

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang Penelitian

Kopi robusta merupakan salah satu komoditas utama yang memberikan kontribusi besar terhadap perekonomian masyarakat di Kabupaten Jember, Jawa Timur. Dengan luas lahan perkebunan mencapai 5.608 hektar dan produksi tahunan sekitar 3.120 ton, Jember telah lama dikenal sebagai salah satu daerah penghasil kopi terbesar di Jawa Timur. Selain kuantitas produksinya yang melimpah, kopi robusta Jember memiliki keunikan tersendiri dalam hal rasa dan aroma, yang membuatnya diminati baik di pasar lokal maupun internasional. Potensi besar ini menjadikan kopi robusta sebagai produk yang terus dikembangkan melalui berbagai inovasi, termasuk pengolahan pasca panen yang lebih optimal untuk meningkatkan kualitasnya (Bappeda Kabupaten Jember, 2021).

Selain kopi robusta, kopi luwak juga menjadi salah satu produk unggulan dari Jember yang memiliki nilai jual tinggi. Kopi luwak dihasilkan melalui proses fermentasi alami di saluran pencernaan luwak, yang memengaruhi senyawa kimia dalam biji kopi sehingga menghasilkan rasa dan aroma yang khas. Proses ini sangat dipengaruhi oleh kondisi luwak, baik yang hidup di habitat liar maupun penangkaran, karena lingkungan tempat hidupnya dapat memengaruhi hasil fermentasi yang terjadi. Potensi kopi luwak ini menjadikannya salah satu produk yang diminati di pasar premium, baik

nasional maupun internasional, sehingga penelitian untuk memahami proses fermentasi ini semakin berkembang (Winatha *et al.*, 2022)

Namun, penggunaan hewan luwak sebagai agen fermentasi telah menimbulkan kekhawatiran, seperti penurunan populasi luwak di alam bebas. Salah satu solusi adalah penggunaan bakteri asam laktat (BAL) yang diisolasi dari feses luwak untuk proses fermentasi *in vitro*. BAL diketahui berperan dalam pemecahan senyawa kimia tertentu pada biji kopi, yang memengaruhi aroma dan cita rasa, sekaligus memiliki potensi probiotik untuk aplikasi di industri pangan dan minuman (Suardana *et al.*, 2018).

Bakteri asam laktat merupakan mikroorganisme gram positif yang secara luas digunakan dalam berbagai proses fermentasi. BAL memiliki kemampuan menghasilkan metabolit sekunder, seperti asam laktat, enzim, dan senyawa bioaktif lainnya, yang berkontribusi terhadap peningkatan kualitas produk fermentasi dari segi rasa, tekstur, dan keamanan pangan (Mokoagow *et al.*, 2020). Sumber BAL sangat beragam, mulai dari bahan pangan fermentasi hingga saluran pencernaan hewan. Feses luwak, baik dari luwak liar maupun penangkaran, merupakan salah satu sumber isolasi BAL yang potensial. Perbedaan pola makan dan lingkungan hidup antara luwak liar dan penangkaran memberikan peluang untuk mengeksplorasi karakteristik unik BAL yang dihasilkan (Usman, D *et al.*, 2015).

Hasil pra-penelitian menunjukkan bahwa isolat BAL dari feses luwak liar memiliki kemampuan fermentasi yang lebih unggul dibandingkan dengan isolat dari luwak penangkaran. Isolat dari luwak liar pada pengenceran 10^{-4} ,

menghasilkan konsentrasi asam laktat tertinggi sebesar 3,42%, lebih tinggi dibandingkan dengan isolat dari luwak penangkaran yang hanya mencapai 2,72%. Selain itu, isolat luwak liar menunjukkan toleransi yang lebih baik terhadap konsentrasi garam tinggi (6,5%) serta aktivitas fermentasi yang kuat terhadap berbagai jenis karbohidrat. Sebaliknya, isolat dari luwak penangkaran menunjukkan kemampuan pertumbuhan stabil pada suhu rendah (15°C), namun kurang optimal pada beberapa parameter fermentasi lainnya seperti produksi dekstran yang lebih rendah, pertumbuhan terbatas pada konsentrasi garam tinggi, serta aktivitas fermentasi terhadap beberapa jenis karbohidrat yang lebih lemah dibandingkan isolat dari luwak liar.

