

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Plastik dari kemasan air minum dan makanan menjadi salah satu penyumbang terbesar dalam permasalahan lingkungan saat ini. Berdasarkan data *Our World in Data*, produksi plastik global telah melampaui 400 juta ton pada tahun 2019 dan terus mengalami peningkatan setiap tahunnya¹. Fakta ini mencerminkan tingginya ketergantungan masyarakat terhadap plastik karena sifatnya yang ringan, murah, dan serbaguna, terutama di sektor kemasan. Namun, tingginya volume konsumsi tersebut tidak diimbangi dengan pengelolaan limbah yang efektif, mengakibatkan akumulasi plastik di lingkungan dalam jumlah besar². Berdasarkan data dari *Our World in Data*, limbah plastik yang paling banyak terakumulasi di lingkungan terdiri dari kantong plastik dan botol plastik, penyusun utamanya adalah Polietilen teraflatat (PET).

Berbagai metode telah dikembangkan untuk mengelola limbah plastik, seperti pembakaran (insinerasi), penimbunan, daur ulang mekanik, dan proses termokimia⁴. Namun, metode-metode ini masih memiliki kelemahan seperti emisi berbahaya, efisiensi rendah, serta keterbatasan dalam mengolah jenis plastik tertentu. Data dari OECD menunjukkan bahwa hanya 9% dari total limbah plastik dunia yang berhasil didaur ulang, sementara sebagian besar sisanya dibakar, ditimbun, atau mencemari lingkungan secara langsung⁵. Sehingga beberapa peneliti menemukan metode yang ramah lingkungan yaitu biodegradasi. Biodegradasi yaitu proses penguraian plastik oleh mikroorganisme atau enzim yang dihasilkannya muncul sebagai pendekatan alternatif yang lebih ramah lingkungan.

Sejalan dengan potensi tersebut, beberapa penelitian telah mengevaluasi kemampuan mikroorganisme lokal dalam mendegradasi plastik, termasuk studi yang dilakukan di Universitas Andalas. Salah satu penelitian menunjukkan bahwa isolat bakteri *Bacillus cereus* strain SW9SE yang diisolasi dari tanah TPA Air Dingin, Kota Padang, mampu mendegradasi plastik LDPE dengan kehilangan massa sebesar 1,058% dalam waktu 30 hari inkubasi pada suhu 37°C. Meski menunjukkan perubahan struktur plastik berdasarkan analisis FTIR dan SEM, tingkat degradasi yang dihasilkan masih tergolong rendah⁶. Sebaliknya, isolat jamur *Geotrichum candidum* dalam studi terpisah menunjukkan aktivitas degradasi yang lebih signifikan, dengan penurunan massa plastik polietilen sebesar 6,0% dan polistiren sebesar 5,7% dalam periode inkubasi yang sama. Hasil ini mengindikasikan bahwa jamur memiliki kemampuan lebih bagus dalam mendegradasi plastik⁷.

Melanjutkan temuan tersebut, sejumlah studi lain juga membuktikan bahwa beberapa spesies jamur memiliki kemampuan yang tinggi dalam mendegradasi plastik. Isolat *Fusarium solani* dari lingkungan tercemar mampu menurunkan massa plastik LDPE dan menunjukkan kerusakan permukaan secara morfologis⁸. *Aspergillus oryzae* yang diperoleh dari tanah tercemar juga dilaporkan mampu mendegradasi polietilen hingga 30% dalam waktu 60 hari, dengan perubahan gugus fungsi plastik yang terdeteksi melalui FTIR⁹. Sebaliknya, jamur ligninolitik seperti *Phanerochaete chrysosporium* menunjukkan hasil degradasi yang rendah

terhadap plastik PE, bahkan setelah perlakuan awal substrat dilakukan¹⁰. Temuan-temuan ini menegaskan bahwa efektivitas biodegradasi sangat bergantung pada spesies jamur, jenis plastik, serta kondisi lingkungan. Selain itu, pendekatan berbasis enzim yang dihasilkan oleh jamur terbukti lebih efisien. Enzim seperti mangan peroksidase dari *Phanerochaete chrysosporium* dapat melemahkan polietilen hanya dalam 8 hari¹¹, sementara enzim cutinase dari *Fusarium* dan *Aspergillus oryzae* mampu mengurai plastik PCL dan PBS dalam 65 jam¹² dan terutama lipase telah dilaporkan mampu menghidrolisis struktur plastik secara signifikan. Enzim lipase dari genus *Penicillium* dan *Rhizopus*, mampu menurunkan kristalinitas plastik hingga 90% dalam waktu kurang dari seminggu¹³.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, penulis tertarik untuk mengeksplorasi potensi *Geotrichum candidum* sebagai sumber enzim lipase dalam upaya meningkatkan efisiensi degradasi plastik PET. Hingga saat ini, studi mengenai kemampuan *Geotrichum candidum* dalam menghasilkan enzim lipase untuk mendegradasi PET belum ada, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk membuktikan potensinya. Oleh karena itu, penelitian ini akan berfokus pada isolasi dan karakterisasi enzim lipase dari *Geotrichum candidum*, serta pengujian aktivitasnya terhadap degradasi PET. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat ditemukan metode yang lebih efisien dan ramah lingkungan dalam menangani pencemaran plastik PET.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- Apakah *G. candidum* dapat menghasilkan enzim lipase ekstraseluler?
- Bagaimana karakteristik enzim lipase ekstraseluler yang diproduksi dari jamur *G. candidum*?
- Bagaimana potensi enzim lipase ekstraseluler dari jamur *G. candidum* dalam mendegradasi plastik PET?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

- Memproduksi ekstrak enzim lipase ekstraseluler dari *G. candidum*
- Menentukan total protein dan aktivitas enzim lipase ekstraseluler yang diproduksi dari jamur *G. candidum*
- Menentukan potensi enzim lipase ekstraseluler dari jamur *G. candidum* dalam mendegradasi plastik PET

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai enzim lipase dapat mendegradasi limbah plastik PET yang diekstrak dari jamur *G. candidum* dan dapat membantu mengurangi limbah plastik di lingkungan.