

## ANALISIS JEJAK KARBON MENGGUNAKAN PENDEKATAN PENILAIAN DAUR HIDUP (LIFE CYCLE ASSESSMENT): STUDI KASUS INDUSTRI KECIL KERUPUK SAPI DI KOTA MATARAM

**Ahmad Kutbi Rais<sup>1</sup>, Mustafid Amna<sup>1</sup>, Joni Safaat Adiansyah<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Muhammadiyah Mataram

\*E-mail Corresponding Author: [joni.adiansyah@ummat.ac.id](mailto:joni.adiansyah@ummat.ac.id)

---

### ABSTRAK

---

**Abstrak:** Kelurahan Seganteng merupakan salah satu kelurahan yang berada di wilayah Kecamatan Cakranegara Kota Mataram. Kelurahan seganteng cukup dikenal sebagai pusat usaha kerupuk kulit tradisional kulit sapi/kerbau. Dalam proses pembuatan krupuk tersebut akan menghasilkan Gas Rumah Kaca (GRK) berupa karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) sehingga tujuan penelitian ini adalah menghitung jejak karbon pada Industri Kerupuk Kulit di Kecamatan Seganteng Kota Mataram dengan metode penilaian daur hidup (*Life Cycle Assessment*). Studi kasus yang digunakan dalam artikel ini adalah UMKM Kerupuk Kulit UD Bunga Seganteng Kota Mataram. Hasil analisis data menggunakan *software* Open LCA menunjukkan bahwa terdapat dua unit proses yang menjadi sumber penyumbang emisi karbon terbesar yaitu proses penggorengan 54,32 % dengan 140,67 kg CO<sub>2</sub>-eq, unit transportasi 39,31 % dengan 101,80 kg CO<sub>2</sub>-eq. Perbaikan perlu dilakukan untuk mengurangi jejak karbon adalah pertama proses penggorengan yang masih menggunakan sistem *manual* sehingga diperlukan teknologi tepat guna untuk mendukung proses penggorengan agar menghasilkan produk yang tepat serta tidak menghasilkan suhu panas dalam proses produksi seperti penggunaan mesin *frying* atau penggorengan ramah lingkungan. Perbaikan kedua perlu dilakukan pada pola transportasi dalam proses pendatangan bahan baku dan pendistribusian perlu dilakukan satu kali dalam jumlah volume besar sehingga tidak memerlukan jasa tranport yang berkali-kali. Penggunaan jenis bahan bakar yang memiliki oktan tinggi dan ramah lingkungan juga perlu menjadi pertimbangan untuk mengurangi jejak karbon dari unit transportasi.

**Kata Kunci:** *Penilaian daur hidup; umkm; jejak karbon; kerupuk kulit; gas rumah kaca.*

**Abstract:** *Seganteng sub-district is one of the sub-districts in the Cakranegara District of Mataram City. Kelurahan Seganteng is well-known as a business center for traditional cow/buffalo skin crackers. In the process of making these crackers would generate the Greenhouse Gases (GHG) in the form of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), therefore, the purpose of this study was to calculate the carbon footprint of the Skin Cracker Industry in Seganteng sub-district, Mataram City using the Life Cycle Assessment approach. The case study used in this paper was UMKM Skin Crackers UD Bunga Seganteng, Mataram City. The data analysis using a software (Open LCA) showed that there were two process units which generate the largest carbon emissions, namely the frying process contributed about 54.32% with 140.67 kg CO<sub>2</sub>-eq emitted, the transportation unit contributed about 39.31% with 101.80 kg CO<sub>2</sub>-eq emitted. The improvements need to be made to reduce the carbon footprint. The first improvement is the frying process, which currently still uses a manual system, so that appropriate technology is needed to support the frying process to produce the right product and not produce hot temperatures in the production process, such as using an environmentally friendly frying machine or frying pan. The second improvement needs to be done on the transportation pattern when transporting the raw material. The process of transporting*

---

*the raw materials and distribution needs to be done once in large volumes so that it does not require multiple transportation services. The use of fuel types that have high octane and are environmentally friendly also needs to be considered to reduce the carbon footprint of transportation units.*

