

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Buah-buahan merupakan sumber pangan alami yang kaya akan mikronutrien seperti magnesium, kalsium, dan kalium. Buah mengandung komponen bioaktif termasuk non-nutrisi yang terdiri dari fitokimia seperti polifenol, serat makanan, karotenoid, dan vitamin. Buah menyediakan sumber gula, vitamin, dan bahan bioaktif seperti fenol serta serat yang telah diketahui memiliki aktivitas biologis dalam menghambat perkembangan penyakit degeneratif tertentu (Samtiya *et al.*, 2021). Masa simpan buah sangatlah singkat, karena cepat matang dan busuk, sehingga akan menjadi limbah organik yang mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik (Mustari *et al.*, 2021). Salah satu limbah organik dari buah berasal dari kulit buah, dimana sampai saat ini masih minim untuk dimanfaatkan. Bila limbah organik tidak diolah dengan baik, maka dapat menimbulkan berbagai dampak kesehatan yang serius (Dobiki, 2018).

Salah satu alternatif dalam pengelolaan limbah organik kulit buah adalah mengolahnya menjadi *ecoenzyme*. *Ecoenzyme* merupakan cairan hasil fermentasi limbah organik dengan gula dan air dalam komposisi 1:3:10 selama tiga bulan (Nazim & Meera, 2015). Larutan *ecoenzyme* nantinya akan berwarna coklat gelap dan memiliki aroma asam atau segar yang kuat (Hemalatha & Visantini, 2020). Fermentasi *ecoenzyme* menghasilkan

senyawa bioaktif, termasuk berbagai enzim seperti protease, amilase dan lipase yang berpotensi memiliki manfaat luas dalam bidang industri serta lingkungan (Damayanti *et al.*, 2023).

*Ecoenzyme* yang dibuat menggunakan kulit buah-buahan atau ampas buah banyak mengandung senyawa metabolit sekunder. Senyawa metabolit sekunder dihasilkan oleh mikroba yang terdapat pada kulit buah (bahan organik). Mikroba utama yang terlibat adalah bakteri dan cendawan (khamir) (Yuliana & Handayani, 2022). Beberapa studi mengatakan bahwa bakteri pada ampas *ecoenzyme* adalah bakteri asam laktat (BAL), yang tumbuh optimal di lingkungan kaya karbohidrat seperti buah-buahan (Ismail *et al.*, 2017; Siagian *et al.*, 2024). Bakteri Asam Laktat (BAL) merupakan kelompok bakteri yang dapat tumbuh pada kondisi lingkungan yang asam dan memanfaatkan sumber gula untuk pertumbuhannya (Hardiningsih *et al.*, 2006). Selama proses fermentasi *ecoenzyme*, BAL menginduksi pengasaman substrat secara cepat dengan menghasilkan senyawa organik seperti asam laktat, asam asetat, etanol, enzim, dan bakteriosin, yang meningkatkan kandungan bioaktif *ecoenzyme*. Di antara produk sampingannya, asam laktat menjadi komponen utama yang berperan dalam meningkatkan kandungan bioaktif *ecoenzyme* (Aguirre-Garci *et al.*, 2024).

Kelompok bakteri asam laktat (BAL) memproduksi asam laktat sebagai produk dari proses metabolisme. Menurut Werdiningsih (2021) bakteri asam laktat memiliki kemampuan dalam mengubah karbohidrat menjadi asam.

Bakteri asam laktat (BAL) adalah bakteri gram positif yang tidak membentuk spora dan memiliki bentuk bulat (*coccus*) atau batang (*basil*). Bakteri ini dapat ditemukan dalam produk fermentasi secara terpisah. Proses fermentasi memiliki kemampuan untuk menyebabkan perubahan fisikokimia dan organoleptik, seperti perubahan warna dan rasa, serta memiliki kemampuan untuk menyederhanakan pemisahan molekul organik yang lebih besar menjadi lebih sederhana. BAL digunakan dalam proses fermentasi untuk berbagai tujuan, seperti sebagai kultur starter, probiotik, dan pembuatan zat menarik (Sine, 2022). Pada penelitian yang dilakukan oleh Dewi et al. (2022) memaparkan bahwa bakteri asam laktat (BAL) termasuk dalam kategori bakteri yang umumnya dianggap aman atau *Generally Recognized as Safe* (GRAS) karena tidak berbahaya bagi kesehatan manusia. Oleh karena itu, bakteri ini dapat digunakan dengan aman digunakan dalam proses fermentasi makanan. Proses fermentasi dapat dilakukan pada berbagai jenis bahan makanan, seperti susu, buah-buahan, dan sayuran.

Kelebihan proses fermentasi *ecoenzyme* dengan menggunakan bakteri asam laktat (BAL) terletak pada kemampuan untuk meningkatkan kandungan senyawa bioaktif dan enzim. Enzim-enzim seperti protease, lipase, amilase, dan selulase memiliki potensi aplikatif dalam berbagai industri, termasuk industri pangan, farmasi, serta bioteknologi. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa *ecoenzyme* banyak dimanfaatkan sebagai sumber enzim, seperti dalam industri pangan fungsional, pengolahan limbah lingkungan, dan

sebagai *bio cleaning agent* (Kamila *et al.*, 2024; Retnowati *et al.*, 2023; Low *et al.*, 2021). Keunggulan BAL dari *ecoenzyme* kulit buah dibanding BAL dari sumber pangan fermentasi lain adalah keragamannya yang unik, karena *ecoenzyme* berasal dari limbah kaya karbohidrat, serat, dan metabolit sekunder sehingga dapat memunculkan strain dengan toleransi stres tinggi dan kemampuan menghasilkan enzim lebih beragam. Selain itu, penelitian ini bernilai aplikatif karena memanfaatkan limbah organik menjadi sumber isolat baru, sekaligus berpotensi menemukan strain lokal yang belum banyak dikaji. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui enzim yang dihasilkan bakteri asam laktat (BAL) hasil isolasi dari *ecoenzyme* limbah kulit buah.

## **1.2 Rumusan Masalah**

- 1.2.1 Apakah terdapat bakteri asam laktat (BAL) dari isolat *ecoenzyme* kulit buah dan bagaimana karakterisasinya?
- 1.2.2 Apakah terdapat enzim yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat dari *ecoenzyme* kulit buah?
- 1.2.3 Bagaimana hasil identifikasi molekular bakteri asam laktat penghasil enzim menggunakan analisis gen 16S rRNA?

### **1.3 Tujuan**

- 1.3.1 Mengetahui bakteri asam laktat dari isolat *ecoenzyme* kulit buah dan karakterisasinya
- 1.3.2 Mengetahui enzim yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat dari *ecoenzyme* kulit buah
- 1.3.3 Mengetahui hasil identifikasi molekular bakteri asam laktat penghasil enzim melalui analisis gen 16S rRNA

### **1.4 Manfaat**

- 1.4.1 Memberikan informasi ilmiah mengenai enzim yang dihasilkan oleh isolat bakteri asam laktat dari *ecoenzyme* kulit buah
- 1.4.2 Menambahkan literatur mengenai enzim yang dihasilkan oleh isolat bakteri asam laktat dari *ecoenzyme* kulit buah
- 1.4.3 Sebagai referensi penelitian berikutnya supaya ilmu pengetahuan terus berkembang