

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bioteknologi merupakan bidang penerapan biosains dan teknologi yang menyangkut penerapan praktis organisme hidup atau komponen subselularnya pada industri jasa dan manufaktur serta pengelolaan lingkungan (Sutarno, 2016). Bioteknologi dibedakan menjadi dua, yaitu bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern. Forniawan (2022) menyatakan bahwa produk bioteknologi konvensional umumnya memanfaatkan produk kearifan lokal yang setiap hari dikonsumsi oleh masyarakat. Artinya, produk bioteknologi konvensional, selama proses pembuatannya memanfaatkan kearifan lokal yang ada di sekitar lingkungan masyarakat. Dalam penerapannya, bioteknologi konvensional memiliki rangkaian proses yang disebut fermentasi.

Fermentasi merupakan proses biokimia yang memanfaatkan mikroorganisme pada substrat tertentu untuk memecah molekul organik besar hingga sederhana dan menghasilkan produk (Hidayat, 2017). Fermentasi biasa digunakan untuk mengolah sumber pangan. Sari *et al.* (2024) menjelaskan bahwa fermentasi terjadi secara alami dengan bantuan bakteri asam laktat dari penambahan mikroorganisme pada bahan pangan. Mikroorganisme yang biasa terlibat dalam fermentasi adalah bakteri, ragi (*yeast*), dan jamur (*mold*). Pada akhirnya penelitian ini berusaha memformulasikan produk pangan lokal fermentasi *Dali Ni Horbo* yang melibatkan mikroorganisme berupa bakteri asam laktat dalam proses pembuatannya.

Dali Ni Horbo merupakan makanan khas masyarakat suku Batak (Sihombing *et al.*, 2021). Makanan ini terbuat dari susu kerbau dan melewati serangkaian fermentasi. *Dali Ni Horbo* memiliki kandungan gizi yang baik, terdiri dari 6,20% kadar protein, 12,17% kadar lemak, dan kadar karbohidrat sebesar 12,15% (Diana, 2021). Kandungan gizi yang dimiliki *Dali Ni Horbo* dapat memberikan dampak baik bagi kesehatan seperti, mencegah *stunting* pada balita (Diana *et al.*, 2020), meningkatkan imun tubuh (Hasibuan, 2023), serta menjadi obat diabetes melitus tipe 2 (Fachrial *et al.*, 2023). Tidak seperti jenis pangan hasil

fermentasi lainnya, *Dali Ni Horbo* dapat diolah menggunakan bahan-bahan dan proses pembuatan yang lebih sederhana. Proses pembuatan *Dali Ni Horbo* diawali dengan merebus susu kerbau selama 10 menit dalam wadah steril, kemudian ditambahkan air nanas atau air perasan daun pepaya untuk membantu mengentalkan susu dan menghilangkan aroma amis pada susu (Rakhman *et al.*, 2024).

Dali Ni Horbo memiliki tekstur yang lembut dan kenyal seperti tahu, serta memiliki rasa yang hampir sama dengan keju. Perbedaannya dengan keju, pembuatan *Dali Ni Horbo* dapat dilakukan dengan memanfaatkan bahan koagulan (penggumpal) alami untuk membantu proses pengentalan. Pardosi (2024) menyatakan bahan alami yang dapat dimanfaatkan sebagai penggumpal kasein susu adalah nanas, pepaya, jeruk nipis, dan belimbing wuluh yang mengandung sitrat dan enzim proteolitik. Selain memanfaatkan bahan koagulan, *Dali Ni Horbo* juga mengandung beberapa bakteri asam laktat yang mampu menstimulasi kerja enzim agar protein pada susu terdegradasi dan membentuk gumpalan.

Hasil penelitian sebelumnya, pembuatan *Dali Ni Horbo* umumnya menggunakan susu kerbau. Faktanya, mengacu penelitian Hatta *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa tingkat ketersediaan susu kerbau semakin menurun, sehingga masyarakat lokal beralih memanfaatkan jenis susu lainnya seperti susu sapi. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini mengusahakan pemanfaatan susu sapi dan susu kambing sebagai alternatif bahan dasar *Dali Ni Horbo*. Eksistensi susu sapi dan susu kambing juga sangat penting bagi masyarakat. Ketiga jenis susu tersebut memiliki komponen gizi yang relatif sama, walaupun susu kerbau lebih kaya akan lemak (Sinaga *et al.*, 2020).

