



LCA PADA PROSES PEMELIHARAAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) PRODUKTIF BLOK BMP DAN REFERENSI DI PT AT, SUMATERA SELATAN

RENI JESIKA



**DEPARTEMEN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

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

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**LCA pada Proses Pemeliharaan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Produktif Blok BMP dan Referensi di PT AT, Sumatera Selatan**” 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 skripsi ini.

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

Bogor, Juni 2025

Reni Jesika
A2401211038

- 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.



ABSTRAK

RENI JESIKA. LCA pada Proses Pemeliharaan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Produktif Blok BMP dan Referensi di PT AT, Sumatera Selatan. Dibimbing oleh HERDHATA AGUSTA dan YUSI ROSALINA

Proses pemeliharaan tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) membutuhkan energi pada setiap tahapannya yang dapat menghasilkan emisi gas rumah kaca (GRK). Emisi GRK dapat diidentifikasi dan dianalisis menggunakan metode *Life Cycle Assessment* (LCA). Penelitian ini bertujuan mengestimasi dan membandingkan nilai dampak emisi GRK yang disebabkan oleh proses produksi kebun BMP dan kebun referensi pada setiap ton tandan buah segar (TBS) kelapa sawit menggunakan metode LCA, mengestimasi dan membandingkan nilai cadangan karbon dan sekuestrasi pada kebun kelapa sawit blok BMP dan blok referensi, serta membandingkan nilai dampak emisi dan sekuestrasi pada kebun kelapa sawit blok BMP dan blok referensi PT AT. Nilai emisi yang dihasilkan dari proses pemeliharaan tanaman kelapa sawit blok BMP dan blok referensi mengalami peningkatan dari tahun 2023 ke tahun 2024. Rata-rata nilai emisi yang dihasilkan pada blok BMP lebih rendah dibandingkan blok referensi. Nilai estimasi cadangan karbon pada blok referensi lebih besar dibandingkan blok BMP dengan selisih rata-rata 1,48 ton C ha⁻¹ tahun⁻¹, namun tidak berbeda nyata pada Uji-T taraf 5%. Hasil perhitungan nilai estimasi sekuestrasi pada blok BMP lebih besar dibandingkan blok referensi dengan selisih sebesar 82,43 kg CO₂-eq ha⁻¹ tahun⁻¹. Nilai hasil estimasi neraca karbon pada blok BMP dan blok referensi menunjukkan hasil yang positif, yang mana kemampuan dalam penyerapan karbon lebih banyak dari yang dilepaskan. Blok BMP memiliki neraca karbon lebih tinggi dibandingkan blok BMP dengan selisih sekitar 21,32 kg CO₂-eq ha⁻¹ tahun⁻¹. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan BMP meningkatkan kapasitas sekuestrasi karbon dan lebih efisien dalam menekan emisi, mendukung upaya mitigasi perubahan iklim. Implementasi BMP di seluruh lahan sawit berpotensi mengurangi emisi GRK.

Kata kunci: Cadangan karbon, emisi gas rumah kaca, *life cycle assessment* (LCA), pemeliharaan kelapa sawit, sekuestrasi



ABSTRACT

RENI JESIKA. *LCA of Productive Oil Palm (Elaeis guineensis Jacq.) Maintenance in BMP and Reference Blocks at PT AT, South Sumatera*. Supervised by HERDHATA AGUSTA and YUSI ROSALINA.

