

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Asam laktat merupakan asam organik hidroksikarboksilat yang paling banyak terdapat di alam. Asam laktat terdapat dua bentuk isomer optik yaitu D(-) dan L(+) atau dua isomer optik campuran untuk membentuk resemik DL- dan asam laktat (Taleghani et al., 2014). Dalam industri kimia, asam laktat digunakan sebagai pengatur pH, penetral dan zat pembersih (Pujasari, 2019). Pada industri kosmetik, digunakan sebagai pelembab, bahan pencerah kulit, bahan peremajaan kulit, bahan anti jerawat, humektan, dan bahan anti karang gigi. Sedangkan pada industri farmasi, asam laktat digunakan sebagai bahan pembuatan kapsul dan bahan untuk penjahitan keperluan operasi, untuk stimulan kekebalan tubuh, dan sebagai sistem penghantaran obat terkontrol (*drug delivery*) (Abedi & Hashemi, 2020).

Produksi asam laktat dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan cara sintesis kimia dan fermentasi mikroba. Produksi asam laktat secara sintesis kimia yaitu dengan cara menambahkan hidrogen sianida pada asetaldehid untuk memproduksi laktonitril. Kemudian laktonitril mengalami proses pemurnian dengan destilasi dan untuk menghasilkan asam laktat, ditambahkan asam klorida pekat atau asam sulfat dengan garam amonium sebagai hasil sampingnya. Ini menunjukkan produksi asam laktat secara sintesis kimia beracun dan tidak baik bagi tubuh manusia (Ferdaus et al., 2008). Sedangkan produksi asam laktat dengan cara fermentasi mikroba aman bagi tubuh, tidak berbahaya dan mempunyai kelebihan. Menurut Nurdyansyah & Hasbullah (2018), salah satu kelebihannya adalah kemurnian asam laktat yang dihasilkan tinggi yaitu berkisar antara 90 sampai 95%. Pada fermentasi asam laktat secara fermentasi mikroba, harus disediakan nutrisi yang mendukung pertumbuhan mikroba yaitu berupa nitrogen dan karbon (Zimbro et al., 2009). Salah satu media yang dapat digunakan adalah limbah cair tahu dan buah mangga, limbah cair tahu sebagai sumber nitrogen dan buah mangga sebagai sumber karbon.

Di Indonesia sendiri, penggunaan bahan baku asam laktat sudah cukup luas, semakin banyak industri yang menggunakannya maka kebutuhan bahan baku asam laktat diperkirakan akan terus meningkat. Permintaan global asam laktat untuk bahan baku biopolymer pada tahun 2016 sebesar 1.220 kilo ton, diperkirakan akan meningkat menjadi 1.960 kilo ton pada tahun 2025 (Rahmayetty et al., 2015). Dengan meningkatnya industri yang memerlukan bahan baku asam laktat sehingga ada kesempatan yang besar dalam memproduksi asam laktat.

Limbah cair tahu adalah limbah yang berasal dari buangan atau sisa pengolahan yang terbuang karena tidak terbentuk dengan baik menjadi tahu sehingga tidak dapat dikonsumsi. Limbah tahu pada umumnya dibagi menjadi dua bentuk limbah, yaitu limbah padat dan limbah cair. Limbah cair tahu ini terjadi

karena adanya sisa air tahu yang tidak menggumpal, potongan tahu yang hancur karena proses penggumpalan yang tidak sempurna serta warna cairan keruh kekuningan (Nohong, 2010). Limbah cair tahu mengandung tinggi protein yaitu mencapai 40 sampai 60%, karbohidrat 25 sampai 50% dan lemak 10%. Gas-gas yang biasa ditemukan dalam limbah cair tahu adalah nitrogen (N_2), Oksigen (O_2), Hidrogen Sulfida (H_2S), Ammonia (NH_3), Karbondioksida (CO_2) dan Metana (CH_4) (Ali et al., 2007). Karena tingginya protein yang terkandung dalam limbah cair tahu, sangat memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai campuran pada media kombinasi dengan buah mangga untuk memproduksi asam laktat.

Mangga (*Mangifera indica* L.) adalah buah yang berasal dari India kemudian tersebar luas keseluruh daerah tropika, termasuk Indonesia dan memiliki banyak varietas. Terdapat 2.000 jenis mangga di dunia. Selain rasanya yang manis dan menyegarkan, buah mangga juga memiliki khasiat yang baik untuk kesehatan. Daging buah mangga kaya akan gizi, mengandung berbagai vitamin dan mineral (Sibuea et al., 2016). Buah mangga mengandung karbohidrat sebesar 17 gr, glukosa sebesar 14,8 gr, protein sebesar 0,51 gr dan lemak sebesar 0,27 gr (Masriatini, 2016). Buah mangga juga memiliki kandungan fitokimia berupa senyawa fenol. Mangga harum manis termasuk ke dalam marga *Mangifera*, yang terdiri dari 35 sampai 40 anggota, dari beberapa spesies tersebut yang buahnya paling banyak mengandung karbohidrat adalah mangga dari spesies *Mangifera indica* (Asfiani et al., 2019). Daging buah mangga harum manis banyak mengandung glukosa (Mandey & Mamuaja, 2016) sehingga dengan memanfaatkan buah mangga harum manis yang banyak tersebar di pedesaan maupun di perkotaan, menjadikannya salah satu bahan alternatif yang mudah dicari untuk memproduksi asam laktat.

