

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Masalah lingkungan telah menjadi salah satu topik perhatian masyarakat saat ini. Penurunan kualitas, daya tampung dan daya dukung lingkungan berangsur-angsur terjadi secara alamiah. Tak hanya secara alamiah, masalah lingkungan pun juga bersumber akibat aktivitas manusia. Salah satu aktivitas manusia yang berpotensi meningkatkan dampak lingkungan yakni industri produksi tahu.

Tahu merupakan makanan khas tradisional masyarakat Indonesia yang berbahan baku kedelai. Proses produksi tahu merupakan suatu proses yang berkelanjutan. Secara garis besar, proses pembuatan tahu mulai dari pencucian, perendaman, penggilingan kedelai, perebusan, penyaringan dan pengepresan bubur tahu, sampai dengan menjadi produk tahu yang siap dikonsumsi hingga didistribusikan ke pasaran. (Kurniawati *et al.*, 2019)

Industri tahu mempunyai market yang sangat tinggi. Menurut Sukmana (2019), konsumsi tahu di Indonesia, 18,6 kg/capita/tahun di *urban area* dan 13,9 kg/capita/tahun di *rural area*. Dalam tahapan pembuatan tahu, tidak hanya menghasilkan produk tahu yang siap dikonsumsi tetapi juga menghasilkan produk sampingan. Limbah padat, limbah cair dan emisi yang dilepas ke udara tanpa pengolahan apa pun merupakan produk sampingan yang dihasilkan dari proses pembuatan tahu. Industri tahu merupakan industri penyediaan pangan penyumbang emisi secara signifikan menurut Gonzalez (2011). Oleh karena hal ini, sebuah metode untuk lebih memahami dan mengurangi dampak lingkungan dimunculkan, yakni metode *Life Cycle Assessment* (LCA). LCA adalah alat sistematis untuk menilai dampak lingkungan yang terkait dengan produk bahan baku yang digunakan, proses dan produk yang dihasilkan, yang telah terstandarisasi oleh ISO 14040. Menggunakan LCA dapat diketahui sumber daya yang digunakan suatu proses (input) dan material yang dihasilkan oleh suatu proses (*output*). Selain itu, LCA dapat menganalisis penghematan energi dan pengurangan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) serta penggunaan sumber daya yang efisien. (Rosmeika, 2014)

Penelitian LCA pada industri tahu sudah banyak diteliti oleh peneliti di Indonesia. Tetapi penelitian LCA untuk produk tahu yang ada mengadopsi *gate to gate boundary system* yang hanya berfokus pada proses pembuatan tahu dan juga *cradle to gate* yang dimulai dari transportasi bahan baku ke industri sampai produksi tahu di industri. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Putri *et al.* (2022), studi LCA produk tahu menggunakan sistem batas *gate to gate* (proses produksi). Nilai emisi GRK yang dihasilkan dari masing-masing industri adalah 0,52 kg CO₂ eq, 0,41 kg CO₂ eq, dan 0,35 kg CO₂ eq per kg tahu. Komponen utama emisi GRK yang dihasilkan dari industri adalah air limbah yang tidak diolah dihasilkan dari proses produksi, kemudian dilanjutkan dengan budidaya kedelai, transportasi kedelai dari area perkebunan hingga industri. Air limbah yang tidak diolah sebagai komponen terbesar emisi CO₂ berpotensi untuk diolah menjadi energi terbarukan.

Penelitian terkait lainnya, analisis LCA proses produksi tahu batasan *cradle to gate* yang dilakukan Lolo *et al.* (2021) pada industri tahu dengan kapasitas 350 kg kedelai per hari, dihasilkan kerusakan pada beberapa *impact category*. Kontribusi terbesar asidifikasi diberikan oleh proses penggilingan kedelai sebesar 51,61% dikarenakan bahan bakar utama penggilingan kedelai yang digunakan. Kontribusi terbesar eutrofikasi pada pemasakan bubur kedelai 47% karena dibuang langsung ke drainase. Kontribusi terbesar *photochemical oxidation* diberikan oleh tahap perebusan bubur kedelai sebesar 47% dan *human toxicity* diberikan oleh tahapan penggilingan kedelai sebesar 90,71%.

Menurut Dinas Perindustrian dan Perdagangan Sumatra Barat (2018), Kota Padang memiliki 12 industri tahu yang aktif. Salah satunya yaitu Industri Tahu 'Alami' yang berlokasi di Jalan Adinegoro, Kecamatan Koto Tangah, Kota Padang. Industri tahu 'Alami' ini merupakan 1 dari 2 industri tahu yang berada di Kecamatan Koto Tangah dengan kapasitas rata-rata bahan baku 400 kg kedelai/bulan dan produksi 990 kg tahu/bulan. Selain itu juga ada industri tahu Nal Tabing yang selanjutnya disebut 'NTB' yang berlokasi di Jalan Muara Penjalinan, Kecamatan Koto Tangah, Kota Padang, dengan kapasitas rata-rata bahan baku 900 kg kedelai/bulan dan produksi 2.400 kg tahun/bulan. Kapasitas produksi industri 'NTB' merupakan yang terbesar di Kota Padang. Kedua industri

ini dalam pembuatan tahu masih menggunakan metode yang sederhana dan mengandalkan tenaga manusia. Hal yang mendasari kedua industri ini untuk dijadikan objek penelitian adalah terdapat perbedaan dari kapasitas produksi dan dari bahan bakar yang digunakan untuk proses produksi yaitu solar pada mesin penggiling dan briket pada tungku perebusan pada industri tahu 'Alami'. Pada Industri tahu 'NTB' menggunakan listrik pada mesin penggiling dan kayu bakar pada tungku perebusan. Pada proses pembuatan tahu di kedua industri ini menghasilkan limbah padat, cair dan gas yang belum terolah dengan baik yang memiliki potensi dampak pada lingkungan. Lokasi kedua industri sama-sama berada di tepi sungai dan membuang limbah cair ke sungai.

