

PENILAIAN DAUR HIDUP ASPEK LINGKUNGAN, EKONOMI, DAN SOSIAL PRODUK OLAHAN IKAN BANDENG

@Hak cipta milik IPB University

REIZKY HAFIDA TUZZAHRA



**TEKNIK INDUSTRI PERTANIAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

IPB University



- 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA*

Dengan ini menyatakan bahwa tesis berjudul “Penilaian Daur Hidup Aspek Lingkungan, Ekonomi, dan Sosial Produk Olahan Ikan Bandeng” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi 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 dibagian akhir tesis ini.

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

Bogor, 13 Januari 2025

Reizky Hafida Tuzzahra
F3501201004

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.



RINGKASAN

REIZKY HAFIDA TUZZAHRA. Penilaian Daur Hidup Aspek Lingkungan, Ekonomi, dan Sosial Produk Olahan Ikan Bandeng. Dibimbing oleh MOHAMAD YANI dan SUPRIHATIN.

Potensi sumberdaya perikanan air payau Kabupaten Pati berupa tambak dengan komoditas ikan bandeng memiliki angka produksi yang tinggi yaitu mencapai 28.343 ton per tahun merupakan ujung tombak dari perekonomian rakyat sekitar. Kecamatan Juwana merupakan penghasil ikan bandeng terbesar dan menjadi wilayah sentra industri pengolahan produk perikanan terbanyak yang ada di Kabupaten Pati, Jawa Tengah. Proses budidaya hingga produksi olahan bandeng memiliki peluang untuk menimbulkan dampak positif maupun negatif terhadap aspek lingkungan, ekonomi, dan sosial. Oleh karena itu diperlukan analisis terhadap dampak-dampak tersebut dengan tujuan pengembangan peluang bisnis dan mencapai keberlanjutan. Mengingat akan pentingnya suatu keberlanjutan dalam rangka mengembangkan industri perikanan khususnya ikan bandeng, maka diperlukan analisis dengan metode *Life cycle assessment* (LCA), *life cycle costing* (LCC), dan *social life cycle assessment* (S-LCA) yang digunakan untuk mengevaluasi dampak lingkungan, ekonomi dan sosial dari proses produksi olahan bandeng. Metode yang digunakan pada LCA, LCC, dan S-LCA mengacu pada kerangka kerja berdasarkan ISO 14040:2006 yang terdiri atas tahapan penentuan tujuan dan ruang lingkup, analisis inventori, analisis dampak, dan interpretasi hasil. Kajian diterapkan terhadap produksi bandeng tanpa duri yang merupakan produk dengan nilai produksi tertinggi pada setiap harinya dengan perspektif *cradle to gate* yaitu hanya fokus pada proses budidaya hingga tahap akhir produksi. Studi kasus dilakukan pada salah satu UMKM produsen produk olahan ikan bandeng yaitu UD Amanah dan tambak budidaya ikan bandeng di Kecamatan Juwana Kabupaten Pati. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung dan menganalisis dampak pada aspek lingkungan, ekonomi dan sosial dari adanya kegiatan proses budidaya hingga produksi olahan ikan bandeng dan diharapkan dapat menghasilkan rekomendasi perbaikan dalam upaya mengurangi dampak negatif pada setiap aspek untuk mewujudkan industri perikanan yang berkelanjutan.

Hasil analisis dampak lingkungan dengan unit fungsi 100 kg produk dalam kategori potensi pemanasan global (GWP100), potensi asidifikasi (AP) dan potensi eutrofikasi (EP) secara berurutan adalah 7,50E+01 kg CO₂ eq; 3,19E-01 kg SO₂ eq; dan 2,61E-01 kg PO₄³⁻-eq. Kajian ekonomi mendapatkan hasil analisis yaitu jumlah total LCC untuk 100 kg produk sebesar Rp 4.915.230. Dimana alokasi biaya tertinggi yaitu pada biaya pengolahan mencapai 59,46% dari total LCC dengan nilai Rp 2.922.474. Pada kajian sosial didapatkan *hotspot* pada sub sistem budidaya yaitu kategori dampak kesehatan dan keselamatan pekerja serta konsumen, sedangkan pada sub sistem produksi yaitu kategori dampak kondisi kerja. Rekomendasi perbaikan yang diusulkan yaitu substitusi pupuk kimia dengan pupuk kandang, penerapan manajemen pakan, penggantian sumber energi listrik, program jaminan kesehatan untuk para pekerja, dan pengkajian ulang terkait upah pekerja dan manfaat sosial yang perlu didapatkan pekerja.

