



Laporan Hasil Penelitian

Pembuatan Butanoic Acid Dari Campuran Sagu Dan Tetes Tebu Menggunakan Proses Fermentasi Bakteri Clostridium Acetobutylicum

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Asam butanoat ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$) merupakan asam lemak volatil rantai pendek yang diproduksi secara alami oleh bakteri anaerob. Senyawa ini memiliki peran penting dalam industri kimia, pangan, farmasi, dan pakan ternak (Brändle et al., 2016). Produksi asam butanoat secara industri masih bergantung sepenuhnya pada sintesis kimia, dengan pasar global mencapai sekitar 80.000 metrik ton per tahun (Chung et al., 2017). Metode konvensional ini menghadapi tantangan terkait keberlanjutan dan preferensi konsumen, terutama di sektor pangan dan farmasi, yang cenderung memilih produk berbasis biologis. Hal ini mendorong perlunya transisi ke produksi bio-based melalui pemanfaatan biomassa terbarukan sebagai bahan baku alternatif (Veptiyan et al., 2019).

Upaya bioproduksi asam butanoat melalui fermentasi mikroba dipandang sebagai solusi strategis untuk memenuhi permintaan yang meningkat. Penelitian terkini fokus pada pengembangan strain bakteri unggul menggunakan rekayasa metabolisme untuk meningkatkan efisiensi konversi substrat, serta optimasi proses fermentasi dengan memanfaatkan biomassa. Kombinasi pendekatan ini diharapkan dapat menekan biaya produksi, meningkatkan skalabilitas, dan memastikan keberlanjutan dalam rantai pasok industri, sejalan dengan tren global menuju ekonomi hijau dan bio-based economy (Lin et al., 2023). Proses fermentasi untuk memproduksi Asam Butanoat, bakteri Clostridium acetobutylicum dimanfaatkan sebagai mikroorganisme utama yang berperan dalam pembuatan butanol. Namun, sebelum butanol terbentuk, mikrob tersebut lebih dahulu memfokuskan diri pada produksi asam butanoat (butirat) selama fase acidogenic. Fase ini berlangsung hingga kondisi lingkungan (seperti tingkat keasaman/pH) mencapai titik tertentu yang menjadi pemicu perubahan metabolisme. Fase acidogenic selesai, asam butanoat yang telah terbentuk kemudian mulai diubah secara bertahap menjadi butanol melalui mekanisme konversi biokimia yang dilakukan oleh bakteri tersebut (Lin et al., 2023).



Laporan Hasil Penelitian

Pembuatan Butanoic Acid Dari Campuran Sagu Dan Tetes Tebu Menggunakan Proses Fermentasi Bakteri Clostridium Acetobutylicum

sagu yang dihasilkan dari tanaman (*Metroxylon sp.*) dapat mengalami proses hidrolisis enzimatis atau kimiawi untuk memecah rantai karbohidrat kompleksnya menjadi glukosa, yang selanjutnya berperan sebagai sumber karbon optimal dalam proses fermentasi untuk menghasilkan produk seperti bioetanol atau senyawa biokimia lainnya. (Laga et al., 2018). Tetes tebu yang digunakan dalam penelitian ini mengandung sukrosa fruktosa, dan glukosa, serta diperkaya dengan asam amino, vitamin, dan mineral, sehingga menjadikannya sumber karbon dan nutrisi ideal untuk mendukung pertumbuhan mikroba dalam proses fermentasi. Pemilihan tetes tebu sebagai bahan baku didasarkan pada komposisinya yang kaya akan oligosakarida, gula pereduksi (seperti glukosa dan fruktosa), serta senyawa pendukung lainnya yang mampu meningkatkan efisiensi metabolisme mikroorganisme selama fermentasi (Sun et al., 2019).

Pemahaman tentang interaksi antara rasio substrat (tetes tebu-hidrolisat sagu) dan waktu fermentasi menjadi kunci dalam mengoptimalkan fase acidogenic, karena rasio bahan baku akan memengaruhi pola metabolisme bakteri, sementara durasi fermentasi menentukan keseimbangan produksi asam butanoat dan konversinya menjadi senyawa solvent seperti butanol. Penelitian terhadap produksi asam butanoat oleh *Clostridium acetobutylicum* menggunakan kombinasi tetes tebu dan hidrolisat sagu pada fase acidogenic perlu dilakukan untuk menganalisis pengaruh rasio bahan baku terhadap durasi fermentasi, di mana variasi waktu fermentasi dapat menentukan efisiensi transisi fase acidogenic ke solventogenic serta stabilitas metabolisme mikroba.

I.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk membuat Asam Butanoat melalui fermentasi A.B.E. menggunakan tetes tebu dan tepung sagu dengan mempelajari pengaruh rasio bahan dan waktu fermentasi terhadap kadar biobutanol pada hasil fermentasi.

I.3 Manfaat

1. Meningkatkan pengetahuan terhadap produksi Asam Butanoat melalui proses fermentasi A.B.E.



Laporan Hasil Penelitian

Pembuatan Butanoic Acid Dari Campuran Sagu Dan Tetes Tebu Menggunakan Proses Fermentasi Bakteri Clostridium Acetobutylicum

2. Meningkatkan pemahaman terhadap hubungan antara rasio bahan dan waktu fermentasi dengan kadar Asam Butanoat yang dihasilkan.
3. Memberikan gambaran terkait proses Bioproduksi Asam Butanoat dan aplikasinya dalam dunia Industri.