

BAB I

PENDAHULUAN

Bab satu berisi mengenai pendahuluan yang mencakup latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan, asumsi penelitian, serta sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Aktor utama dari perekonomian di Indonesia adalah Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) (2023), pada tahun 2021 jumlah UMKM di Indonesia sebanyak 65,46 juta usaha dengan kontribusi terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) senilai Rp. 9.580 triliun atau sebesar 60,5% dari total PDB yang ada di Indonesia. UMKM juga menyerap pekerja sebesar 97% dengan total investasi yang dihimpun sebesar 60,4% (Widajanti & Sutarno, 2025). Provinsi Jawa Timur memiliki jumlah UMKM industri sebanyak 925.985 usaha (BPS, 2024). Hal ini menandakan bahwa UMKM di Provinsi Jawa Timur berpotensi memberikan sumbangsih terhadap perekonomian daerah. Sejalan dengan hal tersebut, Kota Kediri yang merupakan kota yang menghasilkan banyak UMKM tahu maupun produk dari hasil olahan tahu seperti stik tahu dan kerupuk tahu terbukti dapat menjadi wadah pemberdayaan masyarakat di sekitar. Jumlah tenaga kerja yang terserap sebanyak 27.266 orang (BPS Kota Kediri, 2024).

UMKM tahu muncul seiring dengan peningkatan rata-rata konsumsi tahu maupun olahan tahu penduduk Indonesia. Menurut (Yulistika et al., 2023), penduduk Indonesia rata-rata mengkonsumsi tahu dan olahan tahu sebesar 0,138 kg/kapita/minggu pada tahun 2020 dan mengalami peningkatan sebesar 0,158 kg/kapita/minggu pada tahun 2021. Hal tersebut juga diiringi dengan peningkatan jumlah UMKM yang memproduksi tahu dan olahan tahu. Peningkatan UMKM tersebut selain mempunyai dampak positif karena ekonomi masyarakat sekitar menjadi berkembang, ada juga dampak negatifnya. Dampak negatif yang ditimbulkan berupa tercemarnya lingkungan karena minimnya kesadaran pelaku UMKM untuk melakukan pengolahan limbah yang dihasilkan (Hartini et al., 2021).

Industri tahu termasuk industri skala kecil menengah yang sering dijumpai dan berkembang di masyarakat sekitar. Industri ini memproduksi salah satu lauk yang sering dikonsumsi masyarakat dengan cara mengolah kacang kedelai menjadi tahu

(Purwanti, 2022). Selama proses produksinya, industri tahu menghasilkan limbah yang cukup banyak. UMKM Stik Tahu Wijaya Kembar di Kelurahan Tinalan, Kabupaten Kediri, merupakan salah satu pelaku usaha kecil yang memproduksi tahu secara rutin setiap hari. Tahu tersebut kemudian diolah lagi menjadi stik tahu. Bahan baku dan sumber daya yang dibutuhkan selama proses produksi cukup besar.

Bahan baku yang dibutuhkan selama proses produksi stik tahu pada UMKM Stik Tahu Wijaya Kembar ditunjukkan pada Tabel 1.1. Sumber daya yang dibutuhkan selama proses produksi meliputi bahan baku, energi dan air dalam jumlah yang cukup besar. Selain berdampak pada ekonomi, kebutuhan sumber daya yang cukup tinggi pada usaha stik tahu memiliki dampak lingkungan yang cukup signifikan. Contohnya seperti adanya limbah padat dan limbah cair yang dapat mencemari lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik.

Tabel 1.1 Kebutuhan sumber data produksi stik tahu

No	Sumber Daya	Proses	Jumlah
1	Bahan Baku	Kedelai	7 kg
2	Air	Perendaman Kedelai	20 liter
		Pencucian Kedelai	28 liter
		Penggilingan Kedelai	50 liter
		Penyaringan/filtrasi	25 liter
		Perendaman Bumbu	12 liter
3	Listrik	Mesin Penggiling Kedelai	750 watt
		Mesin Pompa Air	290 watt
		Mesin Seal Plastik	400 watt
4	Minyak Goreng		6 liter
5	Liquid Petroleum Gas (LPG)		3 kg

