

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang Penelitian

Industri pengolahan kakao dinilai masih bakal terus tumbuh dan berkembang, karena produknya telah menjadi bagian dari gaya hidup masyarakat saat ini. Produk kakao juga bisa didorong pengembangannya seperti pemasaran kopi, yakni adanya kafe coklat. Pemerintah telah menetapkan industri pengolahan kakao sebagai salah satu sektor yang diprioritaskan pengembangannya sesuai Rencana Induk Pembangunan Industri Nasional (RIPIN) tahun 2015-2035. Industri pengolahan kakao merupakan bagian dari industri makanan dan minuman yang menjadi andalan dalam *Roadmap Making Indonesia 4.0*. Sektor ini juga banyak melibatkan industri kecil dan menengah (IKM).

Pengembangan hilirisasi industri pengolahan kakao nasional diarahkan untuk menghasilkan bubuk coklat atau kakao, lemak coklat atau kakao, makanan dan minuman dari coklat, suplemen, pangan fungsional berbasis kakao, serta kosmetik dan farmasi (Airlangga, 2019). Indonesia termasuk ke dalam salah satu negara penghasil kakao terbesar di dunia. Pada tahun 2021, Indonesia menjadi negara dengan peringkat keenam yang menghasilkan kakao terbesar di dunia setelah sebelumnya sempat menempati posisi tiga besar (ICCO *Secretariat*, 2021). Menurut Direktorat Jenderal Perkebunan (2021), komoditas kakao Indonesia pada tahun 2020 telah menyumbang devisa negara sebesar US\$ 1,24 miliar dari ekspor produk *cocoa butter* (63,57%), diikuti dengan produk bubuk kakao (15,62%), pasta

kakao (6,84%), biji kakao (6,09%), dan sisanya turunan kakao.

Jumlah produksi kakao di Indonesia pada tahun 2019 sebanyak 734,79 ribu ton, tahun 2020 sebanyak 720,66 ribu ton, dan tahun 2021 tercatat mencapai 706,5 ribu ton (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2021). Berdasarkan data tersebut, angka produksi kakao setiap tahunnya mengalami penurunan produksi. Penurunan produktivitas kakao diduga akibat kurangnya upaya peningkatan kompetensi petani kakao sehingga kesejahteraan petani masih terbilang rendah (Managanta *et al.*, 2019). Padahal sebagian besar produksi biji kakao merupakan produksi dari perkebunan rakyat yakni sebanyak 99,44% atau 716,6 ribu ton biji kakao. Sisanya sebanyak 0,43% atau 3,08 ribu ton berasal dari perkebunan besar swasta dan 0,14% atau 0,98 ribu ton berasal dari perkebunan besar negara (Badan Pusat Statistik, 2020).

Kakao merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki manfaat bagi kesehatan karena mengandung senyawa polifenol. Senyawa polifenol merupakan senyawa kimia yang mempunyai sifat antioksidan, yang sangat penting dalam peranannya menyehatkan tubuh manusia (Jalil & Ismail, 2008; *Nestle Research Centers*, 2010; Crozier *et al.*, 2011). Hasil penelitian Miller *et al.* (2006), Gu *et al.* (2006), Redovnikovic *et al.* (2009) dan Chin *et al.* (2013) menyatakan kapasitas antioksidan pada biji kakao maupun berbagai produk coklat mempunyai korelasi positif dengan jumlah total polifenol maupun gugus fenol flavan-3 ol dan *proanthocyanidin* yang dikandungnya.

Menurut Kowalska & Sidorczuk (2007) serta Meng *et al.* (2009) kandungan senyawa polifenol pada biji kakao akan bervariasi tergantung kepada tingkat kematangan buah, varietas/kultivar, lingkungan tempat tumbuh dan pengolahan.

