

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manufacturing berkelanjutan (sustainable manufacturing) adalah sebuah pendekatan dalam proses produksi yang berfokus pada pemenuhan kebutuhan konsumen, namun tetap menjaga keseimbangan aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi agar keberlanjutan dapat terjaga. *Sustainable manufacturing* tidak hanya berorientasi pada peningkatan efisiensi dan kualitas produk, tetapi juga mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan serta memanfaatkan sumber daya secara optimal agar generasi mendatang tetap memiliki akses yang sama terhadap sumber daya tersebut (Jawahir & Dillon, 2007). Dengan semakin tingginya perhatian dunia terhadap masalah perubahan iklim, keterbatasan sumber daya alam, dan kerusakan lingkungan, konsep ini kini semakin diprioritaskan di berbagai sektor industri. Prinsip yang mendasari *sustainable manufacturing* adalah efisiensi energi, pengurangan limbah, serta optimalisasi penggunaan bahan baku melalui inovasi proses (Rosen & Kishawy, 2012). Sebelumnya konsep ini lebih banyak diterapkan pada industri besar, kini penerapan pada skala kecil menengah juga menjadi sangat penting. Hal ini dikarenakan UMKM memiliki kontribusi besar terhadap perekonomian nasional sekaligus menghasilkan limbah dalam jumlah signifikan. Oleh karena itu, penerapan metode produksi bersih pada UMKM keripik pisang dapat menjadi langkah strategis untuk mewujudkan industri kecil yang tidak hanya berdaya saing, tetapi juga ramah lingkungan.

Produksi bersih (*cleaner production*) adalah salah satu pendekatan kunci dalam praktik *sustainable manufacturing*. Produksi bersih didefinisikan sebagai strategi pencegahan pencemaran yang diterapkan secara terus-menerus pada proses, produk, dan jasa dengan tujuan mengurangi risiko terhadap manusia dan lingkungan (Filho *et al.*, 2019). Berbeda dengan pendekatan tradisional yang cenderung hanya berfokus pada pengolahan limbah di akhir proses, produksi bersih berusaha mengendalikan limbah sejak sumbernya dengan cara meningkatkan efisiensi penggunaan bahan baku, energi, dan air. Penerapan produksi bersih dapat dilakukan melalui berbagai cara, seperti *good housekeeping* untuk memperbaiki kebiasaan kerja, modifikasi proses produksi agar lebih hemat energi, substitusi bahan baku dengan material yang lebih ramah lingkungan, serta pemanfaatan kembali limbah sebagai produk turunan (Indrasti *et al.*, 2022). Dengan langkah-langkah tersebut, produksi bersih tidak hanya membantu menjaga kelestarian lingkungan, tetapi juga memberikan keuntungan ekonomis

berupa penghematan biaya operasional dan peningkatan efisiensi produksi. Dengan kata lain, produksi bersih menjadi sebuah strategi yang mendukung keberlanjutan sekaligus profitabilitas usaha.

Industri keripik pisang sering menghadapi permasalahan berupa timbunan limbah padat dari kulit pisang yang cukup besar dan juga limbah cair berupa minyak jelantah. Limbah ini umumnya hanya dibuang begitu saja, padahal kulit pisang masih memiliki kandungan nutrisi yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan ternak, pupuk organik, bahkan bahan pangan fungsional seperti keripik, dan tepung (Novitasari, 2013). Menurut (Sari et al., 2023) menyatakan bahwa limbah minyak dan kulit pisang dapat dijadikan sabun cuci tangan sebagai cenderamata, atau mungkin limbah minyak jelantah dapat dijual ke pengepul supaya menjadi produk bernilai jual tinggi. Jika limbah kulit pisang dan limbah minyak jelantah tidak dikelola dengan baik, maka potensi pencemaran lingkungan akan semakin besar, terutama jika jumlah UMKM yang bergerak di sektor ini terus meningkat. Oleh karena itu, penting bagi pelaku industri keripik pisang untuk menjalankan produksi yang lebih bertanggung jawab. Produksi yang bertanggung jawab bukan hanya berorientasi pada hasil utama berupa keripik, tetapi juga memperhatikan bagaimana limbah diproses agar tidak menimbulkan dampak negatif. Mengingat terdapat banyak alternatif strategi produksi bersih yang bisa diterapkan, maka perlu dilakukan analisis lebih mendalam untuk menentukan strategi mana yang harus diprioritaskan. Dalam penelitian ini terkait penentuan alternatif dalam produksi bersih UMKM keripik pisang menggunakan 2 metode dalam penerapannya, yaitu *Decision Making Trial and Evaluation Laboratory* (DEMATEL) dan metode *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). DEMATEL digunakan untuk memetakan hubungan antar faktor dan menentukan alternatif strategi yang paling relevan, sedangkan TOPSIS untuk meranking alternatif produksi bersih berdasarkan bobot kriteria yang diperoleh dari DEMATEL, berdasarkan kedekatannya dengan solusi ideal positif dan jaraknya dari solusi ideal negatif. Metode TOPSIS ini tidak bisa berdiri sendiri karena tidak memiliki perhitungan pembobotan. Oleh karena itu, Kedua metode saling melengkapi sehingga hasil keputusan menjadi lebih objektif.