**Keywords:** *Life cycle assessment; umkm; carbon footprint; skin cracker; greenhouse gas*

---

**Article History:**

Received: 11-12-2022

Revised : 12-12-2022

Accepted: 13-12-2022

Online : 14-12-2022

---

## LATAR BELAKANG

Nusa Tenggara Barat sebagai salah satu daerah penyangga pangan nasional yang berbasis pada pengembangan sektor pertanian khususnya tanaman padi, palawija, sayuran, umbi umbian dan hasil ternak memiliki potensi yang cukup besar dalam pengembangan agribisnis dan agroindustri pengolahan input pertanian. Hasil olahan dari input pertanian ini disamping dapat memenuhi kebutuhan masyarakat lokal dan juga untuk memenuhi permintaan dari daerah lain termasuk dalam menunjang kegiatan sektor pariwisata dalam bentuk wisata kuliner dan oleh-oleh produk makanan khas NTB. Khususnya di kota Mataram sebagai pusat pemerintahan dan perdagangan terdapat berbagai industri kecil dan menengah yang bergerak diberbagai bidang pengolahan input pertanian salah satunya adalah industri pengolah bahan makanan.

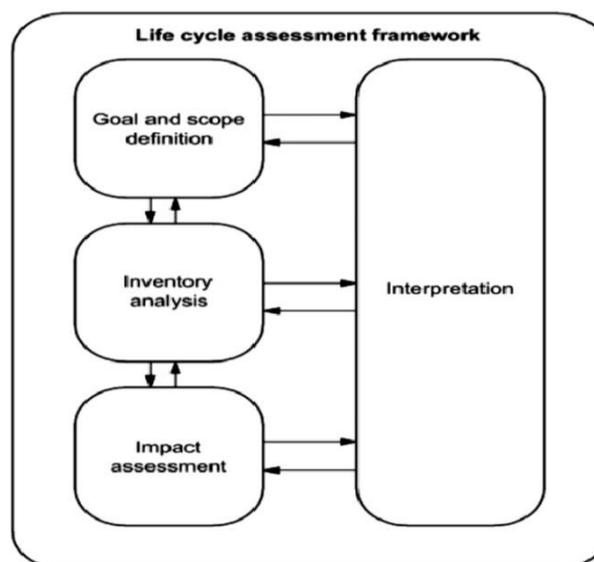
Bedasarkan data BPS tahun 2018 data UMKM di NTB sebesar 648.987 yang terdiri dari 582.647 usaha mikro, 62.952 usahan kecil, 2974 usaha menengah dan 414 usaha besar (BPS, 2018). Dari data di atas tidak banyak mengalami perubahan selama beberapa tahun berjalan, hal ini berarti bahwa UMKM ternyata belum mampu untuk meningkatkan dirinya menjadi lebih besar dan lebih baik dalam pengelolaannya. Banyak kendala yang dihadapi UMKM sehingga UMKM sulit berkembang, salah satunya adalah kurangnya SDM yang memiliki kualifikasi baik dan berpengalaman. Kelurahan Seganteng merupakan salah satu kelurahan yang berada di wilayah Kecamatan Cakranegara. Kelurahan Seganteng cukup dikenal sebagai pusat usaha kerupuk kulit tradisional kulit sapi/kerbau. Hal ini ditandai dengan cukup banyak unit usaha yang berkembang di Kelurahan Seganteng. Berdasarkan data yang peneliti peroleh terdapat enam lingkungan yang ada di Kelurahan Seganteng yaitu lingkungan Subagan, Gubuk Pande, Karang Gebang, Karang Monjok, Karang Bangket dan Karang Kebon. Dari ke enam lingkungan tersebut terdapat 22 UMKM kerupuk kulit tradisional kulit sapi/kerbau yang tersebar hanya di empat lingkungan yang terdiri dari 6 UMKM di lingkungan Subagan, 10 UMKM di lingkungan Gubuk Pande, 5 UMKM di lingkungan Karang Monjok dan 1 UMKM di lingkungan Karang Bangket. Berdasarkan observasi awal sebagian besar usaha kerupuk kulit yang ada di kelurahan Seganteng tidak memiliki Dokumen SPPL (Surat Pernyataan Kesanggupan Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Hidup).

