

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pigmen adalah suatu zat warna yang dapat mengubah warna cahaya tampak melalui proses absorpsi selektif terhadap rentang panjang gelombang tertentu. Pigmen atau zat warna ini merupakan suatu bahan yang sering digunakan sebagai bahan tambahan pangan pada suatu produk agar terlihat lebih menarik. Pigmen dapat diproduksi dengan cara sintesis (kimia) atau diperoleh dari sumber alami seperti tanaman, hewan, dan mikroorganisme. *Bio-colours* atau biopigmen terdiri dari dua kata yaitu "*bio*" yang artinya organik atau alami dan "*colour*" atau warna yang berarti segala sesuatu yang dipergunakan untuk tujuan pewarnaan dari bahan-bahan alami. Biopigmen atau pigmen biologis adalah bahan pewarna yang diperoleh dari organisme hidup, seperti tumbuhan (sayuran dan buah-buahan), hewan, mikroorganisme (bakteri, fungi, mikroalga), atau mineral yang dapat digunakan untuk mewarnai makanan, obat-obatan, kosmetik atau bagian dari tubuh manusia. Produksi pewarna sintetis secara ekonomi lebih efisien, namun memerlukan teknologi yang lebih maju, akan tetapi banyak pewarna sintetis atau buatan yang biasa digunakan dalam bahan makanan, zat warna, kosmetik dan obat-obatan yang menimbulkan berbagai dampak berbahaya seperti keracunan, kanker, dan masalah perilaku lainnya pada anak-anak (Manisha *et al.*, 2015). Hal tersebut karena pewarna sintetis yang dihasilkan melalui proses kimia mempunyai risiko tinggi terhadap

kesehatan manusia karena adanya senyawa alergen, beberapa zat yang bersifat karsinogenik, dan zat yang berpotensi sebagai racun. Banyak upaya penelitian yang telah dilakukan untuk menggantikan pigmen sintetis dengan pigmen alami karena senyawa alami dinilai lebih ramah untuk makhluk hidup dan lingkungan.

Mikroorganisme dikenal sebagai sumber potensial untuk produksi biopigmen karena keunggulannya dibandingkan tanaman dalam hal ketersediaan, stabilitas, penghematan biaya, tenaga kerja, hasil dan pemrosesan hilir yang mudah (Joshi *et al.*, 2003). Produksi pigmen oleh mikroba memiliki berbagai keuntungan karena produksinya yang tidak bergantung pada kondisi cuaca, prosesnya mudah dan cepat dengan menggunakan berbagai macam warna. Oleh karena itu, produksi pewarna mikroba memiliki keunggulan yang dapat dibandingkan dengan pewarna lainnya karena dapat diproduksi dalam kondisi terkendali dan dalam waktu yang sangat singkat (Ahmad *et al.*, 2012). Banyak pigmen mikroba yang tidak hanya berfungsi sebagai pewarna dalam berbagai industri pengolahan makanan dan industri kosmetik tetapi juga memiliki aktivitas antikanker, antioksidan, antiinflamasi, antibakteri (Venil & Lakshmanaperumalsamy, 2009). Khamir atau ragi (*Yeast*) adalah salah satu mikroba penghasil pigmen yang merupakan mikroorganisme eukariotik dengan peranan penting dalam berbagai industri, seperti industri pangan, farmasi, dan bioteknologi. Kemampuan menghasilkan pewarna alami yang berasal dari

khamir dapat menjadi alternatif yang lebih sehat dibandingkan dengan pewarna sintetik yang sering dikaitkan dengan berbagai masalah kesehatan.

Isolat khamir atau ragi ditumbuhkan pada media padat atau media cair. Isolat khamir EK008 adalah salah satu jenis khamir yang memiliki potensi dalam menghasilkan pigmen. Medium atau media pada penelitian ini digunakan untuk mengisolasi, kulturisasi, memperbanyak jumlah, menguji sifat-sifat fisiologi, dan menghitung jumlah mikroba. Selanjutnya proses pertumbuhan dapat dilakukan melalui media solid (*state*) dan media cair (*submerged*) pada bahan baku alami atau limbah organik industri. Pertumbuhan dan pigmentasi mikroorganisme sangat dipengaruhi oleh dua jenis fermentasi, yaitu fermentasi padat (*solid state fermentation*) dan fermentasi cair (*submerged fermentation*).