Hasil penelitian Othman *et al.* (2007) menyatakan biji kakao dari Indonesia mempunyai kandungan polifenol yang lebih tinggi dibandingkan biji kakao Pantai Gading, dan kandungan polifenolnya sama dengan biji kakao dari Ghana, tetapi polifenolnya lebih rendah dibandingkan biji kakao dari Malaysia. Lehrian & Keeney (1980) menyatakan buah kakao mulai matang sempurna (berwarna kuning) 160 hari setelah penyerbukan. Normalnya terjadi pada 150 – 165 hari atau 5 – 5,5 bulan setelah penyerbukan. Sepuluh hari kemudian warna buah tersebut berubah menjadi kuning emas. Kematangan fisiologis pada masing-masing kelas tersebut di atas berbeda sehingga produk metabolisme (komposisi kimia dan sifat fisik buah dan biji) juga berbeda. Senanayake & Wijesekera (2006) kadar teobromin dan kafein biji kakao meningkat pada waktu dipanen sekitar 12 minggu setelah berbunga dan meningkat dengan cepat hingga waktu pemanenan. Teobromin dan kafein merupakan senyawa-senyawa yang bekerja di pusat saraf yang dalam jumlah tertentu dapat mengangkat *mood* (Afriansyah, 2006). Pasta cokelat mengandung alkaloid yaitu teobromin 1-2% dan kafein <1%. Teobromin merupakan diuretik ringan, stimulan jantung, dan dapat digunakan untuk mengobati tekanan darah (Star, 2006).

Pasca panen kakao adalah salah satu tahapan penting yang akan menentukan kualitas biji kakao. Peningkatan kualitas biji kakao akan menambah daya saing kakao di tingkat perdagangan nasional maupun internasional. Pengembangan usaha perkebunan kakao di Indonesia pada umumnya diusahakan oleh rakyat, diperkirakan sekitar 95% perkebunan rakyat dan selebihnya adalah perkebunan swasta dan pemerintah. Proses pasca panen buah kakao meliputi sortasi buah, pemeraman, pemecahan, fermentasi, perendaman, pengeringan dan

penyimpanan (Kementrian Pertanian, 2012).

Fermentasi merupakan tahapan penting dalam proses pengolahan kakao yang bertujuan untuk membentuk cita rasa khas cokelat dan mengurangi rasa pahit serta sepat yang ada di dalam biji kakao (Widyotomo & Mulato, 2008). Tujuan utama fermentasi adalah untuk menginaktifkan biji sehingga terjadi perubahan-perubahan di dalam biji seperti perubahan warna keping biji, pembentukan prekursor aroma dan citarasa, serta mempermudah pulp terurai (Afoakwa *et al.*, 2008).

Produk metabolit yang dihasilkan mikroba pada saat fermentasi akan menginduksi terjadinya perubahan biokimia di dalam biji kakao. Pembentukan prekursor citarasa dan warna terjadi pada saat biji kakao inaktif yang dipicu oleh produk metabolit seperti etanol, asam laktat, asam asetat, dan panas yang dilepaskan pada saat proses fermentasi *pulp*. Ketika biji kakao inaktif sel-sel vakuola akan pecah dan enzim-enzim akan bertemu substratnya menghasilkan molekul yang lebih sederhana (prekursor citarasa). Senyawa fenol akan dioksidasi oleh enzim polifenol oksidase menjadi berwarna cokelat dan terdifusi ke seluruh bagian biji kakao (Camu *et al.*, 2008).

Selama fermentasi, polifenol biji kakao berkurang 10-20%. Kandungan polifenol turun setelah fermentasi disebabkan karena difusi polifenol keluar dari kotiledon selain itu polifenol mengalami oksidasi dan kondensasi (Caligiani *et al.*, 2007). Polifenol merupakan komponen utama biji kakao yang berperan terhadap aktivitas antioksidan (Steinberg, 2002). Selama fermentasi, penurunan kandungan polifenol juga disebabkan modifikasi biokimia melalui polimerisasi dan kompleksasi dengan protein. Hal ini juga menyebabkan kelarutan dan rasa sepat

berkurang (Bonvehí & Coll, 1997).