Kata kunci: bandeng tanpa duri, E-LCA, LCC, S-LCA.

SUMMARY

REIZKY HAFIDA TUZZAHRA. Life Cycle Assessment of Environmental, Economic, and Social Aspects of Processed Milkfish Products. Supervised by MOHAMAD YANI dan SUPRIHATIN.

The potential of brackish water fishery resources in Pati Regency in ponds with milkfish commodities has a high production rate of 28,343 tons per year. It is the spearhead of the economy of the surrounding community. Juwana District is the largest milkfish producer and the center of the largest fishery product processing industry in Pati Regency, Central Java. The cultivation process and the production of processed milkfish have the potential to cause positive and negative impacts on environmental, economic, and social aspects. Therefore, these impacts are analyzed to develop business opportunities and achieve sustainability. Given the importance of sustainability in developing the fisheries industry, especially milkfish, an analysis is required using environmental life cycle assessment (E-LCA), life cycle costing (LCC), and social life cycle assessment (S-LCA) which is used to evaluate the environmental, economic and social impacts of the milkfish processed production process. The methods used in E-LCA, LCC, and S-LCA refer to the framework based on ISO 14040:2006, which consists of determining objectives and scope, inventory analysis, impact analysis, and interpretation of results. The study was applied to producing boneless milkfish, a product with the highest production value daily, with a cradle-to-gate perspective, focusing only on the cultivation process until the final production stage. The case study was conducted on one of the UMKM producers of processed milkfish products, namely UD Amanah and milkfish cultivation ponds in Juwana District, Pati Regency. This study aims to calculate and analyze the impacts on environmental, economic, and social aspects of the cultivation process activities on the production of processed milkfish. It is expected to produce recommendations for improvement in efforts to reduce negative impacts on each aspect to realize a sustainable fisheries industry.

The results of the environmental impact analysis with a functional unit of 100 kg of product in the category of global warming potential (GWP100), acidification potential (AP), and eutrophication potential (EP) are sequentially 7.50E+01 kg CO₂ eq; 3.19E-01 kg SO₂ eq; and 2.61E-01 kg PO₄₃-eq. The economic study obtained the analysis results: the total LCC for 100 kg of product of Rp 4,915,230. The highest cost allocation is in processing costs, reaching 59.46% of the total LCC with a value of Rp 2,922,474. In the social study, hotspots were found in the cultivation subsystem, namely the category of health and safety impacts on workers and consumers, while in the production subsystem, namely the category of working condition impacts. The proposed improvement recommendations are the substitution of chemical fertilizers with manure, implementation of feed management, replacement of electricity sources, health insurance programs for workers, and re-examination of workers' wages and social benefits that workers need.

Keywords: boneless milkfish, E-LCA, LCC, S-LCA.



@Hak cipta milik IPB University

© Hak Cipta Milik IPB, Tahun 2025 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB

- 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.

PENILAIAN DAUR HIDUP ASPEK LINGKUNGAN, EKONOMI, DAN SOSIAL PRODUK OLAHAN IKAN BANDENG

REIZKY HAFIDA TUZZAHRA

Tesis

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Teknik pada
Program Studi Teknik Industri Pertanian

**TEKNIK INDUSTRI PERTANIAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





@Hak cipta milik IPB University

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Penelitian : Penilaian Daur Hidup Aspek Lingkungan, Ekonomi, dan Sosial
Produk Olahan Ikan Bandeng

Nama : Reizky Hafida Tuzzahra

NIM : F3501201004

Disetujui oleh,

Pembimbing 1

Prof. Dr. Ir. Mohamad Yani, M.Eng. IPM.

