

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Buah mangga merupakan salah satu komoditas hortikultura tropis yang banyak digemari oleh masyarakat Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi mangga di Indonesia pada tahun 2023 mencapai 3.302.620 ton (Kementerian Pertanian, 2024). Indonesia memiliki berbagai varietas mangga yang dibudidayakan secara luas, salah satunya adalah mangga arumanis yang dikenal sebagai varietas unggulan dan banyak diminati masyarakat. Mangga arumanis memiliki karakteristik khas berupa daging buah berwarna kuning cerah, aroma yang kuat, serta cita rasa manis yang dominan. Meskipun produksi mangga relatif melimpah, terutama pada musim panen, pemanfaatannya masih didominasi oleh konsumsi segar dan produk olahan sederhana. Kondisi ini berkontribusi terhadap tingginya kehilangan pascapanen (*post-harvest losses*) serta belum optimalnya nilai tambah ekonomi buah mangga.. Ariningsih et al., (2023) melaporkan bahwa kehilangan pascapanen mangga di Indonesia diperkirakan mencapai sekitar 30% dari total produksi akibat penanganan pasca panen yang belum optimal, keterbatasan penerapan *Good Handling Practices* (GHP), serta sistem distribusi dan penyimpanan yang kurang memadai. Oleh karena itu, pengembangan diversifikasi produk olahan mangga, seperti minuman kandidat probiotik sebagai pangan fungsional, berpotensi menjadi alternatif untuk meningkatkan nilai tambah ekonomi buah mangga arumanis.

Mangga arumanis memiliki karakteristik kimia yang mendukung proses fermentasi. Menurut Ardiani et al. (2023), mangga arumanis memiliki tingkat kemanisan yang lebih tinggi dibandingkan varietas mangga lainnya dengan kandungan gula berkisar antara 7–18%. Selain itu, buah mangga matang memiliki pH berkisar 3–6 serta total padatan terlarut sebesar 11–20 °Brix, sehingga sesuai digunakan sebagai substrat dalam pembuatan minuman fermentasi. Mangga juga mengandung vitamin, mineral, dan senyawa bioaktif seperti polifenol dan

karotenoid yang dapat berinteraksi dengan mikroorganisme selama fermentasi. Senyawa-senyawa tersebut diketahui mampu mendukung viabilitas dan aktivitas metabolik bakteri asam laktat (BAL) selama proses fermentasi minuman probiotik (Luzardo et al., 2025).

Keberhasilan fermentasi dan pertumbuhan bakteri asam laktat pada minuman kandidat probiotik sangat dipengaruhi oleh ketersediaan substrat sebagai sumber nutrisi utama. Konsentrasi substrat yang tepat akan menentukan jumlah gula alami, senyawa bioaktif, serta keseimbangan lingkungan fermentasi yang mendukung pertumbuhan BAL. Konsentrasi substrat yang terlalu rendah dapat menyebabkan keterbatasan nutrisi, sedangkan konsentrasi yang terlalu tinggi berpotensi menghambat aktivitas mikroba akibat peningkatan viskositas dan tekanan osmotik. Penelitian Andia et al. (2025) pada minuman fermentasi berbasis kulit buah naga menunjukkan bahwa variasi konsentrasi substrat memberikan pengaruh nyata terhadap total BAL, di mana konsentrasi 40% menghasilkan jumlah BAL tertinggi sebesar $4,8 \times 10^9$ CFU/mL. Berdasarkan pertimbangan tersebut, rentang konsentrasi substrat 20–40% dipilih dalam penelitian ini untuk merepresentasikan kondisi nutrisi rendah hingga tinggi serta untuk mengevaluasi pengaruhnya terhadap pertumbuhan bakteri asam laktat pada minuman kandidat probiotik mangga arumanis.

Bakteri asam laktat memanfaatkan gula sebagai sumber karbon utama untuk pertumbuhan dan pembentukan metabolit selama fermentasi. Pada buah mangga, kandungan gula alami dapat bervariasi tergantung pada tingkat kematangan, varietas, dan kondisi pascapanen. Ketidakstabilan kandungan gula alami tersebut berpotensi menyebabkan keterbatasan substrat selama fermentasi, yang dapat menurunkan viabilitas dan jumlah BAL yang dihasilkan. Oleh karena itu, penambahan gula sebagai co-substrat diperlukan untuk meningkatkan ketersediaan sumber karbon bagi mikroorganisme fermentasi. Pratangga et al. (2019) menyatakan bahwa penambahan gula khususnya sukrosa, dapat meningkatkan jumlah substrat yang dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat sehingga produksi asam laktat dan jumlah BAL menjadi lebih tinggi.