Sumber: Wawancara dan observasi

Limbah yang dihasilkan dari produksi stik tahu ada dua, yaitu limbah cair dan limbah padat. Limbah padat yang berupa ampas tahu berasal dari proses penyaringan bubur kedelai. Limbah cair (*whey*) berasal dari proses perendaman, pencucian, penggumpalan dan pencetakan. Selain kedua limbah tersebut, proses produksi stik tahu juga menghasilkan emisi gas yang berasal dari penggunaan bahan bakar yang digunakan selama proses produksi dan juga asap kendaraan yang digunakan untuk mengangkut bahan baku. Sebenarnya limbah padat dari tahu tidak bisa 100% dikatakan sebagai limbah. Hal ini karena limbah padat tahu memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi, yaitu air sebesar 82,69%, protein sebesar

2,42%, lemak sebesar 0,62%, karbohidrat sebesar 13,71% dan abu sebesar 0,55% (Yulistika et al., 2023). Menurut Yulianto et al., (2023), kandungan yang dimiliki oleh limbah cair proses produksi tahu adalah *Chemical Oxygen Demand* (COD) sebesar 1940 - 4800mg/l, *Biological Oxygen Demand* (BOD) sebesar 2600mg/l, Total Suspended Solid (TSS) sebesar 2100 - 3100mg/l dan mengandung pH sebesar 4,5 – 5,7 dengan suhu mencapai 40°C - 46°C. Senyawa organik yang terkandung berupa karbohidrat sebesar 25 - 50%, protein sebesar 40 - 60%, minyak dan lemak sebesar 10%. Limbah cair proses produksi tahu juga mempunyai kandungan nutrisi, yaitu nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg) dan besi (Fe) (Anggraini et al., 2020). Air limbah yang memiliki kandungan N, P dan K yang tinggi berpotensi merusak lingkungan karena dapat menyebabkan eutrofikasi (Potter & R  s, 2021).

Tabel 1.2 Jenis limbah produksi stik tahu

Jenis Limbah	Proses Produksi	Output Proses Produksi
Limbah Cair	Perendaman dan Pencucian Kedelai	Air cucian kedelai dan air rendaman kedelai
	Perebusan kedelai	Air rebusan kedelai
	Perendaman tahu dengan air bumbu	Air rendaman bumbu
	Penggorengan	Minyak jelantah
Limbah Padat	Penyaringan	Ampas tahu
Limbah Gas	Pengiriman bahan baku	Emisi kendaraan pengangkut
	Perebusan dan penggorengan	Emisi Karbon Dioksida (CO ₂)

Limbah ampas tahu di UMKM Stik Tahu Wijaya Kembar digunakan untuk pakan ternak dan juga diolah menjadi keripik tahu. Sedangkan untuk limbah dari minyak bekas penggorengan dijual kepada pengepul. Berdasarkan Tabel 1.2, sebagian besar limbah yang dihasilkan adalah limbah cair. Limbah cair dari UMKM ini langsung dibuang ke sungai tanpa dikelola terlebih dahulu. Hal ini lah yang menyebabkan sungai di sekitar tempat usaha ini menjadi tercemar. Apalagi di Kelurahan Tinalan terdapat beberapa tempat yang memproduksi tahu karena Kelurahan Tinalan terkenal dengan Kampung Wisata dan Edukasi Tahu. Pencemaran tersebut ditandai dengan munculnya bau tidak sedap yang berada di sekitar sungai.

Menurut Siregar et al., (2024), mayoritas pelaku UMKM di Indonesia tidak mempunyai pengetahuan yang cukup terkait pengelolaan limbah. Selain itu, menurut penelitian Nugraha et al., (2024), kurangnya dukungan dan dorongan dari pemerintah juga menjadi salah satu faktor kenapa pelaku UMKM tidak dapat melakukan praktek bisnis yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Dukungan dari pemerintah bisa berupa bantuan teknis, pelatihan, ataupun memberi dana tambahan. Oleh karena itu, pelaku UMKM harus lebih memperhatikan setiap proses bisnis yang dijalani dan melakukan penerapan metode yang dapat digunakan untuk mengurangi dampak lingkungan. Sehingga hal tersebut dapat mendukung penerapan konsep *eco-efficiency* untuk meningkatkan *green productivity*.

Salah satu metode yang dapat diterapkan untuk menilai dampak lingkungan sebuah produk adalah *Life Cycle Assessment* (LCA). Salah satu kelebihan LCA yaitu dapat menilai dampak lingkungan yang dimulai dari bahan baku hingga pembuangan dan menilai titik-titik kritis yang harus diperbaiki (Mustapa et al., 2025). Dengan analisis LCA, hasil yang diharapkan tidak hanya berupa data yang berguna bagi pengusaha, tetapi juga mendukung industri yang berkelanjutan.