Berdasarkan penjelasan dari permasalahan di atas, maka perlu dilakukan penelitian pengembangan untuk mengetahui jumlah energi, material dan menganalisis dampak lingkungan dari proses produksi tahu secara menyeluruh menggunakan pendekatan LCA dengan sistem batas *cradle to grave* dimulai dari proses ekstraksi bahan baku (kedelai) dan bahan bakar, proses produksi, distribusi dan penggunaan produk hingga pengolahan limbah. Serta melakukan perbandingan penilaian dampak lingkungan yang dihasilkan dari kedua industri. Berdasarkan hasil penilaian, diberikan rekomendasi perbaikan untuk menurunkan dampak lingkungan sehingga bisa memperbaiki inudstri tahu menjadi industri yang ramah lingkungan dan menuju industri hijau.

1.2. Maksud dan Tujuan Penelitian

1.2.1 Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah menganalisis daur hidup Industri Kecil Menengah (IKM) di Industri tahu 'Alami' dan 'NTB' Kota Padang. Analisis dilakukan dari proses ekstraksi bahan baku (kedelai), transportasi bahan baku dan bahan bakar, proses produksi produk, distribusi dan penggunaan produk serta pengolahan limbah dengan menggunakan metode LCA.

1.2.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi proses produksi industri tahu dimulai dari tahapan ekstraksi bahan baku (kedelai), transportasi bahan baku dan bahan bakar, proses produksi produk, distribusi dan penggunaan produk serta pengolahan limbah;
2. Menganalisis potensi dampak lingkungan yang ditimbulkan dari kegiatan produksi industri tahu mulai dari ekstraksi bahan baku (kedelai), transportasi bahan baku dan bahan bakar, proses produksi produk, distribusi dan penggunaan produk serta pengolahan limbah dengan LCA;
3. Memberikan rekomendasi perbaikan yang dibutuhkan dalam daur hidup industri tahu untuk meminimalkan dampak yang ditimbulkan.

1.3. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat pada penelitian ini meliputi :

1. Memberikan informasi mengenai dampak lingkungan produksi tahu menggunakan LCA;
2. Mengidentifikasi area di mana teknologi produksi tahu dapat ditingkatkan, dalam hal kriteria lingkungan dan energi;
3. Memberikan rekomendasi perbaikan dalam memilih teknologi yang ramah lingkungan dalam produksi tahu;
4. Memberikan nilai tambah terhadap industri tahu karena telah memiliki penilaian terhadap dampak lingkungan dengan metode LCA;
5. Sebagai rekomendasi pada industri, pemerintah dan institusi mengenai manfaat penerapan LCA dalam evaluasi kinerja lingkungan.

1.4. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan terfokus sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai, maka penulis menetapkan batasan permasalahan mengenai :

1. Penelitian dilakukan di industri tahu 'Alami' dan 'NTB' Kota Padang;
2. Ruang lingkup penelitian ini *cradle to grave* LCA, yaitu dari proses ekstraksi bahan baku (kedelai), transportasi bahan baku dan bahan

- bakar, proses produksi produk, distribusi dan penggunaan produk serta pengolahan limbah;
3. Potensi dampak lingkungan ditinjau dengan metode CML-IA (*Baseline*) dengan 6 kategori dampak, diantaranya *acidification*, *Global Warming Potential* (GWP100), *human toxicity*, *marine aquatic ecotoxicity*, *abiotic depletion* dan *freshwater aquatic ecotoxicity*;
 4. *Life Cycle Inventory* (LCI) yang diperlukan pada penelitian ini yaitu data konsumsi energi dan material pada siklus daur hidup industri tahu;
 5. Dampak lingkungan akan dianalisis dengan *software* SimaPro versi 9;
 6. Melakukan perbandingan penilaian dampak lingkungan yang dihasilkan dari 2 industri tahu;
 7. Memberikan alternatif pengurangan dampak lingkungan yang ditimbulkan.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tesis ini mengacu pada sistematika penulisan tesis yang telah ditetapkan Program Studi (Prodi) Magister Teknik Lingkungan Universitas Andalas (UNAND). Tesis ini terdiri dari 5 (lima) bab. Secara garis besar masing-masing bab akan membahas beberapa hasil sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Terdiri dari latar belakang, maksud dan tujuan, manfaat penelitian tesis, batasan masalah serta sistematika penulisan tesis.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Terdiri dari dasar-dasar teori mengenai industri tahu, utilitas yang digunakan dan limbah yang dihasilkan industri tahu, *Life Cycle Assessment* (LCA), *software* yang digunakan, penelitian terdahulu serta gambaran umum lokasi penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Terdiri dari jenis penelitian, lokasi penelitian, populasi dan sampel, variabel penelitian, data dan sumber data, teknik pengolahan data dan analisis data serta kerangka metodologi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdiri dari analisis hasil pengolahan data yang berisikan tentang hasil penelitian yang dilakukan disertai dengan pembahasan.

BAB V PENUTUP

Terdiri dari kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

