

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu tanaman hasil perkebunan yang menjadi salah satu komoditas pertanian penting di Indonesia. Indonesia termasuk ke dalam golongan negara sebagai penghasil kakao terbesar di dunia dalam urutan ke-5 setelah Pantai Gading, Ghana, Ekuador, dan Nigeria dengan nilai produksi biji kakao mencapai 720,661 ton pada tahun 2020 (BPS, 2021; Shahbandeh, 2022). Selain itu, kakao juga memiliki peranan penting bagi perekonomian nasional untuk peningkatan devisa Negara (Manalu, 2018). Kualitas biji kakao yang diproduksi Indonesia sebagian besar masih bermutu rendah baik secara fisik ataupun cita rasa (Mulyono, 2017). Di Indonesia masih sedikit biji kakao yang melewati proses fermentasi sebelum dilakukan pengolahan hasil, padahal dengan dilakukannya fermentasi biji kakao dapat menghasilkan kualitas dan mutu yang lebih baik dibandingkan tanpa dilakukannya fermentasi (Ariyanti, 2017). Hal tersebut menyebabkan mutu, kualitas fisik dan kimia, serta nilai jual biji kakao yang dihasilkan rendah.

Fermentasi biji kakao merupakan faktor terpenting dalam pengolahan biji kakao karena dalam prosesnya terjadi pembentukan rasa, warna, aroma khas coklat yang signifikan (Ganeswari et al., 2015). Pulp biji kakao dengan bantuan mikroba dalam bentuk glukosa dan polisakarida akan dirombak sehingga menghasilkan metabolit yang dapat memberi aroma dan prekursor rasa pada coklat (Ho et al., 2014; Sukmawati et al., 2021). Mikroba yang umumnya terlibat dalam fermentasi biji kakao adalah khamir, bakteri asam laktat (BAL), dan bakteri asam asetat (BAA). Khamir merupakan salah satu mikroba yang lebih dominan dalam proses fermentasi kakao dibandingkan mikroba lainnya. Khamir dengan genus *Pichia*, *Hanseniaspora*, *Saccharomyces*, dan *Candida* seringkali ditemukan pada proses fermentasi kakao (Diaz-Muñoz et al., 2021; Sukmawati et al., 2021). Khamir dalam proses fermentasi diketahui mampu mendegradasi pulp menjadi etanol, memproduksi asam-asam

organik, dan menghasilkan senyawa organik volatil yang berperan sebagai prekursor rasa coklat yang akan berdampak pada kualitas biji kakao (Kostinek et al., 2008; Pereira et al., 2016; Rannes et al., 2021).

Selama proses fermentasi, selain khamir mikroorganisme yang ikut terlibat yaitu bakteri asam laktat (BAL) (Sukmawati et al., 2021). Bakteri asam laktat memiliki jenis yang beragam, salah satu jenis BAL yang sering digunakan pada produk fermentasi pangan berasal dari genus *Lactobacillus* yaitu *Lactobacillus plantarum* (Ardilla et al., 2022). BAL diketahui memiliki peran dalam mengubah glukosa dan asam sitrat, serta menghasilkan asam laktat yang dapat menambah aroma dan cita rasa pada kakao (Hasanuddin, 2010; Rannes et al., 2021). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Crafac et al., (2014), adanya peptida dan gula pereduksi dalam produksi coklat dapat mendorong terjadinya reaksi Maillard dan senyawa yang dihasilkan dari reaksi ini seperti furan, aldehida, keton, pirol dan senyawa volatil lainnya. Hal inilah yang dapat mempengaruhi profil aroma kakao dan coklat.

Secara umum pada pulp kakao sudah terdapat keberadaan mikroba *indigenous* secara alami yang dapat membantu proses fermentasi (Hernani & Haliza, 2013). Akan tetapi, jumlah keberadaan mikroba *indigenous* yang ada pada pulp kakao masih relatif sedikit, sehingga diperlukan penambahan mikroba sebagai *starter* fermentasi (Apriyanto, 2016; Mahfuzh, 2023). Penambahan mikroba sebagai *starter* pada proses fermentasi ini dalam bentuk yang telah diimobilisasi. Imobilisasi mikroba telah diusulkan oleh banyak penelitian karena kemampuannya dalam meningkatkan efisiensi fermentasi, kualitas produk akhir dan mampu memberikan perlindungan bagi sel mikroba yang hidup (Burgin et al., 2011; Kallis et al., 2019; Kumar et al., 2016).