Selama ini, fermentasi yang banyak dilakukan oleh petani Indonesia khususnya adalah fermentasi secara spontan. Tanpa melalui proses fermentasi, biji kakao akan terasa pahit, sepat, dan tidak akan menghasilkan aroma khas cokelat ketika diolah (Schwan & Wheals, 2004). Setelah fermentasi, dilakukan proses pengeringan untuk menghasilkan biji kakao kering yang berkualitas, terutama dalam hal fisik, calon cita rasa, dan aroma yang baik. Jika pengeringan terlalu lambat, hal ini bisa menjadi berbahaya karena bisa menstimulan kehadiran jamur yang berkembang dan masuk ke dalam biji. Sementara itu, pengeringan yang terlalu cepat juga bisa mengganggu kesempurnaan reaksi oksidatif yang berlangsung dan dapat menyebabkan tingkat keasaman yang berlebih. Peningkatan suhu pengeringan akan meningkatkan kelat dan asam sehingga suhu pengeringan tidak lebih dari 70°C (Winarno, 1982). Pada proses pengeringan juga harus memerhatikan suhu udara pengeringan. Suhu udara pengeringan selain akan berpengaruh terhadap waktu pengeringan, juga berpengaruh terhadap mutu bahan yang akan dikeringkan. Pengeringan biji kakao yang terlalu cepat atau suhu pengeringan yang terlalu tinggi akan menghasilkan aroma asam dan berkadar asam lebih tinggi dari biji yang dijemur.

Kualitas biji kakao yang diekspor oleh Indonesia dikenal memiliki mutu yang sangat rendah, hal ini disebabkan oleh penanganan pasca panen kakao belum dilakukan dengan baik. Penanganan pasca panen sangat menentukan terhadap mutu hasil produksi tanaman perkebunan, oleh sebab itu penanganan proses produksi di kebun harus diperhatikan. Buah kakao sebaiknya dipetik tepat matang untuk mendapatkan buah dan biji kakao bermutu baik. Buah kakao yang tepat tingkat

kematangannya yaitu ditandai dengan perubahan warna kulit buah kakao yang semula hijau menjadi kuning (Sugiharti, 2008). Selama ini para petani buah kakao melakukan penentuan kematangan kakao dengan cara manual atau melakukan pemilihan dengan menggunakan perkiraan dari petani tersebut, sehingga dengan cara tersebut rentan terhadap kesalahan dalam memilih buah kakao dengan berbagai faktor seperti faktor kelelahan dan keraguan. Sehingga diperlukan klasifikasi dengan penentuan indeks kematangan buah kakao berdasarkan warna kulitnya menggunakan perkiraan warna CIE Lab.

Memanen buah kakao pada tahap kematangan yang tepat adalah langkah kritis yang secara langsung memengaruhi karakteristik flavor biji kakao. Biji kakao yang dikumpulkan dari buah kakao mentah memiliki kadar gula rendah sedangkan yang terlalu matang mudah berkecambah dan terinfeksi oleh mikroorganisme. Selain itu, biji yang dikumpulkan dari buah yang tidak matang atau terlalu matang dapat mengandung lebih sedikit senyawa bioaktif daripada biji dari buah yang sepenuhnya matang. Saat ini, panen buah kakao didasarkan pada pengalaman petani lokal. Masih terbatas penelitian yang melaporkan tahap kematangan optimal untuk memanen buah dalam hal sifat antioksidannya. Tidak diketahui apakah perbedaan kematangan saat panen untuk buah kakao akan memengaruhi senyawa bioaktif dalam biji kakao mentah, bahan utama yang digunakan untuk memproses coklat dan produk kakao lainnya.