Salah satu dampak yang dihasilkan dari sebuah kegiatan adalah emisi Gas Rumah Kaca seperti dari sektor pertambangan (Adiansyah, 2011, 2019), perdagangan (Shahzad, Kumar, Zakaria, & Hurr, 2017), kehutanan (Widhanarto, Purwanto, Maryudi, & Senawi, 2016), dan sector umkm tempe (Lestari, 2019). Selain itu, tentu keberadaan sentra usaha kerupuk kulit akan juga menghasilkan

emisi Gas Rumah Kaca (GRK) dalam proses produksinya. Saat ini belum ada artikel yang menuliskan tentang jejak karbon yang dihasilkan dari kegiatan usaha kerupuk kulit di Kelurahan Seganteng Kota Mataram. Oleh sebab itu, tujuan dari tulisan ini adalah melakukan analisa jejak karbon yang dihasilkan oleh usaha kerupuk kulit di Kelurahan Seganteng Kota Mataram dan menentukan tahapan yang memberikan kontribusi terbesar terhadap jejak karbon (*environmental hotspot*). Studi kasus dilakukan dengan mengambil salah satu kegiatan kerupuk kulit yang dilakukan oleh UD Bunga Seganteng Kota Mataram.

## METODE PENELITIAN

Metode LCA yang digunakan mengacu pada standar ISO 14040 yang terdiri dari empat komponen, yaitu penentuan tujuan dan ruang lingkup (*goal and scope*), analisis inventori data (*inventory analysis*), penilaian dampak (*impact assessment*) dan interpretasi seperti ditunjukkan pada Gambar 1 (ISO, 2006, 2015). Data yang diperoleh selanjutnya diolah dan dianalisis menggunakan *software* OpenLCA seri 1.11. Adapun perhitungan dampak menggunakan metode CML-AI Baseline (Mark, Oele, & Jorrit Leijting, Tommie Ponsioen, 2016) dengan menggunakan database pendukung yaitu Agribalyse versi 3.0.1 dan ELCD 3.2 Greendelta.

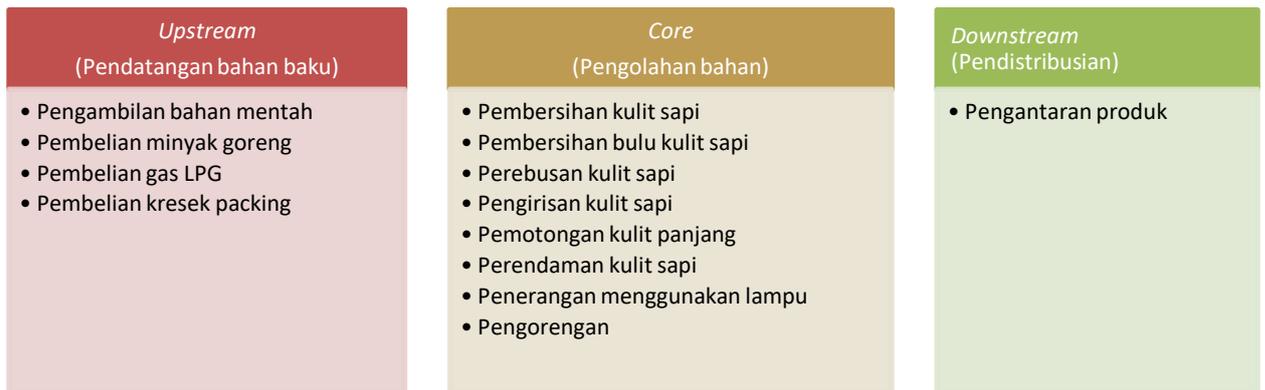


Gambar 1. Diagram Alir Penilaian Daur Hidup (ISO, 2006)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Tujuan dan Ruang Lingkup

Usaha kerupuk kulit dalam proses kegiatannya membutuhkan tiga tahapan utama (*upstream*, *core*, dan *downstream*) seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Tahapan Kegiatan

Batasan penilaian daur hidup yang dilakukan adalah *cradle to gate* dimana *cradle* terkait dengan bahan baku dan *gate* di asumsikan dengan penerimaan produk di pintu pelanggan (*customer*). Adapun unit fungsi (UF) yang digunakan yaitu 300 Kg kerupuk kulit yang di produksi dalam waktu sebulan.