Susu sapi dan susu kambing cukup mudah ditemui di pasar tradisional maupun modern, sehingga penggunaan alternatif susu sapi dan susu kambing jauh lebih mempermudah masyarakat untuk memperoleh bahan dasar *Dali Ni Horbo*. Fermentasi kedua jenis susu dapat dibantu oleh beberapa jenis koagulan alami, yaitu sari nanas (*Ananas comosus* L.), sari daun pepaya (*Carica papaya* L.), dan sari belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). Koagulan berfungsi sebagai asam yang membantu penggumpalan kasein dan sedikit albumin pada protein susu saat titik isoelektrik yaitu pH 4,6 (Pratiwi *et al.*, 2019).

Mengacu pada Kurikulum Merdeka yang telah ditetapkan pada materi bioteknologi ini, pembelajaran bioteknologi tentunya harus diimbangi dengan kegiatan belajar mengajar yang menyenangkan untuk meningkatkan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik peserta didik. Kegiatan yang dapat membantu peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran dan menjadi wadah bagi peserta didik untuk membuktikan kebenaran suatu teori yang dipelajarinya adalah dengan melaksanakan kegiatan praktikum. Hal ini berkorespondensi dengan pendapat Hamidah *et al.*, (2014) bahwa praktikum adalah salah satu metode pengajaran yang dapat menarik minat peserta didik dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyaksikan fenomena secara langsung, serta mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang konsep-konsep yang diajarkan.

Hasil telaah sebelumnya mengindikasikan kegiatan pembelajaran bioteknologi perlu memadukan teori dengan proses praktikumnya. Kegiatan penelitian awal, peneliti melaksanakan observasi di SMA Negeri 71 Jakarta. Laporan yang diterima bahwa belum pernah dilakukannya eksplorasi lebih lanjut terhadap kegiatan praktikum untuk materi bioteknologi. Informasi ini dinyatakan langsung oleh guru mata pelajaran biologi (Ibu Melisa Epriani, S.Pd) bahwa pengembangan bahan ajar untuk praktikum sangat dibutuhkan. Keterbatasan dalam eksplorasi kegiatan praktikum dan pengelolaan bahan ajar untuk praktikum dapat diatasi dengan mengintegrasikan bioteknologi kearifan lokal.

Penelitian pemanfaatan susu sapi dan susu kambing pada pembuatan pangan lokal terfermentasi *Dali Ni Horbo* dapat menjadi referensi kegiatan praktikum sederhana dengan memanfaatkan bahan-bahan alami yang mudah didapatkan. Penelitian juga bertujuan untuk menyusun bahan ajar praktikum berupa *Flipbook* yang dikemas secara digital menggunakan aplikasi *Heyzine Flipbook Maker*. *E-Flipbook* diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan minat peserta didik dalam kegiatan praktikum bioteknologi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut.

1. Apakah ada pengaruh pemberian jenis susu dengan penggunaan variasi koagulan alami terhadap kualitas produk *Dali Ni Horbo*?

2. Bagaimana komposisi terbaik dari kombinasi susu dengan koagulan alami dalam pembuatan *Dali Ni Horbo* berdasarkan uji organoleptik?
3. Bagaimana kelayakan *E-Flipbook* praktikum berbasis pangan lokal fermentasi *Dali Ni Horbo* pada materi bioteknologi berdasarkan penilaian validator ahli?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian jenis susu dengan penggunaan variasi koagulan alami terhadap kualitas produk *Dali Ni Horbo*.
2. Untuk mengetahui komposisi terbaik dari kombinasi susu dengan koagulan alami dalam pembuatan *Dali Ni Horbo* berdasarkan uji organoleptik.
3. Untuk mengetahui kelayakan *E-Flipbook* praktikum berbasis pangan lokal fermentasi *Dali Ni Horbo* pada materi bioteknologi berdasarkan penilaian validator ahli.

1.4 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat penelitian sebagai berikut.

1. Secara teoritis, penelitian ini dapat memberikan lebih banyak pengetahuan dalam mengembangkan petunjuk praktikum dengan memanfaatkan pangan lokal *Dali Ni Horbo* menggunakan alternatif bahan dasar susu sapi dan susu kambing.
2. Secara praktis penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut:
 - a) Bagi guru, khususnya guru biologi, dapat menggunakan variasi media pembelajaran dengan memanfaatkan kearifan lokal sebagai objek pembelajaran.
 - b) Bagi peserta didik, menambah pengetahuan peserta didik seputar kearifan lokal dan meningkatkan motivasi peserta didik dalam belajar biologi, khususnya materi bioteknologi.
 - c) Bagi peneliti, menambah wawasan terhadap pembuatan petunjuk praktikum dengan mengintegrasikan pangan lokal dan bahan alami yang mudah didapatkan untuk dikembangkan dalam *E-Flipbook*.