Berbagai studi terkait peningkatan mutu biji kakao telah dilakukan, diantaranya adalah pengaruh tingkat kematangan terhadap kadar lemak (Mardawati *et al.*, 2006); pengaruh proses fermentasi dengan penambahan bakteri dan *yeast* (Apriyanto *et al.*, 2017; Yuniar *et al.*, 2018; Purwanto *et al.*, 2019; Meryandini *et*

al., 2019); pengaruh kultivar dan proses *roasting* terhadap antioksidan (Oracz & Nebesny, 2015); pengaruh tingkat kematangan dan kondisi fermentasi pada komponen bioaktif biji kakao (Dang *et al.*, 2018); pengaruh aktivitas mikroba dan konsentrasi polifenol terhadap flavor coklat (Camu, *et al.*, 2008); pengaruh intensitas fermentasi pada polifenol dan kapasitas antioksidan biji kakao (Aikpokpotion & Dongo, 2010). Dari penelitian-penelitian tersebut, belum ada yang menghubungkan antara warna, tingkat kematangan, proses pengeringan dan fermentasi spontan terhadap kandungan polifenol, aktivitas antioksidan, kadar teobromin, jumlah *yeast*, Bakteri Asam Laktat dan Bakteri Asam Asetat.

Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai hubungan antara tingkat kematangan buah kakao dengan kandungan polifenol, aktivitas antioksidan dan kadar teobromin biji kakao serta jumlah mikroba (*yeast*, bakteri asam laktat dan bakteri asam asetat) yang ada pada biji kakao selama proses pengeringan alami.

1.2.Rumusan Masalah atau Identifikasi Masalah

- 1) Bagaimana indeks kematangan buah kakao berdasarkan hari pemetikan dan nilai warna CIE Lab?
- 2) Bagaimana hubungan antara tingkat kematangan buah kakao terhadap kadar teobromin, kandungan polifenol, dan aktivitas antioksidan biji kakao selama proses pengeringan?
- 3) Bagaimana pola perubahan jumlah mikroba yaitu *yeast*, bakteri asam laktat, bakteri asam asetat dan kapang dalam biji kakao dengan tingkat kematangan berbeda selama proses pengeringan?

1.3. Tujuan Penelitian

- 1) Mendapatkan indeks kematangan yang dapat digunakan sebagai acuan tingkat kematangan buah kakao berdasarkan nilai warna CIE Lab.
- 2) Mengevaluasi hubungan antara tingkat kematangan buah kakao dengan kadar teobromin, kandungan polifenol, dan aktivitas antioksidan biji kakao selama proses pengeringan.
- 3) Mengevaluasi pola perubahan jumlah mikroba yaitu *yeast*, bakteri asam laktat, bakteri asam asetat dan kapang biji kakao selama proses pengeringan.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat diperoleh manfaat dari aspek teoritis berupa :

- 1) Informasi indeks kematangan yang dapat digunakan sebagai acuan tingkat kematangan buah kakao berdasarkan nilai warna CIE Lab.
- 2) Informasi mengenai hubungan tingkat kematangan buah kakao terhadap kadar teobromin, kandungan polifenol, dan aktivitas antioksidan biji kakao selama proses pengeringan.
- 3) Informasi mengenai pola perubahan jumlah mikroba yaitu *yeast*, bakteri asam laktat, bakteri asam asetat, dan kapang biji kakao selama proses pengeringan.

Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat diperoleh manfaat oleh petani kakao maupun petugas lapangan pendamping petani berupa :

- a. Informasi mengenai indeks kematangan yang dapat digunakan sebagai acuan tingkat kematangan buah kakao berdasarkan warna kulit buah kakao.
- b. Informasi mengenai hubungan antara proses pengeringan dengan kadar teobromin, kandungan polifenol, dan aktivitas antioksidan yang dapat digunakan untuk menentukan kualitas biji kakao tanpa adanya pengkondisian fermentasi spontan.
- c. Informasi mengenai pola perubahan jumlah mikroba yaitu *yeast*, bakteri asam laktat, bakteri asam asetat, dan kapang biji kakao selama proses pengeringan secara alami sehingga dapat memperkirakan pembentukan metabolit untuk prekursor aroma dan cita rasa.