## 2. Data Inventori

Data inventori merupakan tahapan dalam penilaian daur hidup yang ditujukan untuk menginventarisasi semua material yang masuk dan keluar dari proses produksi. Adapun data inventori untuk proses produksi kerupuk sapi seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Inventori data diperoleh berdasarkan hasil observasi dan wawancara dimana proses pembuatan kerupuk kulit sapi memakan waktu selama 10 jam per hari. Dalam proses studi, ruang lingkup yang diambil adalah mulai dari proses pendaftaran bahan baku, proses pembuatan produk, sampai pada proses pendistribusian.

**Tabel 1.** Data Inventori Proses Produksi Kerupuk Sapi

Tahapan	Material input	Jumlah	Satuan	Keterangan
<b>Pendaftaran Bahan Baku</b>				
Pengambilan bahan mentah kulit sapi	Bensin-Pertalite	15	Liter	Motor Vario 125, dengan jarak 6 km
Pembelian minyak goreng	Bensin-Pertalite	8	Liter	Jarak 1 km
Pembelian Gas LPG	Bensin-Pertalite	6	Liter	Jarak 1 km
Pembelian kresek packing	Bensin-Pertalite	6	Liter	Jarak 1 km
<b>Proses Pengolahan Bahan</b>				
Pembersihan kulit sapi	Air	30	Liter	Limbah kotoran kulit sapi
Pembersihan bulu kulit sapi	Air	15	Liter	Limbah bulu sapi
Perebusan kulit sapi	LPG	60	Kg	
Pengirisan kulit sapi	Air	10	Liter	Menggunakan tangan

Pemotongan kulit panjang	Air	5	Liter	Menggunakan tangan
Perendaman kulit sapi	Air	500	Liter	
Penerangan menggunakan lampu	Energi	50	Watt	
Pengorengan	LPG	60	Kg	
<b>Pendistribusian</b>				
Pengantaran produk	Bensin-Pertalite	9	Liter	

Dari data inventori terlihat bahwa pendatangan bahan baku membutuhkan bahan bakar minyak (BBM) sebagai unsur utama, sedangkan pada tahapan proses pengolahan bahan beberapa material input yaitu LPG, energi listrik, dan air. Data-data tersebut digunakan sebagai masukan data untuk di analisa menggunakan *software* OpenLCA.

### 3. Penilaian Dampak

Penilaian dampak merupakan tahapan ketiga yang bertujuan untuk mengetahui seberapa besar nilai dan persentase dampak yang ditimbulkan dari proses produksi kerupuk kulit. Kategori dampak yang diambil pada penilaian dampak adalah global warming yang ditunjukkan melalui jumlah karbon dioksida ekuivalen (CO<sub>2</sub>-eq) yang dihasilkan selama kegiatan.

Dari hasil analisis menggunakan *software* OpenLCA tersebut dihasilkan nilai dari jejak karbon pada setiap tahapan proses produksi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2. Hasil analisa jejak karbon yang di ekstraksi meliputi proses pengorengan, perebusan, penerangan lampu, dan proses transportasi.

**Tabel 2.** Jejak Karbon Setiap Tahapan Proses Produksi

Tahapan	Jejak Karbon	Satuan	Prosentase (%)
Pengorengan	140,67	Kg CO <sub>2</sub> -eq	54,32
Perebusan	16,38		6,33
Penerangan lampu	0,11		0,04
Transportasi	101,80		39,31
<b>TOTAL</b>	<b>258,98</b>		

