

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Asam sitrat merupakan salah satu zat antara asam karboksilat yang berguna dan penting di dalam metabolisme pada tanaman dan hewan. Asam sitrat ini diproduksi secara alami dengan bantuan mikroorganisme selama siklus asam trikarboksilat (TCA) (Chukwuemeka et al., 2019). Asam sitrat banyak dihasilkan dari berbagai bahan baku seperti buah-buahan dan tanaman yang lainnya (Dhillon et al., 2013).

Asam sitrat mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi digunakan sebagai pengawet, pengemulsi, penyedap, zat penyerap dan penyangga. Asam sitrat ini banyak digunakan pada industri makanan, minuman, farmasi dan juga produk kosmetik (Wulandari et al., 2021). Penggunaan asam sitrat dalam industri makanan dan minuman cukup luas karena sifat menguntungkan asam sitrat pada saat pencampuran yaitu, kelarutannya relatif tinggi, tidak beracun dan juga menghasilkan rasa asam yang banyak disukai orang (G. A. Kusuma et al., 2019). Karena keserbagunaannya ini produksi asam sitrat dengan metode fermentasi terus meningkat sebesar 5% per tahunnya (Chukwuemeka et al., 2019).

Salah satu metoda yang dapat dilakukan untuk pembuatan asam sitrat adalah fermentasi menggunakan kapang dengan memanfaatkan limbah dari buah mangga sebagai substrat media fermentasi. Buah mangga memiliki kandungan air sebanyak 80% dan gula sebanyak 15-20% (Sibuea et al., 2018). Buah mangga memiliki potensi menjadi substrat media fermentasi karena kandungan dalam buah mangga dapat menjadi alternatif sumber karbon untuk biosintesis asam sitrat. Buah mangga (*Mangifera indica* L.) merupakan salah satu tanaman buah komersial di banyak negara Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Penggunaan limbah buah busuk dapat dipergunakan untuk menghasilkan asam sitrat karena buah merupakan media yang kaya akan glukosa jadi cukup baik untuk pertumbuhan kapang dan khamir (Wulandari et al., 2021).

Fermentasi asam sitrat pertama kalinya diamati oleh Wehmer di tahun 1893 sebagai produk jamur dari kultur *Penicillium glaucum* dalam medium gula. Dalam beberapa tahun Wehmer memisahkan dua galur jamur baru dengan kemampuan akumulasi asam sitrat, dan diberi nama *Citromyces* (*Penicillium*). Tetapi, upaya di industri gagal karena adanya masalah kontaminasi dan waktu fermentasinya yang cukup lama. Setelah itu ada pekerjaan dari Currie yang membuka jalan untuk keberhasilan produksi industri asam sitrat. Penemuannya di tahun 1916 adalah menemukan banyak sekali strain *Aspergillus niger* menghasilkan sejumlah besar asam sitrat (Patel & Pandya, 2017). Karena penemuan Currie tersebut saat ini produksi asam sitrat umumnya dihasilkan melalui proses fermentasi menggunakan kapang. Kapang yang paling sering digunakan untuk

menghasilkan asam sitrat yaitu ada *Aspergillus niger*, *Aspergillus awamori*, *Aspergillus nidulans*, *Aspergillus wenti*, dan *Penicillium* (Dhillon et al., 2013).

Aspergillus niger sering digunakan karena bisa menghasilkan asam sitrat lebih banyak, penanganannya mudah, pertumbuhannya cepat, bisa difermentasi dari bahan baku yang murah dan tidak menimbulkan toksin (racun) sehingga tidak berbahaya. *Aspergillus niger* bisa tumbuh baik pada pH 2,5-3,5 dan dengan konsentrasi gula yang tinggi bisa mendukung untuk memproduksi asam sitrat (Patel & Pandya, 2017). Kapang *Aspergillus niger* adalah mikroorganisme yang berpotensi tumbuh secara luas dan komersial untuk digunakan dalam produksi asam sitrat, asam glukonat dan beberapa enzim yaitu pektinase dan amilase. *Aspergillus niger* dapat mensintesis asam sitrat pada konsentrasi yang cukup tinggi di media fermentasi ekstraseluler ketika ditumbuhkan dalam media yang kadar garam rendah dan juga mengandung gula sebagai sumber karbon (G. A. Kusuma et al., 2019).

Media fermentasi adalah komponen yang penting untuk proses fermentasi setelah mikroorganismenya. Media yang akan digunakan harus dipilih dengan benar supaya proses fermentasi yang akan dilakukan dapat berlangsung secara optimal. Media yang dipilih harus mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk mikroorganisme agar dapat tumbuh dan membentuk produk (Hidayat et al., 2020). Dengan memanfaatkan limbah dari buah-buahan sebagai sumber karbon memungkinkan akan mengurangi penggunaan sukrosa sebagai sumber karbon yang cukup mahal harganya.

Pada penelitian-penelitian sebelumnya yang telah dilakukan untuk memproduksi asam sitrat ini ada yang menggunakan buangan padat buah nanas dengan fermentasi fase cair dalam bioreaktor bergelembung (Widayat et al., 2005), fermentasi biak rendam molasses (Carolina et al., 2015), fermentasi produksi asam sitrat menggunakan *Aspergillus niger* ATCC 16404 dengan substrat hidrolisat cair limbah padat industri brem (G. A. Kusuma et al., 2019), fermentasi buah markisa menjadi asam sitrat (Surest et al., 2013), produksi asam sitrat menggunakan limbah ampas sagu (Wahyuni, 2011) dan juga pembuatan asam sitrat dari asam gelugur (Rahmadini, 2020).

Sampai saat ini belum ada penelitian tentang produksi asam sitrat yang menggunakan limbah buah mangga. Limbah dari buah mangga sendiri sudah banyak dimanfaatkan tetapi mayoritas hanya mengambil limbah biji mangga atau limbah kulit mangganya saja. Maka dari itu memacu ide untuk memanfaatkan limbah buah mangga untuk menjadi substrat untuk memproduksi asam sitrat. Karena buah mangga jika sudah memasuki masa panen raya banyak sekali mangga yang terbuang karena busuk. Sehingga limbah buah mangga ini hanya dibuang begitu saja dapat menyebabkan pencemaran lingkungan sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk pembuatan asam sitrat dan bisa menghemat dalam biaya produksi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah limbah buah mangga dapat digunakan sebagai substrat dalam pembuatan asam sitrat?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi limbah buah mangga terhadap produksi asam sitrat?
3. Berapakah kadar asam sitrat tertinggi yang dihasilkan oleh *Aspergillus niger* ATCC 16404 menggunakan media limbah buah mangga?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui dapat tidaknya limbah buah mangga digunakan sebagai substrat dalam pembuatan asam sitrat.
2. Mengetahui pengaruh konsentrasi limbah buah mangga terhadap produksi asam sitrat.
3. Mengetahui kadar asam sitrat tertinggi yang dihasilkan oleh *Aspergillus niger* ATCC 16404 menggunakan media limbah buah mangga.

1.4 Manfaat

1. Manfaat bagi Peneliti
Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan pengalaman bagi peneliti dalam perkembangan ilmu pengetahuan mengenai penelitian ini.
2. Manfaat bagi Universitas
Penelitian ini dapat menjadi referensi dan bahan pembanding bagi peneliti yang selanjutnya.
3. Manfaat bagi Masyarakat
Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi kepada masyarakat tentang pemanfaatan limbah buah mangga sehingga dapat meningkatkan nilai guna dari limbah buah mangga serta dapat membantu membersihkan lingkungan, mengurangi polusi dan meningkatkan daur ulang limbah.