

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) adalah salah satu komoditas unggulan yang dibudidayakan di beberapa wilayah di Indonesia, salah satunya di Sumatera Barat (Hosen, 2017). Pada tahun 2023, Sumatera Barat memproduksi tanaman gambir sebanyak 23.064,41 ton dengan luas area perkebunan mencapai 28 ha. Sebagian besar produksi ini berasal dari Kabupaten Pesisir Selatan, yang menyumbang 5.676,68 ton (BPS, 2024). Salah satu bagian dari tanaman gambir yang banyak memberikan manfaat adalah daun gambir. Daun gambir diketahui kaya akan senyawa bioaktif, seperti senyawa fenolik dan flavonoid, yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan. Aktivitas ini mencerminkan kemampuan daun gambir dalam menangkap radikal bebas dan melindungi sel dari kerusakan oksidatif, sebagaimana telah dilaporkan dalam berbagai penelitian. Penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati *et al.* (2013) menunjukkan bahwa daun gambir memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Penelitian ini mengungkapkan bahwa kandungan fenolik pada daun gambir sangat berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan.

Daun gambir dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku teh herbal (Iskandar dan Ramdhan, 2020). Teh herbal daun gambir berpotensi sebagai produk ekspor, oleh karena itu evaluasi mutu produk teh herbal menjadi hal yang penting. Terdapat beberapa parameter mutu teh herbal daun gambir, diantaranya adalah aktivitas antioksidan dan kadar abu. Aktivitas antioksidan berfungsi sebagai senyawa yang mampu menangkap radikal bebas. Senyawa ini tersebar di berbagai bagian tanaman, termasuk pada daun gambir dan berperan penting dalam aktivitas antioksidan (Deswati *et al.*, 2022). Daun gambir selain mengandung aktivitas antioksidan juga memiliki kadar abu. Kadar abu adalah ukuran dari jumlah total mineral dalam suatu bahan

pangan dan merupakan campuran dari elemen anorganik atau mineral yang ada di dalamnya. Sifat bahan pangan sangat dipengaruhi oleh kadar abu (Maulana, 2016). Kadar abu mengindikasikan jumlah mineral anorganik yang tersisa setelah proses pembakaran sempurna dari bahan organik. Parameter ini penting untuk memastikan kemurnian dan kualitas bahan, serta mendeteksi adanya kontaminasi atau bahan tambahan yang tidak diinginkan, seperti logam berat atau debu (Sagala *et al.*, 2015).

Pengukuran aktivitas antioksidan dan kadar abu umumnya dilakukan secara konvensional di laboratorium. Analisis kimia secara konvensional dinilai kurang efisien, karena membutuhkan waktu yang cukup lama, memerlukan banyak usaha, dan juga sampel yang telah dicampur dengan pelarut dapat menjadi limbah kimia yang merugikan lingkungan (Widyaningrum *et al.*, 2022). Dibutuhkan suatu cara dalam menentukan aktivitas antioksidan dan kadar abu dalam teh herbal daun gambir secara cepat, efisien dan tidak menghasilkan limbah kimia. Salah satu metode yang efektif dalam penentuan kandungan kimia secara cepat dan efisien adalah teknologi Spektroskopi *Near-Infrared* (NIR).

Teknologi Spektroskopi NIR dapat menggantikan metode konvensional dalam bidang pertanian, farmasi, petrokimia, dan lingkungan (Andasuryani *et al.*, 2014). Teknologi ini memiliki keunggulan karena dapat digunakan tanpa menghasilkan limbah kimia, memiliki waktu analisis yang cepat, dan dapat digunakan untuk berbagai jenis sampel, termasuk sampel padat, cair, dan semi padat-cair (Widyaningrum *et al.*, 2022). Salah satu teknik pemodelan matematika yang bisa digunakan untuk menjelaskan informasi dari spektrum NIRS yaitu metode PCR (*Principal Component Regression*). PCR merupakan teknik multivariat yang bertujuan untuk memprediksi konsentrasi berdasarkan spektrum dan digunakan untuk model regresi linear dengan banyak variabel bebas atau korelasi tinggi antar variabel bebas.

Penelitian yang sudah pernah dilakukan terkait penggunaan teknologi spektroskopi NIR dan kemometrik adalah

pengukuran total kadar fenol dalam ekstrak daun tanaman (Ratnasari *et al.*, 2016). Penelitian lainnya adalah yang dilaporkan oleh Kusumiyati *et al.* (2021) terkait model prediksi kadar air buah cabai rawit domba menggunakan Spektroskopi *Near Infrared*. Selain itu penelitian terkait penggunaan Spektroskopi NIR untuk memprediksi kadar air gabah menggunakan NIR Spektroskopi dengan metode PCR (Sari *et al.*, 2019). Pada penelitian Alfah *et al.* (2022) terkait memprediksi jumlah pencampuran minyak sawit dalam minyak nilam menggunakan teknologi NIRS dengan metode PCR.

Metode PCR dipilih karena memiliki keunggulan signifikan dalam menganalisis data spektrum *Near-Infrared Spectroscopy* yang kompleks dan berdimensi tinggi. Spektrum NIR biasanya menghasilkan ribuan panjang gelombang, yang seringkali memiliki multikolinearitas antar variabel, yang membuatnya sulit untuk dianalisis menggunakan metode regresi linier biasa. PCR dapat mengatasi masalah tersebut dengan melakukan reduksi dimensi melalui analisis komponen utama (*Principal Component Analysis* atau PCA). Keunggulan tersebut membuat PCR dapat dijadikan sebagai metode untuk memprediksi kandungan kimia dalam teh herbal daun gambir. Sejauh ini belum dilakukan penelitian mengenai prediksi aktivitas antioksidan dan kadar abu pada teh herbal daun gambir menggunakan Spektroskopi NIR dengan metode PCR.

Berdasarkan uraian di atas, penulis telah melakukan penelitian untuk mengembangkan model kalibrasi NIR dengan metode PCR yang membahas mengenai aktivitas antioksidan dan kadar abu teh herbal daun gambir dengan penelitian yang berjudul **“Pengembangan Model Kalibrasi NIR untuk Memprediksi Kandungan Kimia Teh Herbal Daun Gambir Menggunakan Metode PCR.”**

1.2 Tujuan

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengembangkan model kalibrasi NIR menggunakan metode PCR untuk memprediksi aktivitas antioksidan dan kadar abu teh herbal daun gambir.

1.3 Rumusan Masalah

Apakah model kalibrasi NIR menggunakan metode PCR dapat digunakan untuk memprediksi aktivitas antioksidan dan kadar abu teh herbal daun gambir?

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukan penelitian ini adalah untuk mendukung pengembangan teknologi analisis mutu yang secara cepat, non destruktif, efisien, dan ramah lingkungan. Teknologi spektroskopi NIR ini juga dapat memberikan solusi yang efisien, khususnya dalam industri pengolahan teh herbal.

1.5 Hipotesis

Model kalibrasi NIR menggunakan metode PCR yang dihasilkan mampu memprediksi aktivitas antioksidan dan kadar abu teh herbal daun gambir secara signifikan.

