

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pangan fermentasi merupakan salah satu sumber yang mampu menghasilkan berbagai mikroorganisme yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan dalam bidang bioteknologi pangan. Proses fermentasi yang berlangsung tidak hanya berperan dalam meningkatkan rasa dan umur simpan pangan, tetapi juga meningkatkan nilai gizi dan fungsional dari suatu pangan melalui aktivitas mikroorganisme pendamping, khususnya bakteri asam laktat (BAL). BAL adalah kelompok bakteri baik atau GRAS (*Generally Recognized As Safe*) aman bagi manusia yang dapat digunakan sebagai agen probiotik (Putri dan Kusdiyantini, 2018). Bakteri asam laktat mampu mengendalikan bakteri patogen pada saluran pencernaan, mencegah sembelit, menstimulus sistem imun, memperbaiki kemampuan dalam mencerna laktosa, serta memproduksi senyawa antibakteri (Hermiyanti *et al.*, 2019).

Bakteri asam laktat (BAL) menghasilkan asam laktat sebagai produk utama dari hasil metabolismenya (metabolit primer), adanya asam laktat tersebut yang memberikan rasa asam pada pangan hasil fermentasi, serta berperan sebagai pengawet alami pangan. BAL juga mampu menghasilkan CO₂, hidrogen peroksida, diasetil, asetaldehid, dan metabolit sekunder seperti bakteriosin yang berpotensi sebagai antibakteri (Mutia *et al.*, 2017). Kemampuan BAL dalam menghasilkan senyawa antibakteri seperti bakteriosin mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Dengan kemampuannya tersebut menjadikan BAL dapat dipergunakan sebagai alternatif alami dalam mengendalikan pertumbuhan bakteri patogen pada pangan dan dalam tubuh manusia. Sedangkan kemampuan aktivitas antioksidan bakteri asam

laktat mampu memberikan efek perlawanan terhadap radikal bebas yang menjadi pemicu utama stres oksidatif dan patogenis penyakit kronis. Sehingga dari berbagai senyawa metabolit yang dihasilkan oleh BAL seperti bakteriosin, asam organik, dan senyawa bioaktif lainnya terbukti memiliki aktivitas antioksidan dan antibakteri yang berperan dalam meningkatkan nilai fungsional dari pangan fermentasi.

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan bakteri yang tidak membentuk spora, tergolong bakteri Gram positif, memiliki bentuk sel batang (basil) atau bulat (*coccus*), bersifat non-motil, menghasilkan asam laktat sebagai produk utamanya dari hasil fermentasi karbohidrat, serta memiliki katalase negatif. BAL toleran terhadap lingkungan asam dan dapat tumbuh pada pH serta suhu yang luas, sehingga menjadikannya dapat ditemukan di berbagai produk fermentasi pangan hewani ataupun nabati.

Naniura merupakan salah satu makanan hasil fermentasi tradisional khas Batak Toba, Sumatera Utara, dibuat dengan bahan dasar ikan mas (*Cyprinus carpio*) segar sebagai bahan baku utamanya. Ikan direndam dalam perasan jeruk jungga (*Citrus jambhiri* Lush) bertujuan untuk menghilangkan bau amis serta dilakukan untuk mengempukkan daging ikan. Ikan mas segar yang digunakan sebagai bahan baku umumnya memiliki pH hampir netral dan kandungan air yang tinggi. Kondisi tersebut menyebabkan daging ikan dapat menjadi media yang ideal untuk pertumbuhan bakteri pembusuk, karena daging ikan akan mudah dicerna oleh enzim autolisis. Untuk menghindari hal tersebut, perendaman daging ikan dalam sari jeruk juga dilakukan untuk menurunkan nilai pH ikan dan mengurangi pertumbuhan mikroba, sehingga naniura menjadi aman untuk dikonsumsi (Febrian *et al.*, 2016).