Tabel 2 menunjukkan total jejak karbon yang dihasilkan dari proses pembuatan kerupuk kulit sapi di UD Bunga Seganteng selama sebulan adalah 258,98 kg CO<sub>2</sub>-eq, sedangkan unit kegiatan produksi kulit sapi dengan jejak karbon terbesar berasal dari proses penggorengan prosentase mencapai 54,32 %, hal tersebut karena proses penggorengan membutuhkan LPG. Kontributor emisi GRK terbesar kedua adalah dari penggunaan bahan bakar minyak (BBM) berjenis Pertalite untuk proses transportasi saat mendatangkan bahan baku dan distribusi/pengiriman produk ke pelanggan (*costumer*). Sementara itu, penghasil emisi karbon pada produksi kulit sapi UD Bunga Seganteng terendah terdapat pada proses penerangan lampu listrik, dengan persentase 0,04 %, hal tersebut dikarenakan penerangan lampu tidak digunakan sepanjang hari namun digunakan saat menjelang petang hari hingga pukul 21.00 malam. Proses produksi dilakukan lebih banyak pada siang hari.

## SIMPULAN DAN SARAN

Hasil analisis jejak karbon pada industri Kerupuk Kulit UMKM UD Seganteng menggunakan metode LCA menunjukkan bahwa terdapat empat unit proses yang menjadi sumber penyumbang emisi yaitu proses penggorengan, transportasi, penerangan lampu (listrik), perebusan.

Untuk mengurangi jejak karbon dari sebuah proses produksi kerupuk kulit maka beberapa perbaikan berkelanjutan perlu dilakukan yaitu antara lain: 1). Proses penggorengan yang dilakukan masih menggunakan pola manual sehingga diperlukan teknologi tepat guna untuk mendukung proses penggorengan agar menghasilkan produk yang tepat serta membutuhkan energi yang lebih sedikit misalnya penggunaan mesin frying atau penggorengan ramah lingkungan, 2). Pola transportasi dalam proses pendatangan bahan baku dan pendistribusian perlu dilakukan satu kali dalam jumlah volume yang besar sehingga tidak memerlukan jasa tranport yang berkali-kali. Salah satu sektor yang menyumbangkan emisi pencemaran udara berupa emisi GRK adalah kendaraan bermotor atau transportasi (DEN, 2019). Penggunaan jenis bahan bakar yang memiliki oktan tinggi dan ramah lingkungan perlu dipertimbangkan untuk digunakan sehingga menghasilkan efisiensi pembakaran mesin yang lebih baik dan emisi yang dikeluarkan lebih sedikit.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Prodi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Muhammadiyah Mataram yang telah mendukung secara tidak langsung terhadap penelitian ini sehingga terlaksana dengan baik.

## DAFTAR RUJUKAN

- Adiansyah, J. S. (2011). Pipeline Program CDM di Indonesia: Sebuah Peluang dan Tantangan untuk Industri Pertambangan. *Teknosains*, 1, 7–15.
- Adiansyah, J. S. (2019). Improving the environmental performance of a copper mine site in Indonesia by implementing potential greenhouse gas emissions reduction activities. *Chemical Engineering Transactions*, 72. <https://doi.org/10.3303/CET1972010>
- BPS. (2018). *NTB dalam Angka*. Mataram.
- DEN. (2019). *Indonesia Energy Outlook 2019*. Jakarta.
- ISO. (2006). *Environmental Management - Life Cycle Assessment - Principles and Framework ISO 14040*. Geneva Switzerland.
- ISO. (2015). *ISO 14001: 2015 Environmental Management System*. International Organization for Standardization.
- Lestari, Ki. (2019). *Penilaian Daur Hidup Produksi Tempe di Kabupaten Bantul, Yogyakarta*. Universitas Gadjah Mada.
- Mark, G., Oele, M., & Jorrit Leijting, Tommie Ponsioen, E. M. (2016). *Introduction to LCA with SimaPro*. Netherlands.
- Shahzad, S. J. H., Kumar, R. R., Zakaria, M., & Hurr, M. (2017). Carbon emission, energy consumption, trade openness and financial development in Pakistan: A revisit. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 70(July 2016), 185–192. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.042>
- Widhanarto, G. O., Purwanto, R. H., Maryudi, A., & Senawi. (2016). Assessing carbon pool of forest plantation to support REDD+ implementation in Indonesia. *AIP Conference Proceedings*, 1755(July). <https://doi.org/10.1063/1.4958552>