Salah satu teknik imobilisasi yang sering digunakan untuk sel khamir yaitu teknik penempelan pada permukaan (*attachment to a surface*). Teknik imobilisasi ini dapat dilakukan melalui adsorpsi secara alami (Margaritis & Kilonzo, 2005). Permukaan penyangga imobilisasi berperan penting dalam proses adsorpsi sel. Hal ini dikarenakan sifat permukaan yang kasar akan memungkinkan penyerapan sel masuk

dengan mudah ke dalam rongga penyangga (Br anyik, Vicente, Oliveira, & Teixeira, 2004; Genisheva, Mussatto, Oliveira, & Teixeira, 2011).

Teknik imobilisasi inilah yang sering digunakan karena penggunaannya yang bersifat mudah. Teknik adsorpsi secara alami juga lebih menguntungkan dibandingkan dengan jenis imobilisasi lainnya, karena dapat mendukung transfer oksigen yang baik dan tidak menimbulkan masalah saat meningkatkan skala proses (Ory et al., 2004). Beberapa studi juga menyatakan adsorpsi alami adalah teknik yang paling banyak digunakan untuk imobilisasi sel khamir dan selanjutnya banyak diterapkan dalam pembuatan anggur (Tsakiris et al., 2006; Kandylyis et al., 2010; Torresi et al., 2011; Kandylyis et al., 2012).

Gluten adalah salah satu jenis penyangga imobilisasi yang efektif dalam proses adsorpsi. Gluten merupakan protein yang diklasifikasikan menjadi 2 kategori utama yaitu gliadin dan glutenin (Hanna, 2023). Protein tersebut dapat ditemukan secara alami pada beberapa biji-bijian, seperti gandum dan *barley* atau jelai. Biji-bijian gandum mengandung berbagai senyawa, seperti pati granular, gluten, serta serat makanan seperti selulosa dan hemiselulosa terutama arabinoxylan dan β -glucan yang dapat dimanfaatkan oleh sel khamir dan BAL untuk menempel pada permukaan sebagai sumber nutrisi (Šmogrovičová et al., 1999; Prins & Kosik, 2023).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Zhou & Liu, (2016) menyatakan bahwa pelet gluten berperan sebagai *immobilizer* yang efektif untuk sel khamir dan bakteri asam laktat dalam proses fermentasi karena aman untuk dikonsumsi (*food grade*), memiliki biaya rendah, dan stabilitas yang baik. Keunggulan lain juga dinyatakan oleh penelitian Tao & Yulu, (2016) yaitu sel khamir yang diimobilisasi menggunakan gluten menunjukkan kecepatan fermentasi yang lebih cepat dan efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan sel bebas (*free cells*). Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui potensi imobilisasi sel khamir *Pichia kudriavzevii* UNJCC Y-137, BAL *Lactobacillus plantarum* NP-57, serta kombinasi keduanya pada pelet gluten terhadap fisikokimia dan senyawa volatil biji kakao fermentasi.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah penambahan khamir *P. kudriavzevii* UNJCC Y-137 dan BAL *L. plantarum* NP-57 yang diimobilisasi pada pelet gluten serta waktu fermentasi berpengaruh terhadap karakteristik fisik (uji belah) dan kimia (pH dan antioksidan) biji kakao fermentasi?
2. Bagaimana potensi penambahan khamir *P. kudriavzevii* UNJCC Y-137 dan BAL *L. plantarum* NP-57 yang diimobilisasi pada pelet gluten serta waktu fermentasi terhadap senyawa volatil kakao fermentasi?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh penambahan khamir *P. kudriavzevii* UNJCC Y-137 dan BAL *L. plantarum* NP-57 yang diimobilisasi pada pelet gluten serta waktu fermentasi terhadap karakteristik fisik (uji belah) dan kimia (pH dan antioksidan) biji kakao fermentasi.
2. Mengetahui potensi penambahan khamir *P. kudriavzevii* UNJCC Y-137 dan BAL *L. plantarum* NP-57 yang diimobilisasi pada pelet gluten serta waktu fermentasi terhadap senyawa volatil kakao fermentasi.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai karakteristik fisik dan kimia yang dihasilkan sel khamir *P. kudriavzevii* UNJCC Y-137 dan BAL *L. plantarum* NP-57 dengan menggunakan pelet gluten pada biji kakao fermentasi dan potensi kedua sel tersebut terhadap senyawa volatil kakao fermentasi, serta para petani kakao dapat melakukan proses fermentasi dengan penambahan mikroba, sehingga hasil daripada biji kakao yang difermentasi memiliki kualitas yang lebih baik dan menghasilkan nilai jual yang lebih tinggi.