

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Khamir (*yeast*) merupakan fungi uniseluler eukariotik yang reproduksi aseksualnya terutama melalui pembentukan tunas (*budding*) atau pembelahan (*fission*) dan memiliki fase seksual yang tidak tertutup dalam badan buah. Ukuran sel khamir sangat bervariasi bergantung pada jenis spesies dan kondisi pertumbuhannya. Beberapa khamir memiliki panjang sel 2-3 μm sementara khamir lainnya dapat mencapai 20- 50 μm . Lebar sel khamir yaitu antara 1-10 μm . Khamir termasuk dalam Kingdom Eumycota. Berdasarkan taksonominya, khamir termasuk dalam dua kelompok yaitu filum Ascomycota dan filum Basidiomycota. Filum Ascomycota merupakan kelompok khamir yang memproduksi askospora (*asporogenous yeast*) dan tidak membentuk askokarp. Filum Basidiomycota memproduksi basidia yang merupakan sel-sel, di mana spora seksual (basidiospora) diproduksi. Ciri-ciri khamir Basidiomycota yaitu memiliki bentuk koloni soft, pada umumnya slimy atau mucoid. Contoh khamir anggota filum Basidiomycota yaitu genus *Cryptococcus*, *Rhodotorula*, *Trichosporon* (Kurtzman & Sugiyama 2015).

Media *Potato Dextrose Broth* (PDB) digunakan karena berbentuk cair dan lebih efektif dalam menghasilkan biomassa jamur. Media *Potato Dextrose Broth* (PDB) juga memiliki kelebihan menghasilkan biomassa yang lebih

banyak dalam tempat yang lebih kecil dan memperkecil kemungkinan kontaminasi. Media ini terdiri dari dua komponen utama, yaitu ekstrak kentang dan *dextrose* (glukosa). Ekstrak kentang diperoleh dari rebusan kentang yang mengandung karbohidrat kompleks, vitamin, dan mineral yang penting untuk mendukung pertumbuhan mikroorganisme. *Dextrose* berfungsi sebagai sumber karbon utama yang mudah digunakan oleh sel untuk menghasilkan energi dan menyintesis senyawa penting selama proses metabolisme. Media ini memiliki pH awal sekitar $5,6 \pm 0,2$, yang sesuai untuk pertumbuhan optimal jamur dan khamir. Karena kandungan nutrisinya yang kaya dan seimbang, *Potato Dextrose Broth* (PDB) banyak digunakan dalam penelitian yang berkaitan dengan fermentasi, produksi enzim, serta metabolit sekunder seperti pigmen alami (Saskiawan dkk., 2016).

Nitrogen merupakan elemen esensial bagi mikroorganisme karena berperan dalam berbagai proses biokimia yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan mereka. Sebagai komponen utama asam amino dan asam nukleat, nitrogen diperlukan untuk sintesis protein, enzim, dan materi genetik seperti DNA dan RNA. Mikroorganisme mendapatkan nitrogen dari berbagai sumber, termasuk amonia (NH_3), nitrat (NO_3^-), dan senyawa organik yang mengandung nitrogen. Pada metabolisme, nitrogen sangat penting untuk mendukung proses-proses vital seperti pertumbuhan, pembelahan sel, dan produksi energi. Selain itu, mikroorganisme berperan penting dalam siklus nitrogen, termasuk dalam fiksasi nitrogen (konversi nitrogen bebas dari

atmosfer menjadi amonia), nitrifikasi (pengubahan amonia menjadi nitrat), dan denitrifikasi (konversi nitrat menjadi nitrogen gas). Proses-proses ini memungkinkan nitrogen beredar di ekosistem, mendukung keseimbangan ekologi, dan menyediakan nutrisi yang dapat digunakan oleh organisme lain, seperti tumbuhan (Kurtzman & Sugiyama 2015).