The maintenance of oil palm (Elaeis guineensis Jacq.) plantations requires energy at each stage, which can result in greenhouse gas (GHG) emissions. These emissions can be identified and analyzed using the Life Cycle Assessment (LCA) method. This study aims to estimate and compare the GHG emission impacts resulting from the production processes in BMP and reference oil palm plantation blocks per ton of fresh fruit bunches (FFB) using the LCA method; to estimate and compare the carbon stock and carbon sequestration values in the BMP and reference blocks; and to compare the emission and sequestration impacts between the BMP and reference blocks in PT AT. The GHG emissions resulting from the maintenance process of oil palm plantations in both BMP and reference blocks increased from 2023 to 2024. On average, the emissions from the BMP blocks were lower than those from the reference blocks. The estimated carbon stock in the reference blocks was higher than in the BMP blocks, with an average difference of 1,48 tons C ha⁻¹ year⁻¹, although the difference was not statistically significant based on the 5% T-test. The estimated carbon sequestration value in the BMP blocks was higher than in the reference blocks, with a difference of 82,43 kg CO₂-eq ha⁻¹ year⁻¹. The estimated carbon balance results for both BMP and reference blocks were positive, indicating that carbon uptake exceeded carbon emissions. The BMP block had a higher carbon balance than the reference block, with a difference of approximately 21,32 kg CO₂-eq ha⁻¹ year⁻¹. This suggests that the implementation of BMP enhances carbon sequestration capacity and is more efficient in reducing emissions, supporting climate change mitigation efforts. The widespread implementation of BMP across oil palm plantations has the potential to reduce GHG emissions significantly.

Keywords: Carbon stock, greenhouse gas emissions, life cycle assessment (LCA), oil palm maintenance, sequestration



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, 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.

LCA PADA PROSES PEMELIHARAAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) PRODUKTIF BLOK BMP DAN REFERENSI DI PT AT, SUMATERA SELATAN

RENI JESIKA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Agronomi dan Hortikultura

**DEPARTEMEN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

Perpustakaan IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Hafith Furqoni, S.P., M.Si., Ph.D.

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.

Judul Skripsi : LCA pada Proses Pemeliharaan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Produktif Blok BMP dan Referensi di PT AT, Sumatera Selatan

Nama : Reni Jesika
NIM : A2401211038

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Herdhata Agusta




Pembimbing 2:
Yusi Rosalina, S.P., M.Si.

Diketahui oleh

Plt. Ketua Departemen Agronomi dan Hortikultura:
Prof. Dr. Ir. Syarifah Iis Aisyah, M.Sc.Agr.
NIP 196703181991032001



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 September 2024 sampai bulan Februari 2025 ini ialah emisi gas rumah kaca pada pemeliharaan tanaman kelapa sawit, dengan judul “LCA pada Proses Pemeliharaan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Produktif Blok BMP dan Referensi di PT AT Sumatera Selatan”. Penulis ingin menyampaikan terima kasih banyak atas doa dan dukungan dari berbagai pihak yang membantu penulis selama proses penelitian dan penyusunan karya ilmiah ini. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Herdhata Agusta sebagai dosen pembimbing 1 dan Ibu Yusi Rosalina, S.P., M.Si. sebagai dosen pembimbing 2 atas segala arahan, bimbingan, saran, dan kritik berupa moril maupun materi yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan karya ilmiah ini. Setiap masukan yang diberikan telah memperkaya pemahaman penulis dan membantu penulis dalam mencapai tujuan akademis ini. Semoga bimbingan dan dukungan yang telah diberikan oleh Bapak dan Ibu menjadi berkah bagi perjalanan penulis ke depan.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Sobir, M.Si. sebagai pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dan saran selama penulis menjalankan perkuliahan di Departemen Agronomi dan Hortikultura. Penulis sangat menghargai setiap nasehat dan dukungan yang Bapak berikan karena telah membantu dalam mengembangkan pemahaman dan keterampilan penulis. Semoga ilmu dan pengalaman yang telah Bapak berikan terus menjadi inspirasi bagi penulis dan rekan-rekan mahasiswa lainnya dalam mencapai cita-cita masa depan.
3. Ibu Siti sebagai manajer FQA, Bapak Hafizh sebagai asisten SGD, Bapak Benris Tamba sebagai manajer kebun PT AT, Bapak Jeri sebagai staf sustainability, Bapak Sony sebagai asisten breeding, Bapak Lunas dan Bapak Dayat sebagai staf FQA, Bapak Irwan dan Bapak Slamet sebagai asisten kepala, serta Bapak/Ibu mandor dan karyawan PT AT SGRO yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu. Penulis mengucapkan banyak-banyak terima kasih atas arahan, petunjuk, bimbingan, serta fasilitas yang diberikan selama penulis mengambil data di lapangan.
4. Orang tua penulis tercinta, Bapak Marjohan dan Ibu Daralisma. Terima kasih penulis ucapkan kepada kedua orang hebat ini yang telah melahirkan, merawat, dan membesarkan penulis sepenuh hati tanpa kenal lelah hingga penulis bisa menyelesaikan karya ilmiah ini. Terima kasih atas segala perjuangan dan pengorbanan tulus dalam mendukung perjalanan hidup penulis. Terima kasih sudah menyelipkan nama penulis dalam setiap doa yang kalian panjatkan. Hiduplah lebih lama surgaku, lihatlah putri kecil kalian hingga menjadi wanita tangguh seperti yang kalian impikan. Semua yang penulis lakukan hingga saat ini, semata-mata hanya untuk membahagiakan kalian.
5. Kedua kakak tersayang yaitu Steva Dara Putri dan Sinta Mustika beserta suami, terima kasih penulis ucapkan atas didikan, saran, dan arahan yang kalian berikan pada setiap jalan buntu yang penulis hadapi. Terima kasih telah memberikan banyak dukungan dan kasih sayang selama hidup penulis.

