langsung selama proses produksi, wawancara dan pencatatan produksi oleh produsen. Tabel 1 menunjukkan data inventarisasi produksi tahu yang terdiri dari

data input dan output. Data input yang dianalisis meliputi bahan baku kedelai, air, energi dan peralatan yang digunakan selama proses produksi. Peralatan yang digunakan meliputi peralatan yang terbuat dari plastik, *stainless steel* dan kayu yang masa pakai alat tersebut diperhitungkan dalam analisis dampak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Inventarisasi

Analisis konsumsi bahan dan energi per batch produksi tahu dalam penelitian ini menggunakan metode LCA. Dalam satu batch produksi, dihasilkan 35 kg produk tahu. Bahan dan energi yang dikonsumsi dalam produksi 35 kg tahu disajikan pada Tabel 1. Sebagian besar kedelai yang merupakan bahan utama dalam proses produksi tahu diimpor dari Amerika. Database ecoinvent digunakan untuk menghitung dampak lingkungan dari budidaya kedelai di Amerika. Selain itu, proses pengangkutan bahan baku dari lokasi budidaya ke pabrik tahu juga dievaluasi. Pengiriman kedelai dari Amerika ke

Penilaian Dampak Lingkungan Proses Produksi Tahu di Jakarta Barat Menggunakan Metode Life Cycle Assessment (**Indah Permata S., Ferren Liling S., Anik Nur H. dan Wawan Kurniawan**)

Indonesia melalui beberapa moda transportasi diantaranya adalah transportasi kereta api untuk membawa kedelai dari lokasi budidaya kedelai ke pelabuhan-pelabuhan di Amerika. Selanjutnya kedelai diangkut ke pelabuhan-pelabuhan di Indonesia dengan kapal laut kemudian dikirim ke pabrik tahu dengan truk. Jarak yang ditempuh melalui laut diukur dengan Sea Distance sedangkan untuk transportasi darat digunakan Google Maps, hasil pengukuran jarak ini juga merujuk pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Wiloso (2019). Satuan yang dipakai dalam input jarak ini adalah tkm yang memasukkan massa kedelai yang dibutuhkan untuk

produksi 35 kg tahu sehingga satuan jarak km dapat dikonversi menjadi tkm.

Kedelai digunakan sebagai bahan baku dan air digunakan untuk membuat tahu. Selama produksi, peralatan HDPE dan stainless digunakan, yang kuantitas, massa, dan masa pakainya dihitung dalam analisis dampak lingkungan produk tahu. Energi listrik dan panas yang digunakan dalam pembuatan tahu dianalisis dalam penelitian ini. Penggunaan pompa air dan mesin penggiling kedelai merupakan sumber energi listrik sedangkan energi panas digunakan pada proses perebusan kedelai menggunakan kayu bakar.

Tabel 1. Data inventori produksi tahu

Proses	Input	Total
Akuisisi bahan baku: budidaya dan transportasi kedelai:	Biji kedelai (kg)	12.5
Chicago ke Portland Maine	Kereta api (tkm)	21.75
Portland Maine ke Cigading	Kapal (tkm)	172.79
Cigading ke Jakarta Barat (pabrik tahu)	Truk (tkm)	1.26
Pencucian kedelai	Kedelai (kg)	12.5
	Air (kg)	85.7
	Peralatan HDPE (kg)	0.031
Perendaman kedelai	Kedelai hasil cuci (kg)	12.5
	Air (kg)	28.57
	Peralatan HDPE (kg)	0.031
Penggilingan kedelai	Kedelai hasil rendam(kg)	15
	Listrik (kWh)	3.22
	Air (kg)	38.6
Pemasakan bubur kedelai	Bubur kedelai (kg)	53.6
	Air (kg)	57.14
	Listrik / kalor (MJ)	67.17
	Peralatan stainless steel (kg)	0.0075
	Transportasi (tkm)	0.375
Penyaringan susu kedelai	Bubur kedelai masak (kg)	107.14
	Air (kg)	31.07
	Peralatan fibre (kg)	0.0195
	Peralatan stainless steel (kg)	0.0075
Penggumpalan tahu	Susu kedelai (kg)	118.46
	koagulan (kg)	35.54
	Peralatan stainless steel (kg)	0.015
Pencetakan tahu	Gumpalan tahu (kg)	45
	Peralatan kayu (kg)	0.025