Selain metode LCA, pendekatan *Eco-Efficiency Index* (EEI) dan *Eco-Efficiency Ratio* (EER) juga digunakan untuk mengevaluasi keseimbangan antara efisiensi ekonomi dan dampak lingkungan dari suatu produk. EEI mengukur perbandingan antara biaya lingkungan (*eco-cost*) dengan nilai ekonomi bersih (*Net Value*) yang dihasilkan. Sementara itu, EER berfungsi untuk menilai rasio antara biaya lingkungan (*eco-cost*) dan nilai produk. Hasil perhitungan EER selanjutnya dimanfaatkan untuk memperoleh nilai tingkat EER (*EER rate*), yang memberikan gambaran akhir mengenai evaluasi eko-efisiensi dalam suatu proses produksi (Wilaya et al., 2024).

Eco-efficiency merupakan suatu pendekatan yang dapat diterapkan sebagai bagian dari sistem manajemen lingkungan dalam mengelola sumber daya secara lebih optimal. Konsep ini berasal dari istilah *ecological economic* yang menekankan pada upaya peningkatan produktivitas sekaligus pengurangan biaya melalui perbaikan kinerja lingkungan. Dengan demikian, penerapan *eco-efficiency* tidak hanya berorientasi pada aspek ekonomi, tetapi juga mempertimbangkan

dampak lingkungan yang dihasilkan, sehingga mampu mendukung terciptanya proses produksi yang lebih efisien dan berkelanjutan (Damas et al., 2021).

Konsep *green productivity* menurut Ilyas et al., (2025) adalah konsep yang mengintegrasikan peningkatan produktivitas dengan perlindungan lingkungan untuk mencapai pembangunan berkelanjutan. Konsep ini diperkenalkan oleh *Asian Productivity Organization* (APO) sebagai strategi untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya sekaligus meminimalkan limbah, pencemaran, dan konsumsi energi melalui penerapan teknologi, proses, dan sistem manajemen yang ramah lingkungan. Dengan demikian, *Green Productivity* tidak hanya berorientasi pada peningkatan kinerja ekonomi, tetapi juga menjaga kelestarian lingkungan sehingga mampu mendukung keberlanjutan industri dalam jangka panjang.

Berdasarkan penelitian terdahulu, kajian *Life Cycle Assessment* (LCA) pada industri tahu umumnya berfokus pada identifikasi dampak lingkungan selama proses produksi tahu. Menurut Nugraha et al., (2024) tahap pemasakan dalam produksi tahu merupakan tahap yang menyumbang emisi gas rumah kaca terbesar akibat penggunaan bahan bakar dan energi dalam proses produksi tahu. Selain itu, Lestari et al., (2024) menemukan bahwa proses produksi serta pengelolaan limbah menjadi faktor dominan yang memengaruhi besarnya dampak lingkungan pada industri tahu. Penelitian lain oleh Nugraha et al., (2024) juga menegaskan bahwa penggunaan bahan baku, konsumsi energi, dan limbah cair merupakan sumber utama dampak lingkungan pada industri pengolahan tahu.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut hanya menganalisis produk tahu sebagai produk akhir dan belum mempertimbangkan produk olahan lanjutan berbahan dasar tahu. Padahal, proses produksi produk turunan seperti stik tahu memiliki tahapan tambahan berupa pengirisan, perendaman bumbu, penjemuran, penggorengan, dan pengemasan yang berpotensi menambah konsumsi energi, penggunaan sumber daya, serta menghasilkan dampak lingkungan yang berbeda dibandingkan produksi tahu biasa. Dengan demikian, hasil LCA pada industri tahu belum dapat secara langsung menggambarkan dampak lingkungan yang dihasilkan pada proses produksi stik tahu.