Gula yang digunakan dalam penelitian ini berfungsi sebagai sumber sukrosa tambahan, yang secara umum mudah dimetabolisme oleh bakteri asam laktat. Sukrosa dipilih karena memiliki nilai ekonomis yang relatif rendah, mudah diperoleh, serta umum digunakan dalam produk pangan fermentasi. Menurut Oluwatosin et al. (2022), sukrosa terbukti mampu meningkatkan dan menstabilkan viabilitas sel bakteri selama fermentasi. Namun demikian, di pasaran terdapat berbagai jenis sukrosa dengan karakteristik komposisi kimia yang berbeda, seperti gula pasir, gula merah, dan gula aren. Maryani et al. (2021) menyatakan bahwa Gula pasir merupakan gula hasil pemurnian dengan kandungan sukrosa lebih tinggi (~94,8%) dan sangat sedikit gula pereduksi serta mineral, berbeda dengan gula aren yang meskipun juga mengandung sukrosa tinggi (~89,9%), tetap memiliki fraksi glukosa dan fruktosa yang lebih besar dibandingkan gula pasir. Sementara itu, gula merah yang diproduksi secara tradisional dari nira aren atau kelapa menunjukkan variasi kandungan sukrosa di kisaran 75–84% tergantung asal dan proses pembuatannya. Keberadaan gula reduksi diketahui berperan penting dalam meningkatkan laju pertumbuhan bakteri asam laktat. Suharto et al., (2021) menyatakan bahwa kadar gula reduksi berpengaruh terhadap total bakteri asam laktat karena gula reduksi lebih mudah dimanfaatkan oleh mikroorganisme. Oleh karena itu, penggunaan beberapa jenis gula dalam penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh perbedaan karakteristik gula terhadap pertumbuhan BAL pada minuman kandidat probiotik mangga.

Meskipun berbagai penelitian telah melaporkan pengaruh konsentrasi substrat maupun jenis gula terhadap proses fermentasi minuman berbasis buah, kajian yang secara khusus mengevaluasi interaksi kedua faktor tersebut pada fermentasi spontan buah mangga masih sangat terbatas. Padahal, pada fermentasi spontan tidak hanya ketersediaan substrat atau jenis gula yang memengaruhi pertumbuhan bakteri asam laktat, tetapi juga interaksi keduanya dalam menentukan ketersediaan nutrisi, tekanan osmotik, serta dinamika metabolisme mikroorganisme selama fermentasi. Oleh karena itu, penelitian ini mengisi kesenjangan pengetahuan tersebut dengan mengkaji pengaruh interaksi konsentrasi substrat dan jenis gula terhadap pertumbuhan bakteri asam laktat pada minuman

kandidat probiotik mangga arumanis. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai mekanisme interaksi kedua faktor tersebut dalam fermentasi spontan sekaligus menjadi dasar pengembangan formulasi minuman kandidat probiotik berbasis buah mangga.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi substrat mangga terhadap total bakteri asam laktat pada minuman kandidat probiotik?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan jenis gula sebagai sumber sukrosa terhadap total bakteri asam laktat pada minuman kandidat probiotik mangga?
3. Kombinasi konsentrasi substrat dan jenis gula manakah yang memberikan respon pertumbuhan bakteri asam laktat tertinggi serta bagaimana karakteristiknya?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, tujuan dilakukannya penelitian ini sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh variasi konsentrasi substrat mangga terhadap total bakteri asam laktat pada minuman kandidat probiotik mangga arumanis.
2. Menganalisis pengaruh perbedaan jenis gula sebagai sumber sukrosa terhadap total bakteri asam laktat pada minuman kandidat probiotik mangga arumanis.
3. Menentukan kombinasi konsentrasi substrat dan jenis gula terbaik berdasarkan total bakteri asam laktat tertinggi yang dihasilkan serta mengetahui karakteristiknya.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menyediakan informasi ilmiah mengenai respon pertumbuhan bakteri asam laktat terhadap variasi konsentrasi substrat dan jenis gula pada minuman fermentasi berbasis buah mangga.

2. Menjadi dasar pertimbangan dalam pemilihan konsentrasi substrat dan jenis sumber sukrosa yang tepat untuk menghasilkan minuman kandidat probiotik dengan total bakteri asam laktat optimal.
3. Memberikan kontribusi referensi bagi pengembangan penelitian dan inovasi produk minuman kandidat probiotik berbasis buah lokal, khususnya mangga arumanis.