Analisis Dampak Lingkungan

Tahapan pembuatan tahu ditunjukkan pada Gambar 1 sedangkan nilai seluruh dampak lingkungan disajikan pada Tabel 2.

Produksi 35 kg tahu menghasilkan nilai GWP 34,2 kg CO₂ eq, sebesar yang dihasilkan 30,9 kg CO₂ eq diperoleh dari budidaya dan transportasi kedelai. Nilai GWP ini sejalan dengan hasil GWP oleh

Mejia terhadap produk tahu dengan nilai GWP sebesar 0,982 kg CO₂-eq untuk 1 kg tahu (Mejia, dkk. 2018). Selain itu, nilai GWP penelitian ini sesuai dengan nilai GWP produk tahu yang ada dalam database ecoinvent.

Hasil yang berbeda ditunjukkan oleh penelitian LCA produk tahu di Indonesia yang dilakukan oleh Sukmana (2019) yang menunjukkan hasil yang lebih tinggi. GWP yang lebih besar dihasilkan oleh penelitian

Sukmana dikarenakan pada penelitian ini memasukkan pengolahan limbah produksi tahu dalam analisis dampak lingkungan. Sedangkan hasil GWP yang lebih rendah ditunjukkan oleh hasil penelitian Kurniawati (2019). Perbedaan hasil ini disebabkan karena pada penelitian Kurniawati hanya menganalisis *gate to gate* yang mengevaluasi tahapan pembuatan tahu saja, sehingga diperoleh nilai GWP yang lebih kecil.

Tabel 2. Dampak lingkungan dari produksi 35 kg tahu.

Kategori dampak	Total
Potensi global warming (GWP100a); kg CO ₂ eq	34.2
Penipisan lapisan ozon (ODP); kg CFC-11eq	5.44E-7
Asidifikasi; kg SO ₂ eq	0.0551
Eutrofikasi; kg PO ₄ - eq	0.0549

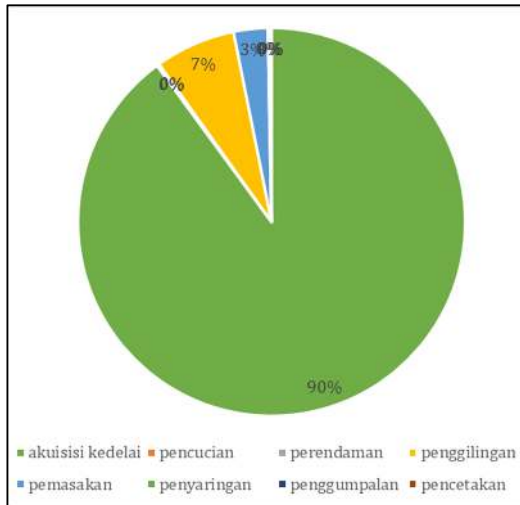
Studi ini juga mengevaluasi dampak lingkungan lainnya, yaitu eutrofikasi, asidifikasi dan potensi penipisan lapisan ozon (Tabel 2). Sekitar 78% dampak penipisan ozon dihasilkan pada tahap budidaya dan transportasi bahan baku. Nilai dampak asidifikasi dan eutrofikasi studi ini lebih kecil dibandingkan nilai yang diperoleh oleh Situmorang (2018). Perbedaan pendekatan yang digunakan menghasilkan nilai dampak yang berbeda. Dalam produksi tahu dihasilkan limbah berupa cairan yang langsung dibuang ke lingkungan tanpa melalui pengolahan limbah. Hal ini menyebabkan dampak lingkungan berupa asidifikasi dan eutrofikasi (Situmorang, Manik, 2018).

