

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor pertanian merupakan salah satu sektor strategis dalam perekonomian Indonesia yang berperan penting dalam penyediaan bahan baku industri, sumber devisa, serta penyerapan tenaga kerja. Termasuk komoditas unggulan pada subsektor perkebunan adalah kopi (*Coffea sp.*) yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi kopi Indonesia mengalami peningkatan dari sekitar 758,73 ribu ton pada tahun 2023 menjadi 807,58 ribu ton pada tahun 2024, yang menunjukkan potensi besar komoditas ini dalam mendukung perekonomian nasional. Selain dimanfaatkan bijinya, tanaman kopi juga dapat diolah dari daunnya menjadi minuman tradisional yang dikenal sebagai kawa daun (Triana *et al.*, 2024).

Kawa daun merupakan salah satu jenis minuman tradisional masyarakat Minangkabau yang dibuat dari daun kopi yang dikeringkan yang umumnya melalui proses pengasapan di atas tungku, kemudian diseduh menggunakan air panas (Novita *et al.*, 2015). Pemanfaatan daun kopi sebagai bahan baku kawa daun memiliki potensi yang besar, karena didukung oleh ketersediaan bahan baku dari hasil pemangkasan tanaman kopi di sentra produksi. Daun kopi tersebut sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku teh daun kopi atau kawa daun. Pada pemangkasan 1 ha lahan dengan jarak tanam $2,5\text{ m} \times 2,5\text{ m}$ dengan tanaman kopi sebanyak 1.600 batang, daun kopi yang dapat diperoleh diperkirakan dapat mencapai 14 ton dan berpotensi untuk dijadikan bahan baku teh daun kopi atau kawa daun, yang bisa mencapai sebanyak 700 kg (Daneswara *et al.*, 2024).

Kawa daun juga memiliki potensi besar dalam pengembangan destinasi wisata kuliner. Hal ini sejalan dengan pendapat Yulianda (2024) yang menyatakan bahwa minuman kawa daun merupakan salah satu jenis kuliner yang saat ini

memiliki tingkat popularitas tinggi dan mampu menarik minat banyak pengunjung. Kawa daun juga sudah banyak dikembangkan dalam berbagai bentuk produk, mulai dari produk teh celup, minuman kemasan, hingga permen jelly. Produk kawa daun juga telah dipasarkan secara luas ke kota-kota besar yang ada di Indonesia, dan berbagai macam *marketplace*.

Keunikan cita rasa kawa daun tidak lepas dari bahan dasarnya, yaitu daun kopi robusta. Kopi robusta dapat tumbuh optimal dengan ketinggian 400-1000 mdpl dengan suhu berkisar 21-24°C. Perbedaan ketinggian tempat tumbuh juga berpengaruh terhadap kandungan kimia pada tanaman. Perbedaan ketinggian tempat tumbuh akan mempengaruhi perbedaan cuaca terutama perbedaan suhu udara (Asfwa *et al.*, 2019). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ketinggian tempat berpengaruh signifikan terhadap aktivitas antioksidan daun kopi, dimana nilai aktivitas tertinggi ditemukan pada ketinggian 511 mdpl sebesar 61,89% dan terendah pada 122 mdpl sebesar 31,92% (Nintowati *et al.*, 2024).

Sumatera Barat memiliki tanaman kopi yang tersebar di berbagai daerah. Beberapa wilayah tersebut merupakan penghasil daun kopi kering yang dimanfaatkan sebagai bahan baku kawa daun. Daun kopi kering dihasilkan melalui proses pengeringan daun kopi segar dengan cara tradisional yaitu diasap di atas tungku. Meskipun metode pengolahan dan jenis daun kopi yang digunakan sama, namun setiap daerah memiliki perbedaan ketinggian tempat. Perbedaan ketinggian tersebut berpotensi menghasilkan cita rasa dan kandungan bioaktif yang berbeda dari daun kopi kering yang dihasilkan.

Berdasarkan paparan di atas menunjukkan bahwa ketinggian tempat turut mempengaruhi komposisi kimia daun kopi kering. Senyawa bioaktif pada daun kopi kering inilah yang menjadi dasar manfaat fungsionalnya. Daun kopi kering diketahui mengandung berbagai komponen bioaktif, di antaranya fenol, flavonoid,

klorofil, mangiferen dan kafein. Mike (2014) melaporkan bahwa beberapa kandungan kimia yang terdapat pada daun kopi kering di antaranya antioksidan sebesar 86,41 % dan kafein sebesar 0,6 %. Selain kandungan kimia tersebut, terdapat juga kandungan zat gizi pada daun kopi kering seperti protein, lemak, karbohidrat, air, abu dan serat kasar (Risya *et al.*, 2023). Camp *et al.*, (2012) juga memaparkan bahwa komponen bioaktif yang terdapat dalam daun kopi telah banyak diteliti dan memiliki sifat antioksidan, antiinflamasi, antikanker, antimikroba, dan mempunyai potensi besar menurunkan risiko penyakit Kardiovaskular, Parkinson, dan Alzheimer.