Pengolahan naniura tidak melewati proses pemasakan dengan suhu tinggi, melainkan diolah dengan proses perendaman pada perasan sari jeruk jungga dengan tambahan rempah-rempah, sehingga dapat memicu terjadinya fermentasi spontan. Lingkungan yang asam dan kaya akan rempah selama proses fermentasi menciptakan kondisi selektif yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme fermentatif seperti BAL. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan oleh Manik *et al.*, (2020) dan Simanjuntak & Naibaho (2023), proses fermentasi naniura berhasil menghasilkan isolat bakteri asam laktat dan menunjukkan karakteristik probiotik seperti mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Selain itu, BAL juga dapat menghasilkan senyawa antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas serta mencegah kerusakan sel, dan berperan dalam mencegah berbagai penyakit seperti jantung, tumor, dan kanker. Berdasarkan hasil penelitian oleh Angelina (2019) pengujian antioksidan pada probiotik naniura ditemukan bahwa probiotik BAL dari genus *Lactobacillus* memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, dengan hasil nilai IC₅₀ BAL yang diisolasi dari daging naniura sebesar 0,342 ml. Isolat BAL dari naniura juga dilaporkan memiliki aktivitas inhibisi α -glukosidase yang mampu menurunkan kadar gula darah (Hang, 2021).

Naniura sebagai salah satu produk fermentasi tradisional khas Batak dapat menjadi sumber potensial BAL. Proses fermentasi naniura melibatkan berbagai jenis mikroorganisme, termasuk BAL. Beberapa penelitian sudah pernah mengisolasi BAL dari naniura dan menunjukkan adanya aktivitas antibakteri. Namun, pada penelitian mengenai potensi antioksidan dan identifikasi molekuler isolat BAL terbaik dari naniura masih terbatas. Identifikasi molekuler isolat terbaik dapat dilakukan menggunakan teknik PCR (*Polymerase Chain Reaction*) dengan primer 16S rRNA,

merupakan metode standar untuk menentukan spesies bakteri secara akurat. Metode ini memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi bakteri hingga tingkat spesies menggunakan analisis sekuens DNA (Yuliana dan Azhar, 2022). Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dan mengeksplorasi potensi antibakteri dan antioksidan dari isolat BAL yang diisolasi dari pangan fermentasi naniura serta melakukan identifikasi molekuler terhadap isolat terbaik.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- 1.2.1. Apakah terdapat BAL (Bakteri Asam Laktat) dari pangan fermentasi naniura dan bagaimana karakterisasinya?
- 1.2.2. Bagaimana potensi isolat BAL (Bakteri Asam Laktat) dari pangan fermentasi naniura dalam menghasilkan aktivitas antibakteri dan antioksidan?
- 1.2.3. Bagaimana hasil identifikasi isolat BAL yang berpotensi sebagai antibakteri dan antioksidan terbaik dari produk pangan fermentasi naniura berdasarkan analisis molekuler gen 16S rRNA?

1.3. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

- 1.3.1. Mengetahui isolat BAL (bakteri Asam Laktat) yang terdapat pada pangan fermentasi naniura dan karakterisasinya.
- 1.3.2. Menganalisis potensi isolat BAL (Bakteri Asam Laktat) yang berasal dari fermentasi naniura sebagai sumber senyawa antibakteri dan antioksidan.

- 1.3.3. Mengetahui hasil identifikasi isolat BAL (Bakteri Asam Laktat) yang berpotensi sebagai antibakteri dan antioksidan terbaik dari pangan fermentasi naniura berdasarkan analisis molekuler gen 16S rRNA.

1.4. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan informasi dan solusi terhadap penemuan mengenai potensi isolat bakteri asam laktat dari pangan fermentasi naniura sebagai antibakteri dan antioksidan, serta mengetahui identifikasi molekulernya dari isolat yang berpotensi. Diharapkan dapat menjadi pembaharuan penelitian terhadap produk pangan khas daerah yang mengandung bakteri asam laktat. Selain itu, dengan mengetahui berbagai potensi yang dihasilkan oleh pangan fermentasi, masyarakat semakin giat untuk mengembangkan dan mengonsumsi produk pangan fermentasi khas daerah.