Pembimbing 2

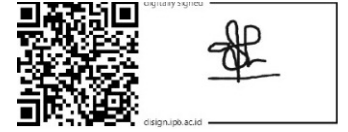
Prof. Dr. Ing. Ir. Suprihatin, IPU.

Diketahui oleh,

Ketua Program Studi

Prof. Dr. Ir. Illah Sailah, MS.

NIP 195805211982112001



Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Prof. Dr. Ir. Slamet Budijanto, M.Agr.

NIP 196105021986031002

Tanggal Ujian: 13 Januari 2025

Tanggal Lulus:

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.



@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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia yang telah diberikan-Nya sehingga penyusunan tesis ini dapat diselesaikan. Shalawat dan salam semoga senantiasa dicurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan yaitu Teknik dan Manajemen Lingkungan Industri, dengan judul “Penilaian Daur Hidup Aspek Lingkungan, Ekonomi, dan Sosial Produk Olahan Ikan Bandeng”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. Dr. Ir. Mohamad Yani, M.Eng, IPM dan Prof. Dr. Ing. Ir. Suprihatin, IPU. yang telah membimbing dengan penuh kesabaran dan banyak memberikan saran yang membangun; Dr. Andes Ismayana, STP., MT. selaku dosen penguji; dan Prof. Dr. Eng. Ir. Taufik Djatna, M.Si. selaku moderator sekaligus perwakilan dari program studi pada pelaksanaan ujian tesis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Sugito dan keluarga selaku pemilik UD Amanah (UMKM pengolahan ikan bandeng), Bapak Suparwi dan keluarga selaku pemilik tambak bandeng yang menjadi sampel objek penelitian beserta seluruh pihak yang telah membantu selama pengumpulan data.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh dosen dan tenaga kependidikan Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian IPB serta rekan-rekan S2 TIP 2020 atas segala dukungan dan kebersamaannya dalam menimba dan berbagi ilmu. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada ayah Totok Darmanto, ibu Kus Eko Hastuti, suami Ananta Mayangga Gama, anak Kayshila Mayangga Nismara serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan semangatnya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tesis ini masih ada kekurangan yang harus disempurnakan. Penulis berharap kiranya terdapat masukan, saran, pemikiran dan gagasan yang membangun untuk penyempurnaannya. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan memberikan kontribusi bagi kemajuan ilmu pengetahuan. Semoga Allah SWT senantiasa memberkahi dan meridhoi nilai kebaikan ini. Aamiin.

Bogor, 13 Januari 2025

Reizky Hafida Tuzzahra

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup	4
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Produksi Ikan Bandeng	5
2.2 <i>Sustainable Consumption and Production (SCP)</i> dalam Bidang Perikanan	5
2.3 <i>Environmental Life Cycle Assesment (E-LCA)</i>	7
2.4 <i>Life Cycle Cost (LCC)</i>	10
2.5 <i>Social Life Cycle Assesment (S-LCA)</i>	11
III METODE	15
3.1 Kerangka Pemikiran	15
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.3 Jenis dan Sumber Data	16
3.4 Metode Pengumpulan Data	17
3.5 Tahapan Penelitian	17
3.6 Pengolahan dan Penyajian Data	20
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Deskripsi Lokasi Penelitian	21
4.2 Proses Produksi	22
4.3 Penetapan Tujuan dan Ruang Lingkup Kajian	29
4.4 Analisis Kajian Lingkungan	31
4.5 Analisis Kajian Ekonomi	41
4.6 Analisis Kajian Sosial	48
4.7 Rekomendasi Perbaikan	55
V SIMPULAN DAN SARAN	61
5.1 Simpulan	61
5.2 Saran	61