Pemanfaatan senyawa bioaktif dapat optimal, mutu daun kopi kering perlu diperhatikan melalui beberapa parameter kualitas, seperti kadar air, kafein dan total polifenol. Menurut SNI 3836-2013, batas maksimum nilai kadar air yang diperbolehkan untuk teh kering dalam kemasan sebesar 8 % serta 3,5 % untuk kafein dan 5,2 % untuk total polifenol. Kadar air yang terlalu tinggi dapat mempengaruhi cita rasa dan aroma, serta meningkatkan risiko pertumbuhan mikroorganisme (Andasuryani *et al.*, 2024), sehingga hal tersebut dapat merusak produk selama penyimpanan (Sari *et al.*, 2019).

Penentuan nilai kadar air daun kopi kering dilakukan secara destruktif dengan menggunakan metode gravimetri sesuai acuan pada ISO 1573 (Prawira *et al.*, 2021). Analisis kadar kafein dan total polifenol juga dilakukan secara destruktif, dengan melakukan proses ekstraksi pada sampel (Abulais *et al.*, 2024). Penggunaan metode destruktif tersebut memerlukan waktu yang relatif lama, penggunaan bahan kimia serta menghasilkan limbah yang berpotensi mencemarkan lingkungan. Alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi kekurangan dari analisis destruktif adalah dengan melakukan analisis secara non destruktif seperti menggunakan metode *Near Infrared Spectroscopy* (NIRS). NIRS menjadikan analisis yang dapat dilakukan secara cepat tanpa perlu adanya perusakan pada bahan, setelah dilakukan analisis

menggunakan NIRS diperoleh data berupa spektrum. Namun spektrum NIR tidak dapat secara langsung mengungkapkan kandungan kimia, sehingga diperlukan pengolahan data menggunakan metode kemometrik. Teknik analisis multivariat seperti *Partial Least Squares* (PLS), *Principal Component Analysis* (PCA) dan *Principal Component Regression* (PCR) umum digunakan untuk mengekstraksi informasi dari spektrum (Gad *et al.*, 2013). Membangun model klasifikasi dapat dilakukan dengan *Linear Discriminant Analysis* (LDA) (Careda *et al.*, 2025).

Penggunaan spektroskopi NIR dalam analisis kadar air, total polifenol dan kafein berbagai produk pertanian dengan menggunakan metode PCR dan PLS telah banyak dilakukan. Penelitian yang dilakukan oleh Munawar *et al.*, (2024) dan Kusumiyati *et al.*, (2025) menunjukkan bahwa metode PLSR mampu memprediksi kadar kafein dan asam klorogenat (CGA) akurasi tinggi pada biji kopi. Ye *et al.*, (2023) berhasil mengembangkan model FT-NIR dengan PLSR untuk memperkirakan total polifenol dalam teh dengan nilai koefisien determinasi tinggi. Sementara itu, metode PCR juga umum dimanfaatkan untuk prediksi kandungan bioaktif dalam produk pertanian seperti prediksi kadar air dan kandungan kafein pada *green bean* kopi (Murtahar *et al.*, 2019), penentuan kadar air biji-bijian (Irwan *et al.*, 2022), penentuan kadar air pada bubuk lada hitam (Mardjan *et al.*, 2023) dan pendugaan kadar kafein dalam kopi (Irawati *et al.*, 2024). Namun, penerapan metode tersebut untuk penentuan kandungan kadar air, kafein dan total polifenol pada daun kopi kering yang menjadi bahan baku utama dalam produk kawa daun belum ada ditemukan. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Kandungan Kimia Daun Kopi Kering Sebagai Bahan Baku Kawa Daun menggunakan NIR Spectroscopy”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah :

1. Bagaimana karakteristik spektrum NIR dari daun kopi kering yang berasal dari beberapa daerah dengan ketinggian berbeda?
2. Bagaimana performa model kalibrasi NIR dengan metode PLS dan PCR dalam memprediksi kadar air, kafein dan total polifenol?
3. Bagaimana model kalibrasi dengan LDA dalam mengklasifikasikan daerah asal daun kopi kering berdasarkan spektrum NIR?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Menganalisis karakteristik spektrum NIR daun kopi kering sebagai bahan baku kawa daun dari beberapa daerah dengan ketinggian yang berbeda.
2. Membangun model kalibrasi kandungan kadar air, kafein dan total polifenol daun kopi kering menggunakan metode PLS, dan PCR.
3. Mengevaluasi kinerja metode LDA dalam mengklasifikasikan sampel daun kopi kering berdasarkan daerah asal sampel.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk pengembangan evaluasi mutu dari daun kopi kering sebagai bahan baku dari kawa daun secara cepat menggunakan evaluasi non destruktif. Model yang dikembangkan nantinya juga dapat dimanfaatkan untuk memperkaya kajian mengenai aplikasi metode kemometrik untuk pembangunan sebuah model prediksi.