Bakteri Asam Laktat (BAL) adalah sejenis bakteri gram positif, tidak menghasilkan spora, berbentuk bulat atau batang dan memproduksi asam laktat sebagai produk akhir metabolik utama selama proses fermentasi. BAL dapat menaikkan nilai pencernaan pada makanan fermentasi sehingga bakteri tersebut dapat mengubah bahan makanan yang kompleks menjadi bahan makanan yang lebih sederhana sehingga dapat dengan mudah dicerna dan diserap langsung ke dalam tubuh (Okfrianti et al., 2018).

Jenis BAL yang sering digunakan pada proses fermentasi asam laktat diantaranya *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, dan *Streptococcus* (Hasan et al., 2020). Bakteri *Lactobacillus acidophilus* merupakan jenis bakteri yang dapat dimanfaatkan sebagai agen mikroba probiotik. Bakteri asam laktat (BAL) banyak digunakan untuk menghasilkan asam laktat, karena bakteri tersebut mampu mengubah gula menjadi asam laktat (Rahmadi, 2019). Bakteri *Lactobacillus acidophilus* merupakan salah satu jenis bakteri asam laktat yang dapat digunakan sebagai mikroba probiotik. Bakteri asam laktat (*Lactic Acid Bacteria*) telah lama

digunakan dalam industri makanan karena mampu mengkonversi gula termasuk laktosa dan karbohidrat lain menjadi asam laktat (Zotta et al., 2017).

Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Abdullah (2008), limbah cair buah nanas dapat menghasilkan asam laktat sebesar 79% sedangkan limbah padat buah nanas menghasilkan asam laktat sebesar 56%. Menurut Jawad (2013), limbah kulit buah mangga dapat digunakan sebagai substrat berbiaya rendah untuk memproduksi asam laktat. Beberapa bagian lain dari buah mangga yang telah diteliti khasiatnya yaitu ekstrak daun mangga yang berpotensi untuk anti diabetes (Aqyun et al., 2019) Ekstrak kulit buah mangga berpotensi sebagai antibakteri (Anggraeni et al., 2020). Ekstrak biji buah mangga berpotensi sebagai anti diare (Alkizim et al., 2012) dan menurut Awodele (2015), ekstrak batang tanaman mangga juga berpotensi sebagai anti hiperlidemia.

Di Indonesia sendiri pemanfaatan limbah cair tahu dan buah mangga masih belum optimal untuk memproduksi asam laktat. Pada penelitian ini akan dilakukan produksi asam laktat secara fermentasi mikroba menggunakan media kombinasi limbah cair tahu dan buah mangga. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah cair tahu dan buah mangga sebagai alternatif substrat dalam memproduksi asam laktat dengan bantuan bakteri *Lactobacillus acidophilus*. Melalui pemanfaatan limbah cair tahu dan buah mangga ini, diharapkan dapat mengurangi limbah cair tahu dan buah mangga serta dapat memenuhi kebutuhan bahan baku asam laktat di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

- 1) Apakah *Lactobacillus acidophilus* dalam media kombinasi limbah cair tahu dan buah mangga (*Mangifera indica*) dapat menghasilkan asam laktat?
- 2) Bagaimanakah pengaruh konsentrasi limbah cair tahu dan buah mangga (*Mangifera indica*) terhadap produksi asam laktat?
- 3) Berapakah kadar asam laktat tertinggi yang dihasilkan oleh *Lactobacillus acidophilus* menggunakan media kombinasi limbah cair tahu dan buah mangga (*Mangifera indica*)?

1.3 Tujuan

- 1) Mengetahui kemampuan *Lactobacillus acidophilus* dalam media kombinasi limbah cair tahu dan buah mangga (*Mangifera indica*) dapat menghasilkan asam laktat.
- 2) Mengetahui pengaruh konsentrasi media kombinasi limbah cair tahu dan buah mangga (*Mangifera indica*) terhadap produksi asam laktat.
- 3) Mengetahui kadar asam laktat tertinggi yang dihasilkan oleh *Lactobacillus acidophilus* menggunakan media kombinasi limbah cair tahu dan buah mangga (*Mangifera indica*).

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi Peneliti
Diharapkan dapat menambah pengetahuan serta pengalaman bagi peneliti dalam produksi asam laktat secara fermentasi.
2. Manfaat bagi Universitas
Sebagai referensi dan bahan pembandingan bagi peneliti selanjutnya.
3. Manfaat bagi Masyarakat
Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai pemanfaatan limbah cair tahu dan buah mangga (*Mangifera indica* L.) untuk menghasilkan asam laktat.