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

63

DAFTAR PUSTAKA

69

LAMPIRAN

88

RIWAYAT HIDUP

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1 Indikator Sosial Berdasarkan Kategori	20
2 Data Inventori Budidaya Ikan Bandeng dalam Satu Siklus Budidaya	31
3 Data Inventori Transportasi	32
4 Alokasi massa produk utama dan produk samping dari produksi bandeng tanpa duri	33
5 Data Inventori Produksi Bandeng Tanpa Duri UD Amanah Tahun 2022	33
6 Hasil analisis potensi dampak 100 kg bandeng tanpa duri	35
7 Perbandingan dampak 100 kg produk bandeng tanpa duri berdasarkan LCA	40
8 Biaya Tetap Produksi Produk Bandeng Tanpa Duri	42
9 Data inventori biaya budidaya hingga produksi bandeng tanpa duri per tahun	43
10 Data penerimaan pada produksi bandeng tanpa duri pertahun (2022)	44
11 Biaya Agregat	46
12 Perhitungan HPP bandeng tanpa duri (Tahun 2022)	47
13 Hasil Penilaian Performa atas Topik Sosial Budidaya Ikan Bandeng (Tambak Bandeng Bakaran Kulon, Juwana)	48
14 Hasil Penilaian Performa atas Topik Sosial Produksi Bandeng (UD AMANAH)	49
15 Klasifikasi Kategori Dampak Sosial	51
16 Hasil analisis dampak sosial yang ditimbulkan pada proses budidaya ikan bandeng berdasarkan kategorinya	52
17 Hasil analisis dampak sosial yang ditimbulkan pada proses pengolahan bandeng berdasarkan kategorinya	53
18 Identifikasi hotspot dan rekomendasi perbaikan	55

DAFTAR GAMBAR

1 Kerangka LCA dimodifikasi dari standar ISO 14040	9
2 Kerangka pemikiran penelitian	16
3 Tambak bandeng di Desa Bakaran Kulon, Juwana	24
4 Diagram Alir Proses Budidaya Ikan Bandeng	26
5 Diagram Alir Produksi Bandeng Tanpa Duri	28
6 Skema Ruang Lingkup Kajian E-LCA, LCC, dan S-LCA Bandeng Tanpa Duri	30

7 Persentase kontribusi proses a) budidaya ikan bandeng dan b) pengolahan produk bandeng tanpa duri terhadap kategori dampak	34
8 Persentase kontribusi proses budidaya dan proses produksi terhadap potensi pemanasan global (GWP100)	37
9 Persentase kontribusi proses budidaya dan proses produksi terhadap potensi asidifikasi (AP)	38
10 Persentase kontribusi proses budidaya dan proses produksi terhadap potensi eutrofikasi (EP)	39
11 Persentase kontribusi proses budidaya dan proses produksi terhadap potensi dampak	40
12 Aliran LCC per 100 kg produk bandeng tanpa duri sub sistem budidaya	44
13 Aliran LCC per 100 kg produk bandeng tanpa duri sub sistem produksi	45
14 Rekap biaya pada sub sistem budidaya dan produksi	45

DAFTAR LAMPIRAN

1 Matriks, tujuan, metode dan data penelitian	70
2 Diagram hasil analisis dampak pemanasan global (GWP 100) pada produk bandeng tanpa duri	71
3 Diagram hasil analisis dampak asidifikasi (AP) pada produk bandeng tanpa duri	72
4 Diagram hasil analisis dampak eutrofikasi (EP) pada produk bandeng tanpa duri	73
5 Perhitungan biaya investasi, nilai sisa, dan nilai penyusutan dari alat dan bangunan pada sub sistem budidaya dan produksi	74
6 Hasil Penilaian Performa atas Topik Sosial di Tempat Budidaya Ikan Bandeng (Tambak Bakaran Kulon, Juwana)	75
7 Hasil Penilaian Performa atas Topik Sosial di UD Amanah	81
8 Dokumentasi Penelitian	87

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.