Penelitian terdahulu mengenai produksi bersih pada industri pangan sebenarnya telah banyak dilakukan. Menurut (Ropiudin & Syska, 2023) menemukan bahwa penerapan produksi bersih di industri tahu skala UMKM mampu menurunkan konsumsi energi, mengurangi limbah cair hingga 70%, serta

memberikan penghematan biaya produksi yang signifikan. (Suherly *et al.*, 2024) dalam penelitiannya pada UMKM roti di Padang juga menunjukkan bahwa penerapan praktik ramah lingkungan dapat meningkatkan daya saing perusahaan di tengah persaingan yang ketat. Namun, penelitian mengenai produksi bersih sudah mulai berkembang, penelitian yang terfokus pada industri keripik pisang masih sangat terbatas. Sedangkan, industri ini cukup banyak dijumpai di berbagai daerah sebagai salah satu produk unggulan UMKM berbasis hasil pertanian. Dengan potensi limbah kulit pisang yang besar, penelitian ini menjadi penting untuk memberikan rekomendasi nyata bagi UMKM keripik pisang agar dapat mengadopsi strategi produksi bersih secara tepat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, dapat diketahui bahwa UMKM keripik pisang menghadapi tantangan berupa timbulnya limbah produksi, khususnya kulit pisang, serta belum optimalnya penerapan prinsip produksi bersih dalam prosesnya. Di sisi lain, terdapat banyak alternatif strategi yang dapat dilakukan untuk mengurangi limbah sekaligus meningkatkan efisiensi produksi. Namun, belum jelas strategi mana yang sebaiknya menjadi prioritas agar penerapannya lebih tepat sasaran dan efektif. Oleh karena itu, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana menentukan bobot tingkat pengaruh antar kriteria menggunakan metode DEMATEL dan bagaimana menentukan alternatif terbaik produksi bersih manakah yang paling optimal untuk diterapkan pada UMKM keripik pisang berdasarkan hasil analisis menggunakan metode TOPSIS

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Menentukan bobot tingkat pengaruh antar kriteria dalam penerapan produksi bersih pada UMKM keripik pisang dengan menggunakan metode DEMATEL.
2. Menentukan alternatif terbaik penerapan produksi bersih pada UMKM keripik pisang berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode TOPSIS.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis: Menambah kajian akademik tentang penerapan *green manufacturing* dan produksi bersih, khususnya di sektor agroindustri.

2. Manfaat Praktis: Memberikan rekomendasi strategi bagi UMKM keripik pisang untuk mengurangi limbah dan meningkatkan efisiensi, sehingga lebih ramah lingkungan dan berdaya saing.
3. Manfaat Sosial dan Lingkungan: Mendukung tercapainya *Sustainable Development Goals* (SDGs) poin 12 mengenai *Responsible Consumption and Production* dengan mendorong praktik produksi yang lebih bertanggung jawab dan ramah lingkungan.

1.5 Batasan Penelitian

Proses produksi keripik pisang menghasilkan limbah antara lain: kulit pisang, minyak jelantah. Namun, penelitian ini dibatasi pada kajian tentang limbah kulit pisang saja.