

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan kelompok bakteri Gram-positif yang tidak membentuk spora, berbentuk batang atau kokus, dan bersifat anaerob fakultatif. Mereka mampu menghasilkan asam laktat sebagai produk utama dari metabolisme karbohidrat. Selain itu, BAL bersifat katalase negatif dan toleran terhadap kondisi asam, dengan pH optimal untuk pertumbuhan berkisar antara 6,5 hingga 7,5. Beberapa spesies BAL juga memiliki kemampuan memproduksi bakteriosin, yaitu senyawa antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Surbakti dan Hasanah, 2019). Selain itu, untuk menghasilkan bakteri asam laktat (bal) yang baik, dalam proses pertumbuhannya pun memiliki rentang suhu optimum yaitu 37°C – 42°C (Parahardini et al.,2020)

Bakteri Asam Laktat (BAL) diklasifikasikan menjadi mikroorganisme homofermentatif dan heterofermentatif dan memiliki proporsi masing-masing dalam memproduksi kandungan senyawa yang bermanfaat. BAL homofermentatif menghasilkan senyawa metabolisme satu jenis saja yaitu asam laktat, karena BAL jenis ini mengubah karbohidrat menjadi asam laktat. BAL heterofermentatif menghasilkan senyawa metabolisme lebih dari satu jenis yaitu asam asetat, etanol, hidrogen peroksida, diasetil, bakteriosin, dan reuterin (Prayoga dkk.,2021). Kemampuan bakteri asam laktat (bal) dalam memproduksi asam asetat adalah dengan jalur heterofermentatif dan hal tersebut bergantung pada jenis bakteri, sumber karbohidrat, dan kondisi lingkungan atau ketersediaan oksigen. Meskipun asam asetat bukanlah produk utama yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat (bal) namun asam asetat yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat (bal) sangatlah penting dalam industri fermentasi dan Kesehatan mikrobiota usus.

Asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) adalah senyawa organik yang memiliki berbagai aplikasi penting dalam industri makanan, minuman, farmasi, dan kimia. Selain digunakan sebagai bahan pengawet, asam asetat juga digunakan dalam produksi plastik, pelarut, dan bahan kimia lainnya. Produksi asam asetat dalam skala industri biasanya dilakukan melalui proses karbonilasi metanol, namun metode

fermentasi biologis oleh mikroorganisme, khususnya Bakteri Asam Laktat (BAL), menjadi alternatif yang menarik karena lebih ramah lingkungan dan potensi untuk menghasilkan produk yang lebih alami dan aman. Oleh karena itu, produksi asam asetat menggunakan bakteri asam laktat sebagai mikroorganisme penghasilnya memiliki relevansi tinggi dalam konteks pengembangan metode produksi yang lebih efisien dan berkelanjutan (Veličković et al., 2025).

Feses luwak telah menjadi objek penelitian karena mengandung mikroorganisme fermentatif yang berpotensi tinggi dalam aplikasi bioteknologi. Fitri et al. (2021) menunjukkan bahwa bakteri asam laktat (BAL) yang diisolasi dari saluran pencernaan luwak memiliki aktivitas enzimatik seperti protease, lipase, dan selulase yang berperan penting dalam fermentasi alami, khususnya dalam penguraian protein dan karbohidrat pada biji kopi. Aktivitas enzim tersebut menunjukkan kemampuan adaptasi BAL terhadap lingkungan usus luwak yang kompleks. Selain itu, penelitian oleh Hasibuan dan Sari (2023) berhasil mengisolasi tiga strain BAL dari feses luwak pandan yang menunjukkan kemampuan proteolitik serta mampu memproduksi senyawa asam selama proses fermentasi. Temuan ini memperkuat potensi feses luwak sebagai sumber mikroorganisme fungsional yang tidak hanya mendukung fermentasi biji kopi, tetapi juga dapat dimanfaatkan dalam produksi senyawa bioaktif seperti asam asetat melalui pendekatan bioteknologi yang ramah lingkungan.

Sidikalang terletak di wilayah Bukit Barisan dan mendapat manfaat dari tanah yang subur serta iklim yang sejuk dan dingin, menjadikannya tempat kelahiran beberapa kopi terbaik di nusantara. Dan menjadi salah satu daerah terbaik di Indonesia yang menghasilkan kopi terletak di Sumatera dan tepatnya di Sidikalang. Fermentasi terhadap feses luwak juga menghasilkan kopi unggul dengan cita rasa yang khas ditempat ini. Hewan yang biasa digunakan yaitu luwak, biji kopi yang telah dikonsumsi oleh luwak akan mengalami proses fermentasi. Proses yang terjadi didalam pencernaan luwak dibantu dengan mikroba secara intensif dan berlangsung pada organ usus halus (intestinum tenue) dan usus buntu (caecum). Mikroba didalam tubuh hewan luwak tersebut berperan penting dalam melakukan penguraian protein dan karbohidrat yang terkandung di dalam biji kopi (Afriyanti,2020). Fermentasi kopi dengan

menggunakan isolat bakteri asam laktat dari feses luwak dapat mempengaruhi kadar kafein dan pH kopi dan berkontribusi dalam menghasilkan cita rasa yang khas (Adrianto et al.,2020).

Produksi asam asetat secara industri selama ini masih didominasi oleh proses kimiawi, seperti karbonilasi metanol, yang meskipun efisien secara teknis, menyisakan berbagai tantangan lingkungan, mulai dari penggunaan bahan kimia beracun hingga emisi karbon yang tinggi. Oleh karena itu, pendekatan fermentasi biologis menggunakan BAL sebagai alternatif ramah lingkungan menjadi semakin relevan. Penelitian oleh Veličković et al. (2025) menekankan pentingnya transisi menuju metode produksi berbasis mikroba yang tidak hanya aman dan alami, tetapi juga mendukung prinsip *green technology* dan *clean production*.

Berdasarkan urgensi tersebut, penelitian ini hadir dengan pendekatan bioindustri yang mengintegrasikan pemanfaatan limbah organik, dalam hal ini feses luwak dengan teknologi fermentasi berbasis mikroorganisme untuk produksi asam asetat. Pendekatan ini tidak hanya menawarkan inovasi ilmiah dalam pengembangan metode produksi yang berkelanjutan, tetapi juga mendorong terciptanya ekonomi sirkular melalui pemanfaatan sumber daya hayati yang terbarukan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi strategis dalam pengembangan industri bioteknologi yang ramah lingkungan dan berorientasi masa depan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah berapakah jumlah produksi Asam Asetat yang dihasilkan oleh Bakteri Asam Laktat setelah proses fermentasi selama 24 jam?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui jumlah asam asetat yang dihasilkan melalui proses fermentasi pada bakteri asam laktat selama 24 jam dengan menggunakan *High Performance Liquid Chromatography (HPLC)*.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Menambah pengetahuan, pemahaman serta kemampuan dalam melakukan fermentasi bakteri asam laktat (bal) dan menganalisa kadar asam asetat.
2. Memberikan wawasan bagi masyarakat mengenai pemanfaatan feses luwak dalam memproduksi asam asetat melalui proses fermentasi, yang berpeluang untuk mendukung inovasi produk berbasis bahan alami dan limbah organik.
3. Memperluas wawasan dan kontribusi ilmiah bagi institusi, khususnya dalam bidang mikrobiologi dan pengembangan produk dengan pemanfaatan bakteri asam laktat.