

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengolahan limbah organik, terutama air limbah, masih menjadi permasalahan lingkungan yang signifikan. Limbah organik yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan pencemaran badan air, menimbulkan bau tidak sedap, bahkan dapat menjadi sumber penyebaran mikroorganisme patogen yang membahayakan kesehatan manusia [1]. Metode pengolahan limbah secara konvensional umumnya memerlukan biaya besar, penggunaan bahan kimia, serta infrastruktur yang kompleks, sehingga kurang ramah lingkungan dan sulit diterapkan secara luas. Oleh karena itu, diperlukan solusi alternatif yang berkelanjutan, efisien, dan mudah diaplikasikan oleh masyarakat [2].

Salah satu solusi yang berkembang saat ini adalah pemanfaatan agen hayati berbasis mikroorganisme, seperti ekoenzim. Ekoenzim merupakan produk fermentasi limbah dapur, seperti sisa buah dan sayur, dengan tambahan gula merah atau molase sebagai sumber energi dan air sebagai media fermentasi [3]. Proses fermentasi berlangsung dalam kondisi anaerob selama minimal tiga bulan, dan melibatkan berbagai mikroorganisme yang menghasilkan senyawa aktif, termasuk enzim-enzim yang mampu menguraikan senyawa organik kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana [4]. Senyawa aktif tersebut memberikan kontribusi penting dalam penguraian limbah organik secara biologis.

Pemanfaatan ekoenzim terbukti efektif dalam mempercepat proses degradasi bahan organik serta menurunkan kadar polutan seperti *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), dan kandungan minyak [5][6]. Selain itu, ekoenzim bersifat murah, ramah lingkungan, dan dapat diproduksi sendiri menggunakan limbah rumah tangga. Oleh karena itu, ekoenzim berpotensi besar sebagai solusi pengolahan limbah domestik yang mendukung prinsip ekonomi sirkular dan pelestarian lingkungan [7].

Keberhasilan pemanfaatan ekoenzim sangat dipengaruhi oleh komunitas mikroorganisme yang berkembang selama proses fermentasi. Salah satu kelompok mikroorganisme dominan yang berperan penting dalam fermentasi adalah bakteri asam laktat (BAL) [8]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa BAL yang