Karbon (C) merupakan salah satu unsur penting yang diperlukan oleh semua organisme sebagai sumber energi dan untuk sintesis berbagai molekul organik esensial seperti karbohidrat, lipid, protein, dan asam nukleat. Beberapa mikroba memanfaatkan karbon organik seperti glukosa, sukrosa, dan asam lemak, sementara yang lain memanfaatkan karbon anorganik, seperti karbon dioksida (CO₂) melalui proses fotosintesis atau kemosintesis. Ketersediaan dan jenis sumber karbon memiliki dampak signifikan terhadap pertumbuhan mikroba dan aktivitas fisiologis mikroorganisme. Dalam fermentasi terendam (*submerged fermentation*), misalnya pada khamir, sumber karbon organik, seperti glukosa atau sukrosa sering digunakan karena lebih mudah didapat dan

dapat diubah menjadi energi serta senyawa-senyawa seluler. Glukosa ($C_6H_{12}O_6$) merupakan salah satu sumber karbon yang paling umum digunakan dalam kultur mikroorganisme karena dapat dengan mudah dimetabolisme oleh khamir, menghasilkan energi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan produksi metabolit sekunder, seperti pigmen. Namun, konsentrasi glukosa yang digunakan dalam media pertumbuhan harus dioptimalkan untuk menghindari efek penghambatan pada pertumbuhan sel atau perubahan jalur metabolik yang dapat menurunkan produksi pigmen. Biomassa pigmen yang terkandung dalam media cair, sehingga perlu dilakukan tahap pemurnian untuk mendapatkan komponen pigmen yang murni (Araújo et al., 2011). Karbon dan nitrogen merupakan unsur penting bagi pertumbuhan khamir, namun tidak semua sumber karbon dan nitrogen dapat digunakan secara efektif. Oleh karena itu, diperlukan pemilihan yang selektif terhadap sumber karbon dan nitrogen untuk mencapai hasil yang optimal dalam produksi pigmen dan pertumbuhan khamir..

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Bagaimana produksi pigmen yang dihasilkan pada isolat khamir EK008 yang ditumbuhkan pada media YEPG dengan pemberian konsentrasi glukosa ($C_6H_{12}O_6$) dengan variasi yang berbeda sebagai sumber karbon.
- 1.2.2 Berapakah konsentrasi glukosa ($C_6H_{12}O_6$) yang paling optimal untuk pertumbuhan dan produksi pigmen isolat khamir EK008?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1 Mengetahui pengaruh pemberian konsentrasi glukosa ($C_6H_{12}O_6$) dengan variasi yang berbeda terhadap produksi pigmen oleh isolat khamir EK008 sebagai sumber karbon.
- 1.3.2 Menentukan konsentrasi glukosa ($C_6H_{12}O_6$) yang paling optimal untuk mendukung pertumbuhan dan produksi pigmen isolat khamir EK008.

1.4 Manfaat Penelitian

- 1.4.1 Memberikan pengetahuan mengenai produksi pigmen oleh isolat khamir EK008 pada media cair dengan pemberian glukosa ($C_6H_{12}O_6$) sebagai sumber karbon dengan konsentrasi yang berbeda, diharapkan dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya serta sebagai referensi mengenai perkembangan ilmu pengetahuan untuk produksi pigmen alami dari khamir atau ragi.
- 1.4.2 Mengetahui konsentrasi glukosa ($C_6H_{12}O_6$) optimal yang mendukung pertumbuhan maksimal dan produksi pigmen khamir EK008, sehingga meningkatkan efisiensi dan efektivitas produksi yang dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya.