

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Warna merupakan salah satu faktor sensori yang digunakan oleh manusia untuk menilai suatu produk atau keadaan lingkungan. Meskipun nilai gizi makanan merupakan faktor yang amat penting, dalam kenyataannya daya tarik suatu jenis makanan lebih dipengaruhi oleh penampakkannya. Warna makanan dapat disebabkan oleh pewarna alami yang terdapat dalam makanan tersebut atau sengaja ditambahkan zat pewarna dari luar. Fungsinya baik untuk mewarnai makanan yang tadinya tidak berwarna, untuk meningkatkan warna makanan supaya lebih menarik, maupun agar warna makanan kembali seperti warna aslinya (Sangadji dkk., 2017). Penggunaan pewarna sintetis banyak menimbulkan perdebatan terkait dengan segi keamanan dan kesehatannya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut mengenai pewarna alami sehingga dapat mengurangi penggunaan pewarna sintetis pada produk pangan.

Angkak (*red yeast rice*) merupakan hasil fermentasi beras oleh fungi *Monascus sp.* yang menghasilkan pigmen berwarna merah yang bersifat non toksik (Vidyalakshmi dkk., 2009). Angkak sering digunakan sebagai pewarna pada saus, yoghurt, kue, sari buah, pengganti warna nitrit pada produk *curing*, dan sebagai pengawet buah, sayur, serta produk ikan (Puspitadewi dkk., 2016).

Menurut Vidyalakshmi dkk. (2009), *Monascus* mampu menghasilkan paling tidak enam jenis pigmen utama melalui jalur poliketida yang memberikan warna jingga, kuning, dan merah. Warna jingga yang dihasilkan oleh pigmen *rubropunctatin* ($C_{21}H_{22}O_5$) dan pigmen

monascorubin ($C_{23}H_{26}O_5$), warna kuning yang dihasilkan oleh pigmen *monascin* ($C_{21}H_{26}O_5$) dan *ankaflavin* ($C_{23}H_{30}O_5$), dan warna merah yang dihasilkan oleh pigmen *rubropunctamine* ($C_{21}H_{23}NO_4$) dan pigmen *monoscorubramine* ($C_{23}H_{27}NO_4$). Hingga tahun 2014, jenis pigmen yang ditemukan pada angkak telah banyak berkembang, sudah ditemukan sekitar 65 jenis pigmen baru (Vandamme dan Revuelta, 2016). Beragamnya jenis pigmen ini juga dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya jenis *strain*, media yang digunakan, dan faktor-faktor internal maupun eksternal pada saat fermentasi, seperti (suhu, oksigen, pH, dan cahaya) (Feng dkk., 2012).

Karakteristik pigmen yang dihasilkan oleh *Monascus* bersifat larut dalam air dan alkohol (etanol), namun bersifat tidak stabil terhadap cahaya, suhu di atas $60^{\circ}C$, dan pada pH yang rendah. Pigmen ini dapat difungsikan dengan baik pada jenis makanan yang kering, *refrigerated food*, dan minuman alkoholik karena tingkat degradasi warnanya yang rendah bahkan hingga beberapa bulan (Carvalho dkk., 2005).

Secara tradisional angkak diproduksi menggunakan beras sebagai substrat melalui sistem fermentasi padat. Namun selain beras, juga terdapat bahan-bahan lain yang telah digunakan sebagai media pertumbuhan dan produksi pigmen *Monascus* diantaranya adalah biji nangka (Babitha dkk., 2006), jagung dan gaplek (Wiyoto dkk., 2011). Saat ini angkak juga banyak diproduksi dari berbagai substrat, seperti limbah industri pertanian dan industri makanan, diantaranya ampas tapioka (Yuliana dkk., 2018), limbah kulit singkong (Fatimah dkk., 2014), serta ampas sagu (Asben dan Permata., 2018). Penggunaan limbah biji durian dapat digunakan sebagai salah satu alternatif yang lebih mudah dijangkau masyarakat dan lebih ekonomis.

Menurut Badan Pusat Statistik (2019), produksi durian pada tahun 2018 sebesar 1.142.102 ton, dengan produksi terbesar terdapat di Provinsi Jawa Timur hingga mencapai 276.426 ton (24,20 persen). Limbah berupa biji

durian selama ini masih kurang dimanfaatkan, padahal biji durian mengandung sejumlah nutrisi seperti pati yang bisa dimanfaatkan dalam pertumbuhan kapang.

Penggunaan biji durian sebagai media pertumbuhan *Monascus* juga masih memiliki beberapa kelemahan diantaranya kandungan pati dan protein pada biji durian hanya sebesar 33,68% dan 4,18% (Puspitadewi dkk., 2013), tidak setinggi pada beras yang memiliki kandungan pati sebesar 79,34% dan protein 6,61% (Pee, 2014). Hal ini tentunya akan berpengaruh terhadap kadar maupun profil pigmen angkak yang akan dihasilkan. Berdasarkan penelitian dari Puspitadewi dkk. (2016) dan Srianta dkk. (2016), pigmen merah yang dihasilkan pada angkak biji durian (0,866 AU/g) masih jauh lebih rendah dibandingkan pigmen merah pada angkak beras (± 250 AU/g). Oleh karena itu, sebagai upaya untuk menunjang pertumbuhan dan produksi pigmen angkak biji durian, maka dapat diberikan substrat tambahan berupa sumber karbon maupun sumber nitrogen. Pada penelitian ini ditambahkan sumber nitrogen sebagai substrat yang digunakan.

