

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri pengolahan kedelai khususnya produksi tahu, adalah salah satu sektor pangan yang berkembang pesat di Indonesia. Dalam proses produksi industri pengolahan tahu, menghasilkan limbah organik dalam jumlah besar, terutama dalam bentuk limbah cair. Setelah proses koagulasi, limbah air tahu merupakan produk sampingan dari proses penyaringan kedelai. Dalam kebanyakan kasus, limbah air tahu dilepaskan ke lingkungan tanpa diolah terlebih dahulu. Karena limbah air tahu mengandung kadar bahan organik yang tinggi, termasuk protein larut, karbohidrat, dan senyawa nitrogen, kondisi ini berdampak negatif terhadap lingkungan. (Ismawati *et al.*, 2015).

Selain memproduksi produk utama yaitu tahu, proses produksi tahu juga menghasilkan limbah padat dan cair sebagai produk sampingan. Sebagian besar industri tahu berada di kawasan permukiman, sehingga keberadaan limbah sering menimbulkan persoalan bagi lingkungan sekitar. Limbah cair yang dihasilkan umumnya langsung dialirkan ke saluran air di lingkungan permukiman tanpa pengolahan terlebih dahulu. Kondisi tersebut menimbulkan pencemaran lingkungan yang ditandai dengan bau menyengat dan penurunan kualitas air. Limbah dari pabrik tahu kecil maupun besar masih dibuang ke sungai, menyebabkan air menjadi keruh dan terkontaminasi, serta menurunkan keberlangsungan hidup organisme akuatik (Pangestika dan Saksono, 2020).

Limbah cair tahu adalah cairan yang dihasilkan dari proses penyaringan kedelai. Pembuatan tahu menggunakan 1 kg kedelai dan ditambahkan 45 L air akan

menghasilkan sekitar 43,5 L limbah cair tahu (Arinto *et al.*, 2013). Kandungan nutrisinya yang cukup tinggi menunjukkan bahwa limbah cair tahu tidak hanya berperan sebagai limbah, melainkan dapat digunakan kembali sebagai media pertumbuhan mikroba. Bakteri asam laktat (BAL) adalah bakteri yang membutuhkan pasokan karbon dan nitrogen untuk mempertahankan proses metabolismenya, adalah salah satu bakteri yang dapat memanfaatkan sumber daya karbon maupun nitrogen untuk pertumbuhan (Tindjau *et al.*, 2023).

Probiotik adalah bakteri hidup yang bermanfaat bagi kesehatan inangnya ketika dikonsumsi dalam jumlah yang cukup (Ezema, 2013). Dalam beberapa tahun terakhir, riset mengenai probiotik telah berkembang pesat tidak hanya dalam pengembangan pangan fungsional, tetapi juga sebagai imbuhan pakan (*feed additive*) dalam industri peternakan untuk meningkatkan kesehatan pencernaan, imunitas, dan efisiensi nutrisi (Zheng *et al.*, 2020). Bakteri asam laktat (BAL) menjadi fokus utama karena dikategorikan sebagai GRAS (Generally Recognized As Safe) dan memiliki kemampuan fermentasi substrat organik serta menghasilkan bakteriosin dan asam organik, yang merupakan senyawa antimikroba yang menghambat infeksi (Marco *et al.*, 2021).

Limbah cair tahu memiliki banyak nutrisi seperti gula sederhana, oligosakarida, protein, serta berbagai mineral (Belen *et al.*, 2013). Mikroorganisme bermanfaat yang disebut bakteri asam laktat (BAL) digunakan sebagai kultur starter dalam produksi makanan fungsional. Bakteri asam laktat berkontribusi dalam meningkatkan rasa, aroma, keamanan pangan, dan nutrisi melalui fermentasi bahan pangan berbasis nabati sejalan dengan tren konsumen yang mengutamakan produk alami dan fungsional. Potensi BAL ini menjadikan kandidat probiotik penting dalam

mengembangkan solusi ekonomi berkelanjutan berbasis biologi dari limbah industri berbasis pertanian, dengan tujuan mendukung keberlanjutan serta inovasi pangan dan pakan (Zheng *et al.*, 2021).

Produk metabolisme utama yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat (BAL) adalah asam laktat, yang terbentuk melalui proses fermentasi karbohidrat dan berperan penting dalam menciptakan kondisi lingkungan asam (Aritonang *et al.*, 2017). Banyak penelitian telah menunjukkan bahwa nutrisi yang terdapat dalam sisa produksi tahu dapat mendorong pertumbuhan mikroorganisme, terutama bakteri asam laktat (BAL). Pada ampas tahu telah ditemukan mengandung BAL dengan jenis *Lactobacillus pentosus* dan *Lactobacillus plantarum* (Aritonang *et al.*, 2017). Selanjutnya, menurut penelitian oleh Li *et al.* (2017), menyatakan bahwa genus *Lactobacillus* ditemukan hingga 95,31% dari limbah cair dari proses pembuatan tahu. Bakteri *Lactobacillus* sp. dapat diidentifikasi dari proses pemerasan kedelai yang digunakan untuk memproduksi tahu.

Manfaat probiotik cukup beragam, antara lain meningkatkan performa ternak melalui penguatan sistem imun, peningkatan aktivitas enzim pencernaan, serta menurunkan kadar amonia (Manin *et al.*, 2012). Sebagian besar mikroba yang digunakan sebagai kandidat probiotik termasuk dalam kategori bakteri asam laktat (Risna *et al.*, 2022). Penelitian ini dilakukan karena melimpahnya limbah tahu yang dihasilkan setiap pabrik, namun belum banyak dimanfaatkan secara optimal, padahal limbah tersebut berpotensi digunakan sebagai media pertumbuhan bakteri asam laktat yang berperan sebagai probiotik bermanfaat bagi kesehatan. Oleh karena itu, dilakukan suatu upaya penelitian mengenai adanya bakteri fermentatif dari limbah cair tahu, karakterisasi morfologi dan *in-vitro*, serta uji patogenitas, untuk

mendapatkan isolat bakteri kandidat probiotik yang dapat dikembangkan dalam berbagai tujuan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana keberadaan bakteri alami (fermentatif, proteolitik, amilolitik) dari limbah cair tahu?
2. Bagaimana karakter parsial morfologi dan biokimia isolat bakteri kandidat probiotik dari limbah cair tahu?
3. Bagaimana karakter potensi *in vitro* isolat bakteri kandidat probiotik dari limbah cair tahu?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui keberadaan bakteri alami (fermentatif, proteolitik, amilolitik) dari limbah cair tahu
2. Untuk mengetahui karakter parsial morfologi dan biokimia isolat bakteri kandidat probiotik dari limbah cair tahu
3. Untuk mengetahui karakter potensi *in vitro* isolat bakteri kandidat probiotik dari limbah cair tahu

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi ilmiah dalam perkembangan ilmu pengetahuan, terutama informasi terkait karakteristik dan potensi *in-vitro* isolat bakteri golongan bakteri asam laktat (BAL) hasil isolasi limbah cair tahu sebagai kandidat probiotik.

