

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kopi robusta (*Coffea canephora*) merupakan salah satu komoditas pertanian utama di Indonesia yang memiliki peran penting dalam perekonomian nasional. Indonesia merupakan salah satu produsen kopi terbesar di dunia, dengan produksi mencapai lebih dari 700 ribu ton per tahun, di mana sebagian besar didominasi oleh kopi robusta (Artawan, 2026). Tingginya produksi kopi tersebut berdampak pada meningkatnya jumlah limbah hasil pengolahan, khususnya pada pascapanen. Proses pengolahan kopi menghasilkan limbah dalam jumlah besar, yaitu sekitar 40-50% dari berat buah kopi berupa kulit buah kopi. Limbah kulit kopi umumnya tidak dimanfaatkan dengan optimal. Sebagian besar kulit buah kopi hanya dibuang atau digunakan sebagai pakan ternak dan kompos, padahal penelitian menunjukkan bahwa kulit buah kopi robusta mengandung berbagai senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas antioksidan dan antibakteri yang bermanfaat (Utami *et al.*, 2024). Dengan meningkatnya perhatian terhadap pemanfaatan limbah agroindustri untuk menghasilkan produk bernilai tambah, eksplorasi potensi kulit buah kopi sebagai sumber senyawa bioaktif menjadi semakin relevan.

Kulit buah kopi robusta diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti fenolik, flavonoid, alkaloid, dan tanin (Hidayat, 2017). Senyawa fenolik merupakan kelompok metabolit sekunder yang memiliki berbagai aktivitas biologis, termasuk sebagai antibakteri dan antioksidan. Senyawa ini diketahui mampu menghambat pertumbuhan berbagai mikroorganisme patogen melalui mekanisme yang melibatkan gangguan pada membran sel bakteri, inhibisi enzim, dan gangguan sintesis asam nukleat (Hafizah *et al.*, 2024). Kandungan fenolik yang tinggi berkontribusi terhadap aktivitas antibakteri kulit buah kopi robusta, yang menjadikannya sebagai alternatif potensial terhadap penggunaan antibiotik sintetik (Dewi *et al.*, 2023).

Ekstrak kulit buah kopi robusta juga menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap berbagai jenis bakteri patogen. Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah kopi robusta memiliki efek antibakteri terhadap *Escherichia coli*,

Salmonella typhi, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus lactis*, dan *Streptococcus faecalis* (Febriani *et al.*, 2023). Efek antibakteri ini berhubungan erat dengan kandungan senyawa fenolik, flavonoid, alkaloid, dan tanin dalam kulit buah kopi. Senyawa-senyawa ini berperan dalam merusak struktur dinding sel bakteri serta menghambat proses metabolisme yang esensial bagi kelangsungan hidup mikroorganisme tersebut (Hafizah *et al.*, 2024) . Oleh karena itu, pemanfaatan ekstrak kulit buah kopi sebagai agen antibakteri alami dapat memberikan solusi dalam pengembangan produk kesehatan dan industri pangan yang lebih aman serta ramah lingkungan.

Tingkat kematangan buah kopi memengaruhi kandungan senyawa bioaktif pada kulit buah. Kulit buah kopi yang matang (merah) umumnya memiliki kadar fenolik lebih tinggi dan aktivitas antibakteri yang lebih kuat dibandingkan yang masih hijau atau terlalu matang. Oleh karena itu, pemahaman hubungan antara kematangan buah dengan aktivitas antibakteri dan antioksidan penting untuk mengoptimalkan pemanfaatan kulit buah kopi robusta sebagai bahan produk kesehatan, farmasi, dan pangan fungsional (Ishimora, 2023).. Pemanfaatan kulit buah kopi sebagai sumber senyawa bioaktif memberikan nilai tambah pada limbah pertanian sekaligus mendukung keberlanjutan industri kopi. Sejalan dengan konsep ekonomi sirkular, pengolahannya menjadi produk bernilai tambah dapat mengurangi dampak lingkungan dan meningkatkan kesejahteraan pelaku industri. Kulit buah kopi juga telah dimanfaatkan dalam kosmetik, suplemen, dan pangan fungsional (Irwinsyah, 2025).

Dengan demikian, penelitian ini meneliti uji aktivitas antioksidan dan antibakteri pada kulit buah kopi robusta berdasarkan tingkat kematangan sangat penting untuk mengoptimalkan pemanfaatan limbah kopi dan mengembangkan produk-produk inovatif yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Studi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah yang signifikan dalam bidang teknologi industri pertanian serta menjadi dasar bagi pengembangan aplikasi komersial dari kulit buah kopi robusta sebagai bahan aktif alami dalam berbagai industri.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat beberapa permasalahan yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana aktivitas antioksidan yang terkandung dalam kulit buah kopi robusta berdasarkan tingkat kematangannya?
2. Bagaimana aktivitas antibakteri dari ekstrak kulit buah kopi robusta (*Coffea canephora*) terhadap jenis bakteri *Escherichia coli* ?
3. Bagaimana hubungan antara tingkat kematangan buah kopi robusta dengan kandungan senyawa bioaktif yang berperan dalam aktivitas antioksidan dan antibakteri?

1.3 Tujuan penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat beberapa tujuan penelitian yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Menganalisis aktivitas antioksidan pada ekstrak kulit buah kopi robusta berdasarkan tingkat kematangan buah
2. Menganalisis aktivitas antibakteri dari ekstrak kulit buah kopi robusta terhadap bakteri patogen *Escherichia coli*.
3. Menganalisis hubungan antara tingkat kematangan buah kopi robusta dengan kandungan senyawa bioaktif yang berperan dalam aktivitas antioksidan dan antibakteri.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis: Menambah wawasan dan literatur ilmiah mengenai potensi kulit buah kopi robusta sebagai sumber senyawa bioaktif dengan aktivitas antioksidan dan antibakteri.
2. Manfaat Praktis: Memberikan informasi bagi industri pertanian dan farmasi dalam pemanfaatan limbah kulit buah kopi sebagai bahan baku produk kesehatan dan kosmetik.
3. Manfaat Ekonomi dan Lingkungan: Mengoptimalkan limbah pertanian untuk meningkatkan nilai tambah, mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, dan mendukung konsep ekonomi sirkular industri kopi.