Minimnya studi yang secara spesifik membahas isolasi dan karakterisasi bakteri asam laktat (BAL) dari feses luwak dengan berbagai kondisi habitat, baik liar maupun penangkaran, menjadi salah satu kendala dalam pemahaman mendalam terhadap mikroorganisme ini. Penelitian terdahulu umumnya hanya berfokus pada fermentasi alami tanpa memperhatikan perbedaan karakteristik BAL berdasarkan lingkungan tempat hidup luwak. Padahal, faktor lingkungan diduga memiliki pengaruh terhadap keberagaman dan efektivitas BAL dalam mendukung proses fermentasi, yang berdampak pada kualitas akhir kopi luwak. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menggali potensi BAL dari kedua habitat tersebut guna mendukung pengembangan metode fermentasi yang lebih terarah dan aplikatif (Gani *et al.*, 2019).

Hasil penelitian yang dilakukan dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran biologi di tingkat SMA, salah satunya melalui pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi seperti e-book. E-book yang dirancang berdasarkan hasil penelitian ini dapat digunakan untuk memperkenalkan konsep mikrobiologi secara aplikatif kepada siswa, sehingga mereka dapat memahami bagaimana mikroorganisme, seperti BAL, berkontribusi dalam proses fermentasi yang menghasilkan produk bernilai tinggi. Selain itu, pendekatan ini juga dapat mengaitkan konsep biologi dengan potensi lokal yang ada, seperti kopi robusta dan kopi luwak dari Jember, sehingga siswa dapat lebih mengenal dan menghargai kearifan lokal di wilayah mereka.

1.2.Masalah Penelitian

- 1.Bagaimana optimalisasi fermentasi *in vitro* biji kopi robusta dengan mikroba lokal dapat meningkatkan kualitas kopi?
- 2.Bagaimana hasil penelitian ini bisa digunakan sebagai bahan ajar berupa E-Book di SMA?

1.3.Tujuan Penelitian

- 1.Untuk mengetahui optimalisasi fermentasi *in vitro* dengan mikroba lokal dapat meningkatkan kualitas kopi robusta.
- 2.Untuk mengetahui proses fermentasi biji kopi robusta yang digunakan sebagai bahan ajar berupa E-Book di SMA.

1.4. Definisi Operasional

1.4.1. Optimalisasi

Optimalisasi adalah proses perbaikan atau pemaksimalan fermentasi biji kopi robusta dengan menggunakan mikroba lokal. Proses ini melibatkan pengaturan kondisi lingkungan yang meliputi suhu, pH, kelembaban, serta waktu inkubasi yang dapat mempengaruhi efektivitas fermentasi.

1.4.2. Fermentasi

Fermentasi adalah proses bioteknologi yang melibatkan mikroorganisme, dalam hal ini mikroba lokal seperti bakteri asam laktat (BAL), yang digunakan untuk memecah senyawa kimia dalam biji kopi. Proses fermentasi ini bertujuan untuk mengubah komposisi kimia biji kopi, yang mempengaruhi kualitas biji kopi. Fermentasi dilakukan dengan pengaturan kondisi yang terkontrol, seperti pH, suhu, kelembaban, dan waktu inkubasi, untuk memaksimalkan hasil fermentasi kopi robusta.

1.4.3. Biji Kopi Robusta

Biji kopi yang berasal dari tanaman kopi robusta (*Coffea canephora*), yang menjadi objek penelitian dalam proses fermentasi untuk memperbaiki kualitasnya.

1.4.4. Mikroba Lokal

Mikroorganisme yang diisolasi diperoleh dari Desa Sidomulyo Kecamatan Silo Kabupaten Jember, yang berperan dalam proses fermentasi biji kopi robusta. Mikroba ini berfungsi menguraikan senyawa organik dalam biji kopi, sehingga dapat memengaruhi perubahan kimia, seperti penurunan

kadar kafein dan produksi asam organik. Pada penelitian ini, mikroba lokal yang digunakan adalah bakteri asam laktat (BAL) yang diisolasi dari feses luwak.

1.4.5. Bahan Ajar E-Book

Materi ajar yang disusun dalam format elektronik (e-book) berbasis hasil penelitian tentang fermentasi *in vitro* biji kopi robusta yang menggunakan mikroba lokal, yang akan digunakan sebagai bahan belajar di SMA X. E-book ini diharapkan dapat mendukung pembelajaran biologi dengan mengintegrasikan hasil penelitian ke dalam konsep mikrobiologi.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk meningkatkan pemahaman dan pengetahuan kepada mahasiswa serta masyarakat pengaruh bakteri asam laktat yang berperan pada proses fermentasi biji kopi luwak dengan menggunakan isolasi mikroba yang berasal dari kotoran luwak.

1.6. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini menitikberatkan pada optimalisasi fermentasi *in vitro* biji kopi robusta dengan menggunakan BAL. Objek penelitian adalah kopi lokal Jember yaitu kopi robusta yang diperoleh dari Desa Tanggul Kabupaten Jember. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Biologi Dasar, Universitas Muhammadiyah Jember.