

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Alkohol merupakan bahan kimia yang diproduksi secara fermentasi dengan menggunakan aktivitas mikrobia dalam industri dan telah digunakan oleh manusia ribuan tahun yang lalu. Alkohol umumnya digunakan dalam industri kosmetik, obat-obatan, minuman, bahan pengawet, bahan cita rasa, dan komponen anti beku. Alkohol juga digunakan sebagai pelarut dalam banyak industri dan sebagai prekursor dalam produksi bahan kimia organik termasuk asetaldehid, asam asetat, etil asetat, etil klorid dan butadiene (Nitz, 1976).

Alkohol memiliki peranan penting dalam pemenuhan kebutuhan manusia. Hal ini dapat dilihat dari jumlah alkohol yang dibutuhkan oleh manusia, sebagai contohnya tahun 1986, Amerika Serikat menghasilkan alkohol sebanyak  $2,5 \times 10^9$  L, Jerman  $1 \times 10^8$  L, Brazil  $1,1 \times 10^{10}$  L (Crueger & Crueger, 1990). Menurut Atlas (1984), Brazil memproduksi dan menggunakan alkohol dalam jumlah besar sebagai bahan bakar automotif dan berencana untuk mengganti gasolin dengan alkohol mulai tahun 1990-an. Gasohol, merupakan campuran gasolin dan alkohol dengan perbandingan 9:1, menjadi bahan bakar yang populer di Midwestern United States.

Proses fermentasi digunakan ragi atau *yeast* (Inggris) atau *gist* (Belanda) dari jenis *Saccharomyces cerevisiae*. Ragi ini dapat merubah zat gula dari dalam tetes tebu menjadi produk alkohol (Anonim, 2003). Lee, (1987), menambahkan bahwa Alkohol dapat diproduksi oleh khamir maupun bakteri pada medium yang mengandung gula.

Kebanyakan industri alkohol di Indonesia memanfaatkan bantuan *Saccharomyces cerevisiae* dalam proses produksi alkohol baik skala besar ataupun kecil (Judoatmidjojo *et al.*, 1992). Menurut Jutono *et al.* (1980), *Saccharomyces cerevisiae* diketahui merupakan mikrobia yang dapat melakukan proses fermentasi alkohol. Secara fisiologis, *Saccharomyces cerevisiae* dapat melakukan fermentasi karbohidrat, dapat mengasimilasi C dan N, dapat mencairkan gelatin, dan dapat mereduksi nitrat.

Menurut Caldwell (1995), sumber C diperlukan oleh *Saccharomyces cerevisiae* untuk proses metabolisme yang nantinya akan menghasilkan tenaga. Metabolisme adalah segala proses reaksi kimia yang terjadi didalam makhluk hidup, mulai dari makhluk hidup bersel satu yang sangat sederhana sampai dengan manusia, makhluk yang susunan tubuhnya sangat kompleks. Pada proses ini makhluk hidup mendapat, mengubah dan memakai senyawa kimia dari sekitarnya untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya (Wirahadikusumah, 1985). Adapun sumber C dapat dipenuhi dalam substrat yang mengandung karbohidrat beserta monomer-monomernya, contohnya adalah sukrosa. Kandungan kadar gula pada substrat sangat menentukan pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae* dan sebagai sumber energi untuk pertumbuhan.

Tetes tebu atau molase adalah cairan yang berasal dari sisa gula yang sudah tidak dapat dikristalkan lagi dari pabrik gula. Tetes tebu yang merupakan hasil samping pabrik gula dengan teknologi modern dapat dijadikan produk-produk kimia yang sangat dibutuhkan oleh industri-industri lain, contohnya industri alkohol seperti PT. Indo Acidatama Chemical Industry (IACI) yang memanfaatkan tetes tebu

sebagai bahan untuk pembuatan alkohol sehingga dapat memberikan nilai tambah bagi tetes tebu yang biasa digunakan untuk campuran makanan ternak (Yunianto, 2002). Industri alkohol memanfaatkan tetes tebu (molase) sebagai medium untuk produksi alkohol. Pemilihan medium menggunakan molase berdasarkan beberapa pertimbangan, seperti : murah, mudah didapat, selain itu untuk memanfaatkan limbah tebu (Judoatmidjojo *et al.*, 1992).

Kebutuhan nitrogen dapat terpenuhi dalam bentuk senyawa nitrogen organik dan anorganik. Hal ini ditambahkan oleh Fardiaz (1992), yang menyatakan bahwa beberapa mikrobia termasuk *Saccharomyces cerevisiae* membutuhkan beberapa komponen organik misal berupa sumber N di dalam substrat untuk pertumbuhan sel. Adapun senyawa nitrogen anorganik yang digunakan salah satunya berupa amonium sulfat ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) (Wijono *et al.*, 1983). Penggunaan amonium sulfat sebagai sumber nitrogen dengan pertimbangan adanya kandungan nitrogen yang tinggi (Wibowo, 1989b). Penambahan amonium sulfat sebagai unsur nitrogen pada medium akan menyebabkan penurunan pH, sehingga medium berada pada kondisi asam (Stanburry & Whittaker, 1984).

## B. Permasalahan

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat diambil suatu permasalahan, yaitu bagaimana pengaruh variasi konsentrasi C dan N dalam substrat molase terhadap pola pertumbuhan dan produksi alkohol oleh *Saccharomyces cerevisiae*.

### C. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pola pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae* dan pola produksi alkohol oleh *Saccharomyces cerevisiae* yang ditumbuhkan pada variasi konsentrasi molase sebagai sumber C dan variasi konsentrasi amonium sulfat sebagai sumber N.

### D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan manfaat, yaitu dengan melihat pola pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae* maka dapat ditentukan waktu inkubasi yang optimum pada kondisi aerobik sehingga dihasilkan biomassa sel yang maksimal. Biomassa sel dalam jumlah besar akan menghasilkan alkohol dalam jumlah besar.