Pigmen yang dihasilkan oleh khamir merupakan salah satu metabolit sekunder yang produksinya sangat bergantung pada kondisi lingkungan dan ketersediaan nutrisi, terutama nitrogen. Proses metabolisme, nitrogen memegang peranan penting karena diperlukan dalam sintesis asam amino, protein, dan asam nukleat, yang semuanya esensial untuk pertumbuhan sel. Pertumbuhan khamir yang optimal biasanya akan mendorong aktivitas metabolik yang tinggi, termasuk biosintesis pigmen. Namun, pigmen sebagai metabolit sekunder sering kali baru diproduksi secara signifikan ketika fase pertumbuhan sel mulai melambat atau memasuki fase stasioner, di mana sel mulai mengalihkan energi untuk produksi senyawa-senyawa sekunder. Penambahan sumber nitrogen seperti ammonium klorida (NH_4Cl) dapat memengaruhi kedua proses ini secara langsung. Pada konsentrasi tertentu, NH_4Cl dapat meningkatkan pertumbuhan khamir dengan menyediakan nitrogen yang mudah diserap, namun jika jumlahnya berlebihan, bisa menekan produksi pigmen karena sel lebih fokus pada pertumbuhan primer dibandingkan sintesis metabolit sekunder. Oleh karena itu, keseimbangan ketersediaan

nitrogen menjadi faktor krusial dalam pengaturan antara pertumbuhan khamir dan produksi pigmennya (Rebecca Gmoser dkk., 2018).

1.2. Rumusan Masalah

- 1.2.1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi NH_4Cl sebagai sumber nitrogen terhadap pertumbuhan isolat khamir EK008 pada media PDB?
- 1.2.2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi NH_4Cl terhadap produksi pigmen oleh isolat khamir EK008?
- 1.2.3. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi NH_4Cl terhadap kadar glukosa residu dalam media fermentasi?
- 1.2.4. Berapa konsentrasi NH_4Cl yang optimal untuk mendukung pertumbuhan, produksi pigmen, dan efisiensi pemanfaatan glukosa oleh isolat khamir EK008?

1.3. Tujuan Penelitian

- 1.3.1 Mengetahui pengaruh penambahan variasi konsentrasi NH_4Cl terhadap pertumbuhan isolat khamir EK008 pada media PDB.
- 1.3.2 Mengetahui pengaruh penambahan variasi konsentrasi NH_4Cl terhadap produksi pigmen oleh isolat khamir EK008.
- 1.3.3 Menganalisis pengaruh variasi konsentrasi NH_4Cl terhadap kadar glukosa residu dalam media fermentasi.
- 1.3.4 Menentukan konsentrasi NH_4Cl yang paling optimal untuk mendukung pertumbuhan, produksi pigmen, dan pemanfaatan glukosa secara efisien oleh isolat khamir EK008.

1.4. Manfaat Penelitian

- 1.4.1 Memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh variasi konsentrasi NH_4Cl terhadap pertumbuhan isolat khamir EK008, sehingga dapat

digunakan dalam optimasi media fermentasi untuk meningkatkan pertumbuhan mikroba secara efisien.

- 1.4.2 Menyediakan data mengenai hubungan antara ketersediaan nitrogen (NH_4Cl) dan produksi pigmen oleh khamir EK008, yang bermanfaat dalam pengembangan pigmen alami sebagai alternatif pewarna sintetik.
- 1.4.3 Memberikan pemahaman mengenai efektivitas pemanfaatan glukosa oleh khamir EK008 dalam kondisi nitrogen yang berbeda, sehingga bisa digunakan sebagai indikator efisiensi fermentasi.
- 1.4.4 Menghasilkan informasi praktis tentang konsentrasi NH_4Cl yang paling sesuai untuk mendukung pertumbuhan, produksi pigmen, dan pemanfaatan glukosa secara maksimal, yang dapat diterapkan dalam skala industri bioteknologi maupun penelitian lanjutan.