Interpretasi

Hasil analisis dampak lingkungan dengan menggunakan *software* Simapro menunjukkan bahwa nilai GWP yang ditimbulkan selama proses produksi 35 kg tahu adalah sebesar 34,2 kg CO₂ eq. Berdasarkan nilai total ini, dibuat rincian kontribusi GWP untuk tiap-tiap tahap produksi tahu seperti yang ditampilkan pada Gambar 2. Proses akuisisi kedelai yang terdiri dari tahap budidaya kedelai dan transportasi kedelai dari negara asal,

Amerika menuju pabrik tahu di Indonesia merupakan penyumbang utama GWP dalam proses produksi tahu dengan nilai sebesar 90%, diikuti dengan proses penggilingan kedelai dan pemasakan bubur kedelai. Hasil ini dapat dijadikan masukan bagi pemerintah Indonesia agar kedepannya dapat meningkatkan produksi kedelai di Indonesia sehingga Indonesia dapat mengurangi jumlah ekspor kedelai sehingga akan berdampak pada pengurangan potensi global warming.

Peluang peningkatan produksi kedelai di Indonesia masih terbuka lebar (Kaman Nainggolan, Muchjidin Rachmat, 2014). Upaya peningkatan produktivitas kedelai telah dilakukan di wilayah di Indonesia, seperti di daerah Bone dengan hasil adanya peningkatan produksi kedelai dari 1,2 menjadi 2,8 ton/ha (Asman et al., 2022), daerah Bengkulu yang menghasilkan peningkatan produksi kedelai sebesar 0,61 ton/ha untuk varietas Grobogan dan 1,12 ton/ha untuk varietas Wilis yang keduanya merupakan kedelai varietas unggul (Nusantara, dkk. 2019). Penelitian lain di Provinsi Jambi menunjukkan peningkatan produksi kedelai varietas unggul mencapai 0,7 ton/ha (Jumakir, dkk. 2021).



Gambar 2. Persentase GWP setiap tahapan proses produksi tahu

KESIMPULAN

Penelitian ini menganalisis dampak produksi tahu 35 kg dengan metode life cycle assessment. Dampak lingkungan yang dianalisis meliputi potensi pemanasan global, asidifikasi, potensi penipisan lapisan ozon, dan eutrofikasi dengan nilai masing-masing 34,2 kg CO₂ eq, 0,0551 kg SO₂ eq, 5,44E-7 kg CFC-11eq, dan 0,0549 kg PO₄-eq. Proses budidaya dan pengangkutan kedelai ke pabrik merupakan penyumbang terbesar potensi pemanasan global dari semua tahapan dalam produksi tahu. Sehingga dapat dilakukan perbaikan pada tahap perolehan bahan baku sehingga dapat tercapai proses produksi tahu yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Arba'i, Raden Faridz, A. A. J. (2019). Life Cycle Assessment (LCA) in Herbal Turmeric Acid Products at UD. *AL-Mansyuri* Kamal Bangkalan. *Agroindustrial Technology Journal*, 03(02), 78–94.
- Asman, A., Patandjengi, B., Haris Bahrin, A., Nur, M., Eny Dunga, N., & Adiansyah Syarifuddin, dan. (2022). PENINGKATAN PRODUKTIVITAS KEDELAI DI KABUPATEN BONE MELALUI PENDAMPINGAN PETANI KEDELAI DAN

INTRODUKSI TEKNOLOGI PUPUK HAYATI. *Jurnal Dinamika Pengabdian*, 7(2), 321–328.