Semoga cita-cita yang kalian impikan dan rumah yang ingin kalian bangun dapat terwujud dan berjalan dengan lancar.

6. Sahabat-sahabat penulis semasa SMP dan SMA yang masih berhubungan baik hingga saat ini. Terima kasih atas dukungan moral yang diberikan ketika penulis sedang merasa tidak baik-baik saja. Terima kasih sudah menjadi pendengar yang baik. Semoga cita-cita kalian dapat tercapai sesuai dengan apa yang kalian inginkan.
7. Sahabat-sahabat penulis semasa perkuliahan, Kak El, Bang Raja, Kak Unge, Kak Bela, Aflah, penghuni C22, teman-teman AGH angkatan 58, dan lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu, terima kasih sudah menemani penulis dari awal hingga akhir masa-masa perkuliahan penulis. Terima kasih atas semangat, waktu, dan bantuan yang diberikan dimasa perkuliahan. Semoga kalian sukses pada jalan yang kalian inginkan dimanapun kalian berada di masa depan. Semoga hubungan dan komunikasi kita tetap terjaga hingga tua nanti.
8. Faisal Faris Fadillah, terima kasih penulis ucapkan karena sudah hadir di kehidupan penulis dan memberi warna dimasa akhir perkuliahan. Terima kasih sudah bersedia menemani dan meluangkan waktu untuk penulis dimasa-masa sulit ini. Terima kasih atas ketulusan yang engkau berikan. Semoga hal-hal baik senantiasa menyertaimu.
9. *Last but not least, i wanna thank me. I wanna thank me for believing in me. I wanna thank me for doing all this hard work, i wanna thank me for having no days off. I wanna thank me for, for never quitting, i wanna thank me for always being a giver and tryna give mor than i recieve, i wanna thank me for tryna do more right than wrong, i wanna thank me for just being me at all the time.*

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna. Dengan demikian, penulis terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca demi perbaikan di masa depan. Penulis berharap agar penelitian ini dapat menjadi sumber acuan dan referensi bagi pihak yang membutuhkan.

Bogor, Juni 2025

Reni Jesika

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Hipotesis	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanaman Kelapa Sawit	3
2.2 Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) pada Proses Pemeliharaan Kelapa Sawit	6
2.3 Sekuestrasi Tanaman Kelapa Sawit	7
2.4 <i>Life Cycle Assessment</i> (LCA)	8
2.5 Kerangka Kerja LCA	9
2.6 LCA untuk Proses Pemeliharaan Kelapa Sawit	12
III METODE	14
3.1 Waktu dan Tempat	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Rancangan Pengamatan	14
3.4 Prosedur Kerja	15
3.5 Analisis Data	22
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Kondisi Umum	23
4.2 Kondisi Pemeliharaan Blok BMP dan Blok Referensi	24
4.3 Nilai Dampak Emisi Proses Pemeliharaan Blok BMP dan Blok Referensi	26
4.4 Nilai Cadangan Karbon dan Sekuestrasi pada Blok BMP dan Blok Referensi	29
V SIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Simpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	43