Penelitian terdahulu juga lebih berfokus pada penilaian dampak lingkungan tanpa mengintegrasikan aspek ekonomi dan keberlanjutan usaha. Hartini et al.,

(2023) memang telah mengombinasikan LCA dengan pendekatan *eco-efficiency* pada UMKM tahu, namun penelitian tersebut masih berorientasi pada proses produksi tahu dan pengembangan ekonomi sirkular pada pengelolaan limbah. Nilai *Eco-Efficiency Index* (EEI) yang diperoleh sebesar 0,12 menunjukkan bahwa produk tahu yang diteliti belum mencapai kondisi berkelanjutan sehingga masih diperlukan upaya peningkatan kinerja lingkungan dan ekonomi secara simultan.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis dampak lingkungan produksi stik tahu menggunakan metode *Life Cycle Assessment* (LCA) yang kemudian diintegrasikan dengan perhitungan *Eco-Efficiency Index* (EEI) dan *Eco-Efficiency Ratio* (EER). Integrasi ketiga pendekatan tersebut diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kinerja lingkungan dan ekonomi UMKM stik tahu serta menjadi dasar untuk meningkatkan *green productivity*. Proses pengolahan data tentang analisis LCA dilakukan dengan bantuan *software* SimaPro yang berfungsi untuk menganalisis aliran material dan energi serta menghitung potensi dampak lingkungan secara sistematis dan terukur. Hasil analisis tersebut kemudian digunakan sebagai dasar dalam perhitungan *eco-efficiency*, sehingga diharapkan tidak hanya mampu menggambarkan tingkat efisiensi proses produksi, tetapi juga dapat menjadi acuan dalam merumuskan strategi perbaikan dengan cara meningkatkan *green productivity*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimana dampak lingkungan yang dihasilkan dari proses produksi stik tahu berdasarkan analisis LCA?
2. Tahapan proses produksi manakah yang memberikan kontribusi dampak lingkungan paling signifikan?
3. Bagaimana upaya perbaikan proses produksi yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak lingkungan dan meningkatkan *green productivity*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai sebagai berikut.

1. Menganalisis dampak lingkungan yang ditimbulkan dari produksi stik tahu menggunakan metode LCA.
2. Mengidentifikasi tahapan proses produksi yang memberikan kontribusi dampak lingkungan paling signifikan.
3. Mengusulkan upaya perbaikan proses produksi untuk mengurangi dampak lingkungan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Memberikan pemahaman mengenai dampak lingkungan yang ditimbulkan berdasarkan metode LCA.
2. Memberi informasi kepada pelaku UMKM mengenai tahapan yang memberikan kontribusi dampak lingkungan paling signifikan sehingga dapat dijadikan sebagai dasar penentuan prioritas perbaikan.
3. Mendukung peningkatan *green productivity* melalui penyusunan langkah perbaikan produksi yang lebih efisien dan berorientasi pada keberlanjutan lingkungan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Penelitian dilakukan di Kawasan Wisata dan Edukasi Kampung Tahu yang berlokasi di Kelurahan Tinalan gang 4 timur, Kota Kediri, Jawa Timur khususnya UMKM Stik Tahu Wijaya Kembar.
2. Penilaian dampak lingkungan dilakukan menggunakan metode *Life Cycle Assessment* dengan pendekatan *gate-to-gate*, tanpa mempertimbangkan proses penanaman, tahap distribusi dan konsumsi produk.
3. Penelitian hanya menggunakan data dalam satu kali *batch* produksi dalam sehari.

4. Hasil penelitian yang dilakukan berupa usulan perbaikan pengurangan dampak lingkungan melalui beberapa skenario dengan *Life Cycle Assessment* dengan menggunakan *software* SimaPro tanpa penerapan secara langsung.

1.6 Asumsi Penelitian

Asumsi yang diterapkan dalam penelitian ini yaitu proses produksi stik tahu berlangsung secara konsisten tanpa adanya perubahan yang signifikan selama proses pengambilan data.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab satu pendahuluan berisi mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, asumsi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua tinjauan pustaka berisi tentang uraian dasar-dasar teori yang berkaitan dengan penelitian dan penelitian terdahulu yang berguna untuk mendukung penelitian penulis.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab tiga metodologi penelitian membahas tentang tahapan pengerjaan tugas akhir oleh penulis yang dimulai dari pengumpulan data hingga pengolahan data serta metode yang digunakan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab empat berisi hasil dan pembahasan dalam penelitian yang menjelaskan tentang gambaran dari keseluruhan penelitian yang dilakukan oleh penulis, mulai dari pengumpulan data, pengolahan data, dan hasil akhir yang didapat oleh penulis.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab lima menjelaskan tentang kesimpulan yang didasarkan dari hasil pengolahan data yang berfungsi untuk menjawab tujuan penelitian dan rekomendasi perbaikan yang dapat dipertimbangkan dalam penerapan strategi terbaik yang telah ditetapkan, serta saran yang berisi tentang evaluasi untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN