

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pigmen merupakan zat yang memberikan warna dan umum dimanfaatkan dalam berbagai industri, termasuk farmasi, kosmetik, dan makanan. Pigmen dapat diperoleh melalui metode sintesis maupun secara alami. (Venil dan Lakshmanaperumalsamy, 2009). Pigmen sintetis cenderung lebih banyak digunakan karena ketersediaannya yang lebih mudah, kemudahan dalam penggunaannya, variasi warna yang lebih menarik dibandingkan dengan pewarna alami, serta tingkat stabilitas yang lebih tinggi. Namun, penggunaan pigmen sintetis yang berlebihan dan tidak terkontrol dapat menimbulkan efek negatif bagi kesehatan. Beberapa pigmen sintetis, seperti tatrazin, *allura red*, dan rhodamin B, memiliki sifat karsinogenik dan dapat berdampak buruk bagi tubuh, mulai dari reaksi alergi hingga risiko kanker. Selain itu, dalam industri pangan, sering kali digunakan pigmen yang tidak memenuhi standar keamanan pangan untuk memberikan warna pada produk (Mohammad, 2007). Pada masa ini, pigmen alami telah menjadi salah satu alternatif zat pewarna yang menggantikan pewarna sintetis dalam berbagai aplikasi, khususnya di industri pangan (Venil dan Lakshmanaperumalsamy, 2009). Pewarna alami menawarkan keunggulan seperti non-toksik, *renewable*, mudah terdegradasi, dan juga ekologis (Yernisa, dkk., 2013). Pemanfaatan pewarna alami dianggap sebagai pilihan yang jauh lebih aman

dibanding dengan pemanfaatan zat warna sintetis (Neliyanti, 2014). Untuk meminimalisir efek buruk yang ditimbulkan oleh pewarna sintetis, telah dilakukan berbagai penelitian mengenai pigmen alami yang dapat digunakan sebagai pengganti pigmen sintetis (Neliyanti, 2014; Chadijah *et al.*, 2021).

Pigmen alami bisa didapat dari sumber-sumber seperti tumbuhan, hewan, serta mikroorganisme (Visalakshi and Jawaharlal, 2013). Pigmen yang dihasilkan oleh mikroba sering kali lebih solid dan lebih larut dibandingkan dengan pigmen yang bersumber dari tumbuhan dan hewan (Gunasekaran & Poorniammal, 2008). Mikroorganisme yang mempunyai kapabilitas untuk memproduksi berbagai jenis pigmen, sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu sumber pigmen alami (Pujilestari, 2015). Berbagai mikroorganisme juga menghasilkan pigmen dengan warna berkisar dari merah hingga jingga dan dikategorikan sebagai karotenoid, flexirubin, dan senyawa lainnya (Cardoso *et al.*, 2017). Meskipun beberapa pigmen alami berwarna jingga kekuningan sudah tersedia, pigmen dari mikroorganisme memegang peranan penting dalam produksi pigmen ini karena keunggulannya dibandingkan tanaman dalam hal ketersediaan, stabilitas, dan proses hilirisasi yang mudah. Produksi pigmen juga lebih murah dan hasil yang lebih tinggi dapat diperoleh melalui perbaikan galur. Selain itu, pigmen memiliki berbagai aktivitas farmakologis, termasuk aktivitas antioksidan, antikanker, dan antimikroba. Sejalan dengan hal tersebut, pewarna alami yang berfungsi sebagai alternatif banyak diminati dalam industri seperti tekstil, plastik, cat, kertas, dan percetakan (Tuli *et al.*, 2015).

Monascus sp. adalah salah satu spesies mikroorganisme dari genus *Monascus* yang memiliki kemampuan untuk memproduksi pigmen (Tedjautama dan Zubaidah, 2014). Pigmen yang dihasilkan oleh *Monascus* sp. dikenal dengan nama *angkak* (dalam bahasa Jawa), di mana beras merah digunakan sebagai media pertumbuhannya untuk memperoleh pigmen alami ini, meskipun *Monascus* sp. juga dapat tumbuh dengan baik pada media yang mengandung pati. Pigmen alami dari *Monascus* sp. mempunyai warna yang konsisten, yaitu kuning, jingga, dan merah. Pigmen ini non-toksik, sehingga aman untuk digunakan. Keunggulan lainnya dari pigmen angkak ialah tidak mengganggu fungsi fisiologis tubuh dan sistem imun individu konsumennya (Indrawati dkk, 2010). Angkak memiliki beberapa manfaat, antara lain sebagai obat hiperkolesterolemia dan antihipertensi. Di samping itu, pigmen merah yang bersumber dari kapang *Monascus* sp. juga menunjukkan beragam aktivitas biologis, seperti antikanker dan antidiabetes (Shi dan Pan, 2010; Lee dkk, 2011 dalam Yuliana dkk, 2018) serta aktivitas antimikroba (Martinkova dkk, 1995; Kim dkk, 2006; Vedruscolo dkk, 2014 dalam Yuliana dkk, 2018).

Monascus sp. adalah spesies kapang yang sering digunakan sebagai penghasil angkak, yang bisa memproduksi pigmen sebagai produk metabolit sekunder. Pigmen yang diproduksi oleh *Monascus* sudah lama dimanfaatkan sebagai pewarna alami dalam makanan, khususnya di beberapa negara Asia, seperti Cina Selatan (Yuliana dkk, 2018). Beragam spesies kapang dari *Monascus* sp. yang dikenal sebagai penghasil angkak meliputi *Monascus purpureus*, *Monascus ruber*,

Monascus anka, *Monascus pilosus*, *Monascus floridamus*, *Monascus pollens* dan *Monascus sanguineus* (Yuliana dan Apriyani, 2018). Pigmen alami yang terdapat dalam angkak terdiri dari enam jenis, yaitu *monascorubramine* dan *rubropunctamine* (merah), *monascoflavin* atau *monascin* dan *ankaflavin* (kuning), *rubropunctatin* dan *monascorubrin* (jingga). Selain enam jenis pigmen alami tersebut, terdapat juga delapan pigmen alami lainnya dalam angkak, yaitu *rubropunctatin*, *monascorubrin*, *monascin*, *ankaflavin*, *rubropunctamine*, *monascorubramine*, *xanthomonasin A* dan *xanthomonasin B* (Indriati dan Andayani, 2012). Pigmen-pigmen ini diproduksi oleh *Monascus* sp. melalui jalur biosintesis poliketida, yang juga pada jalur ini menghasilkan senyawa antibakteri berupa *monascidin A* dan *monakolin K*, yang berfungsi sebagai agen anti hiperkoleserolemia (Timotius, 2004).

Monascus sp. membutuhkan sumber karbon, nitrogen, vitamin, mineral serta faktor lingkungan, termasuk jumlah inokulum yang tersedia (Hamdiyati *et al.*, 2015). Sumber nitrogen yang dapat ditambahkan ke dalam media produksi dapat berupa senyawa anorganik, seperti ammonium klorida dan ammonium nitrat, maupun senyawa organik, seperti monosodium glutamat, pepton, dan ekstrak khamir. Jenis sumber nitrogen yang digunakan dapat mempengaruhi pertumbuhan, sporulasi, dan jenis pigmen atau zat warna yang dihasilkan oleh *Monascus*. Sumber nitrogen anorganik, seperti ammonium klorida, dapat memicu produksi pigmen oranye dan merah dan juga pertumbuhan *Monascus* sp. (Juszlová *et al.*, 1996; Martinkova and Patakova, 1999) sementara penambahan natrium nitrat justru

menghambat pertumbuhan dan mengurangi hasil pigmen (Juszlová et al., 1996). Di sisi lain, sumber nitrogen organik, seperti monosodium glutamat (MSG) dan pepton, dapat mendorong pertumbuhan *Monascus* sp. serta produksi pigmen merah dan kuning (Chen dan Johns, 1993; Juszlová et al., 1996; Yongsmith et al., 1993). Pemilihan jenis sumber nitrogen yang ditambahkan untuk meningkatkan hasil pigmen tergantung pada media fermentasi yang digunakan (Rahalim, 2014). Jenis nitrogen yang dapat digunakan untuk produksi pigmen kapang *Monascus* sp. adalah Amonium klorid kloris (NH_4Cl), Ammonium nitrat (NH_4NO_3), Monosodium glutamat (MSG) dan pepton (Anwar dkk., 2013; Musaalbakri et al., 2005).

Riset yang sebelumnya dilakukan oleh Mehri et al (2021) berfokus pada produksi pigmen merah dengan penambahan Monosodium glutamat pada media whey, namun belum ada penelitian mengenai produksi pigmen merah, kuning, dan oranye pada *Monascus* sp. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membahas produksi pigmen merah, kuning dan oranye dengan penambahan Monosodium glutamat pada media PDB.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka perumusan masalah dalam penelitian ini :

1. Bagaimana produksi pigmen isolat monascus dengan penambahan Monosodium glutamat sebagai sumber nitrogen pada media PDB?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan monosodium glutamat sebagai sumber nitrogen pada produksi pigmen isolat *monascus* dalam media PDB.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian mengenai produksi pigmen isolat *Monascus* sp. (EK009) dalam media cair dengan penambahan monosodium glutamat sebagai sumber nitrogen dengan variasi konsentrasi yang berbeda diharapkan dapat menambah informasi guna penelitian yang lebih lanjut.