- B Cahyaputri, Mo Yani, S. (2021). Implementasi penilaian daur hidup produk susu sapi segar (studi kasus koperasi peternak mjm). *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 31(1), 78–87.
- Dalimunthe, R. F., Sayekti, W. D., & Suryani, A. (2020). Analisis Daur Hidup Produk (Product Life Cycle) Bihun Tapioka Di Provinsi Lampung. *JIIA*, 8(2), 203–209.
- Hamonangan, S. P., Handayani, N. U., & Bakhtiar, A. (2017). Evaluasi Dampak Proses Produksi dan Pengolahan Limbah Minuman Isotonik Mizon Terhadap Lingkungan dengan Metode Life Cycle Assessment. *Industrial Engineering Online Journal*, 6(2), 1–14.
- Jumakir, Endrizal, & Taufiq Abdullah. (2021). Respons Pemberian Pupuk Hayati terhadap Peningkatan Produktivitas Kedelai di Lahan Rawa Pasang Surut. *PANGAN*, 30(1), 23–30.
- Kaman Nainggolan, & Muchjidin Rachmat. (2014). Prospek Swasembada Kedelai Indonesia. *PANGAN*, 23(1), 83–92.
- Kristiningrum, E., & Susanto, D. A. (2016). Kemampuan Produsen Tempe Kedelai Dalam Menerapkan Sni 3144:2009. *Jurnal Standardisasi*, 17(2), 99.
- Kurniawati, S. D., Supartono, W., & Suyantohadi, A. (2019). Life cycle assessment on a small scale tofu industry in Baturetno village - Bantu District - Yogyakarta. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 365(1).
- Mejia, A., Harwatt, H., Jaceldo-Siegl, K., Sranacharoenpong, K., Soret, S., & Sabaté, J. (2018). Greenhouse Gas Emissions Generated by Tofu Production: A Case Study. *Journal of Hunger and Environmental Nutrition*, 13(1), 131–142.
- Nusantara, A. D., Bertham, Y. H., Junedi, A., Pujiwati, H., & Hartal, H. (2019).

- PEMANFAATAN MIKROBA
UNTUK MENINGKATKAN
PERTUMBUHAN DAN HASIL
KEDELAI DI TANAH PESISIR.
Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia,
21(1), 37–43.
- Ramos Huarachi, D. A., Gonçalves, G., de
Francisco, A. C., Canteri, M. H. G., &
Piekarski, C. M. (2020). Life cycle
assessment of traditional and
alternative bricks: A review.
Environmental Impact Assessment
Review, 80(September 2019), 106335.
- Rosyidah, M., Masruri, A., & Putra, R. A.
(2020). Assessment (LCA) Method
On Tofu Production. International
Journal of Science, Technology &
Management, 1(4), 428–435.
- Sirait, M. (2020). Studi Life Cycle
Assessment Produksi Gula Tebu :
Studi Kasus di Jawa Timur. Rekayasa,
13(2), 197–204.
- Situmorang, A., & Manik, Y. (2018). Life
Cycle Assessment of Food Processing
Systems in Toba Samosir Regency.
E3S Web of Conferences, 73, 3–7.
- Sukmana, B., Surjandari, I., . M., Setiawan,
A. A. R., & Wiloso, E. I. (2019). Global
Warming Impacts Study of Tofu
Products in Mampang Prapatan Small
and Medium Enterprises with Life
Cycle Assessment Methods.
Indonesian Journal of Life Cycle
Assessment and Sustainability, 2, 9–
24.
- Supartono, W. (2020). Implementation of
Life Cycle Assessment on Tempeh
Production at “ Tempe Ibu Sujati ” ,
Yogyakarta. Agroindustrial Journal,
7(2), 496–500.
- Wang, Q. L., Li, W., Gao, X., & Li, S. J.
(2016). Life cycle assessment on
biogas production from straw and its
sensitivity analysis. Bioresource
Technology, 201(X), 208–214.
- Wiloso, E. I., Sinke, P., Muryanto, Setiawan,
A. A. R., Sari, A. A., Waluyo, J., Putri,
A. M. H., & Guinée, J. (2019). Hotspot
identification in the Indonesian tempeh
supply chain using life cycle
assessment. International Journal of
Life Cycle Assessment, 24(11), 1948–
1961.