Sumber nitrogen yang ditambahkan dapat berupa nitrogen anorganik maupun organik. Berdasarkan penelitian dari Musaalbakri dkk. (2005), penambahan nitrogen organik seperti pepton, *yeast extract*, MSG, urea menghasilkan pertumbuhan sel *Monascus purpureus* yang jauh lebih tinggi dan menghasilkan pigmen merah yang lebih banyak dibandingkan yang menggunakan sumber nitrogen anorganik. Oleh karena itu, pada penelitian ini ditambahkan tepung okara sebagai salah satu nitrogen organik yang digunakan untuk menunjang pertumbuhan *Monascus*.

Okara merupakan ampas yang berasal dari bagian-bagian padat kacang kedelai yang tersisa dari hasil ekstraksi kedelai pada pembuatan tahu/susu kedelai (Li dkk., 2012). Istilah 'okara' berasal dari Bahasa Jepang yang

diartikan sebagai ampas tahu. Proses pembuatan tepung okara melalui beberapa tahapan diantaranya perendaman kedelai, ekstraksi, separasi, pengeringan, penggilingan, dan pengayakan (Eze, 2019). Pengolahan 1 kg kacang kedelai (rasio kedelai:air = 1:7) dapat menghasilkan 1,2 kg okara basah (Jankowiak, 2014). Berdasarkan penelitian pendahuluan yang telah dilakukan, didapati kandungan tepung okara berdasarkan *dry basis* terdiri atas air 8,33%, abu 3,47%, lemak 6,35%, protein 17,13%, dan karbohidrat sebanyak 73,06%.

Penggunaan tepung okara untuk menunjang pertumbuhan kapang *Monascus sp.* juga didukung oleh penelitian Rekha dan Vijayalakshmi (2011). Berdasarkan penelitian tersebut, tepung okara yang ditambahkan ke dalam adonan '*idli*' (makanan tradisional fermentasi khas India) dapat meningkatkan jumlah koloni dari kapang dan khamir yang dihasilkan hingga sebesar 14,44% dibandingkan dengan adonan kontrol (tanpa penambahan tepung okara) setelah 10 hari fermentasi. Oleh karena itu, okara diharapkan dapat digunakan sebagai sumber nitrogen organik yang baik untuk menunjang pertumbuhan kapang *Monascus purpureus*.

Penelitian lain dari Hartanto (2011), menunjukkan bahwa penambahan tepung kedelai dapat meningkatkan kadar pigmen pada angkak biji durian dibandingkan pada kontrolnya. Kontrol angkak biji durian memiliki kadar pigmen kuning sebesar 4,478 AU/g, merah 3,511 AU/g, dan oranye 2,678 AU/g, setelah penambahan substrat berupa tepung kedelai mengalami peningkatan pigmen kuning menjadi 5,217 AU/g, merah 3,578 AU/g, dan oranye 1,711 AU/g.

Penambahan tepung okara tentunya juga akan memberikan dampak terhadap perubahan rasio C/N yang terdapat pada media. Hajjaj dkk. (2015) mengemukakan bahwa pembentukan pigmen merah maksimal terdapat pada substrat dengan rasio C/N ± 10 dan akan mengalami penurunan secara

bertahap pada rasio C/N >90. Oleh karena itu, konsentrasi tepung okara yang digunakan juga harus diperhatikan, bila terlalu banyak ditambahkan juga bisa menyebabkan rasio C/N menjadi tidak seimbang.

Jenis asam amino yang ditambahkan juga berpengaruh terhadap produksi pigmen angkak yang dihasilkan. Penambahan asam amino glisin yang dilakukan oleh Ristiarini dkk. (2018), memberikan dampak yang positif untuk meningkatkan biosintesis pigmen merah yang dihasilkan serta dapat menurunkan kadar sitrinin. Selain glisin, asam amino histidine juga ditemukan memberikan efek yang optimal dalam peningkatan kadar pigmen angkak yang dihasilkan (Hajjaj dkk., 2012). Tepung okara termasuk dalam protein kompleks yang mengandung berbagai jenis asam amino, sehingga diharapkan kombinasi asam amino yang terdapat dalam okara juga dapat meningkatkan produksi pigmen pada angkak.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh konsentrasi tepung okara sebagai sumber nitrogen organik pada media biji durian terhadap produksi pigmen *Monascus purpureus* M9?

1.3. Tujuan Penelitian

Mengetahui pengaruh konsentrasi tepung okara sebagai sumber nitrogen organik pada media biji durian terhadap produksi pigmen *Monascus purpureus* M9.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai upaya peningkatan produksi pigmen *Monascus purpureus* M9 pada media biji durian dengan memanfaatkan limbah berupa tepung okara.