DAFTAR TABEL

1	Lingkup proses dan <i>input</i> proses pemeliharaan kelapa sawit blok BMP dan blok referensi	16
2	Deskripsi blok pengamatan pada PT AT	23
3	Kondisi umum kebun kelapa sawit PT AT	24
4	Hasil perhitungan dampak GWP ₁₀₀ berdasarkan <i>input</i> proses pemeliharaan blok 00 dan blok 02 BMP menggunakan metode LCA pada perangkat lunak <i>OpenLCA</i>	26
5	Hasil perhitungan dampak GWP ₁₀₀ berdasarkan <i>input</i> proses pemeliharaan blok 18 dan blok 20 referensi menggunakan metode LCA pada perangkat lunak <i>OpenLCA</i>	28
6	Hasil perhitungan dampak GWP ₁₀₀ berdasarkan <i>input</i> proses pemeliharaan blok BMP dan blok referensi menggunakan metode LCA pada perangkat lunak <i>OpenLCA</i> berdasarkan unit acuan	29
7	Hasil perhitungan cadangan karbon pada tegakan kelapa sawit blok BMP dan blok referensi	30
8	Hasil perhitungan cadangan karbon vegetasi bawah sawit blok BMP dan blok referensi	31
9	Hasil perhitungan cadangan karbon tanah blok BMP dan blok referensi	32
10	Hasil perhitungan estimasi cadangan karbon total pada blok BMP dan blok referensi	33
11	Hasil perhitungan estimasi nilai sekuestrasi pada blok BMP dan blok referensi	34
12	Hasil estimasi neraca karbon blok BMP dan blok referensi	35

DAFTAR GAMBAR

13	Buah <i>virescens</i> muda (a), buah <i>virescens</i> setengah masak (b), buah <i>virescens</i> masak fisiologi (c), buah <i>nigrescens</i> muda (d), buah <i>nigrescens</i> setengah masak (e), buah <i>nigrescens</i> masak fisiologi (f) (Siregar <i>et al.</i> 2020)	4
14	Kerangka kerja LCA	9
15	Lokasi penelitian (a), blok pengamatan LCA (b)	14
16	Batas sistem pada pemeliharaan kelapa sawit	15
17	Plot pengambilan sampel vegetatif tanaman berdasarkan Hairiah <i>et al.</i> (2011)	17
18	Skema pengambilan sampel tanah	20

DAFTAR LAMPIRAN

19	Lampiran 1 Peta lokasi penelitian blok BMP dan referensi	44
20	Lampiran 2 Peta jenis tanah blok BMP dan referensi	45

21	Lampiran 3 Contoh perhitungan dampak emisi pada perangkat lunak <i>OpenLCA</i> menggunakan <i>input</i> dan <i>output</i> proses pemeliharaan tanaman kelapa sawit	46
22	Lampiran 4 Penggunaan <i>input</i> , set data, dan basis data proses pemeliharaan blok BMP dan blok referensi tahun 2023 dan 2024 berbasis data <i>Ecoinvent</i> 3.9.1	47
23	Lampiran 5 Contoh perhitungan konversi satuan input untuk perangkat lunak <i>OpenLCA</i> pada blok 20 tahun 2024	51
24	Lampiran 6 Perhitungan dampak emisi pada tenaga kerja	52
25	Lampiran 7 Diagram <i>sankey</i> distribusi dampak emisi GWP ₁₀₀ menggunakan parameter IPCC 2021 pada perangkat lunak <i>OpenLCA</i> blok BMP dan blok referensi	53
26	Lampiran 8 Data pengamatan vegetatif tanaman kelapa sawit blok BMP dan blok referensi tahun 2024	61
27	Lampiran 9 Perhitungan estimasi bobot ABG tandan buah berdasarkan acuan Forero <i>et al.</i> (2011) dan Suresh <i>et al.</i> (2020)	71