

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mangga (*Mangifera indica* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak dibudidayakan di berbagai negara, termasuk Indonesia. Di Indonesia, mangga banyak ditanam oleh masyarakat. Berdasarkan data BPS (2025), produksi mangga di Indonesia pada tahun 2025 mencapai 30.087.287,84 kuintal. Beberapa jenis mangga yang ditemui di Indonesia, antara lain: mangga arumanis, mangga apel, mangga golek, mangga madu, mangga manalagi, mangga alpukat, mangga gedong gincu, mangga indramayu, mangga pakel, mangga kuini, mangga kemang, mangga lalijiwo, serta berbagai varietas lainnya (Salim *et al.*, 2024).

Kandungan kimia buah mangga bergantung pada jenis atau varietas, lokasi tumbuh, dan kondisi iklim daerah tumbuhnya, serta tingkat kematangan buah. Buah ini mengandung berbagai zat gizi yang terdiri atas makronutrien dan mikronutrien. Kandungan makronutrien pada mangga yaitu, karbohidrat (16-18%), protein, asam amino, lipid, asam organik, serta serat pangan. Selain itu, mangga juga mengandung mikronutrien seperti, kalsium, fosfor, zat besi, dan vitamin (A dan C). Buah mangga dapat memberikan energi sebesar 60 - 190 Kkal dari 100 gram buah mangga segar dengan kandungan air 75-85% (Lebaka *et al.*, 2021).

Mangga kuini (*Mangifera odorata* Griff) merupakan salah satu mangga lokal Indonesia yang memiliki aroma khas, sehingga mangga kuini mudah dikenali melalui aromanya. Aroma khas dari mangga ini menjadi salah satu mangga yang diminati. Selain dikonsumsi dalam bentuk buah segar, mangga ini dapat dimanfaatkan menjadi olahan pangan seperti jus, sirup, selai, dodol, permen jelly, *fruit leather*, dan manisan karena cita rasa yang khas (Sachlan *et al.*, 2019).

Dalam pemilihan buah mangga, masyarakat umumnya memilih buah mangga dengan cita rasa yang manis dan segar, termasuk

mangga kuini. Rasa manis pada buah mangga dipengaruhi oleh kandungan gula seperti sukrosa, fruktosa, dan glukosa, yang berperan dalam menentukan tingkat kemanisan buah (Wu *et al.*, 2025). Beberapa penelitian telah melakukan analisis kandungan gula (sukrosa, fruktosa, dan glukosa) pada buah mangga. Salah satu penelitian tersebut dilakukan oleh Irfianti & Sunarharum, (2019) pada empat varietas mangga garifta (*Mangifera indica*). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sukrosa merupakan kandungan gula tertinggi. Pada penelitian tersebut, penentuan kandungan gula dilakukan menggunakan metode HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*), yang memerlukan proses ekstraksi dan pelarutan sampel. Menurut Annissa *et al.*, (2020) metode HPLC membutuhkan waktu analisis yang relatif lama, preparasi sampel yang rumit, dan bersifat destruktif sehingga sampel tidak dapat digunakan kembali setelah proses pengujian. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan teknologi analisis non-destruktif yang mampu menganalisis kandungan kimia tanpa merusak sampel dan efektif dalam pengujian bahan.

Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah spektroskopi *Near-Infrared* (NIR). Menurut Suhandy, (2009) teknologi ini memiliki keunggulan seperti, sifatnya yang non-destruktif (tidak merusak sampel), waktu analisis yang relatif singkat, dan tanpa memerlukan preparasi sampel yang rumit, sehingga dapat digunakan secara efektif untuk memprediksi kandungan kimia melalui hubungan antara spektra dan data referensi. NIR bekerja dengan menganalisis interaksi antara radiasi inframerah dekat dengan bahan organik sampel yang dianalisis (Kusumiyati *et al.*, 2020).

Dalam penerapan teknologi NIR, data spektra dapat diolah menjadi informasi kuantitatif menggunakan metode regresi seperti *Partial Least Square Regression* (PLSR). Metode ini mampu menghubungkan antara data spektra dengan nilai referensi melalui pendekatan regresi multivariat, sehingga dapat memprediksi kandungan kimia suatu bahan secara akurat (Munawar & Budiastara,

2009). Penerapan teknologi NIR dengan metode PLSR dapat menjadikan proses analisis kimia lebih akurat, cepat, dan efisien, sehingga dapat diterapkan dalam menentukan kandungan kimia bahan.

Teknologi NIR telah berhasil diaplikasikan dalam memprediksi kandungan sukrosa, fruktosa, dan glukosa pada komoditas mangga, seperti yang dilakukan O'Brien *et al.*, (2024) dengan menganalisis mangga varietas kent dan keitt. Selain komoditas mangga, beberapa penelitian juga diterapkan pada komoditas lain, seperti yang dilakukan Larson *et al.*, (2023) menganalisis komoditas apel varietas *red delicious*, *oregon spur*, dan *ultima square*, penelitian Kusumiyati *et al.*, (2022) menganalisis komoditas melon varietas *linius*, *Ignazio*, dan *dalmation*, serta penelitian yang dilakukan Borba *et al.*, (2021) dengan menganalisis jeruk varietas *valencia*. Namun, dengan banyaknya penelitian yang telah dilakukan, penerapan teknologi NIR pada buah mangga khususnya mangga kuini masih terbatas. Saat ini, masih sedikit ditemukan penelitian yang secara spesifik menganalisis secara non-destruktif kandungan gula utama, yaitu sukrosa, fruktosa, dan glukosa dengan menggunakan NIR.

Dengan demikian, penerapan teknologi NIR dapat menjadi inovasi dalam memprediksi kandungan kimia buah mangga kuini secara non-destruktif dengan melakukan pengembangan model kalibrasi NIR. Oleh karena itu, penelitian berjudul “Pengembangan Model Kalibrasi Spektroskopi NIR menggunakan PLSR terhadap Kandungan Sukrosa, Fruktosa, dan Glukosa Pada Buah Mangga Kuini (*Mangifera odorata* Griff)” ini diharapkan dapat mendukung pengembangan metode analisis non-destruktif yang efisien serta memberikan kontribusi terhadap penilaian mutu buah lokal.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana kinerja model kalibrasi NIR menggunakan metode *Partial Least Square Regression* (PLSR) dalam memprediksi kandungan sukrosa, fruktosa, dan glukosa pada buah mangga kuini (*Mangifera odorata* Griff)?

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi kinerja model kalibrasi NIR menggunakan metode *Partial Least Square Regression* (PLSR) dalam memprediksi kandungan sukrosa, fruktosa, dan glukosa pada buah mangga kuini (*Mangifera odorata* Griff).

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat dalam pengembangan ilmu teknologi pascapanen, khususnya penerapan metode non-destruktif menggunakan teknologi NIR. Model kalibrasi yang dikembangkan dapat menjadi dasar bagi pengembangan sistem pengujian mutu secara efisien tanpa merusak sampel sehingga mendukung proses sortasi, pengendalian mutu, serta meningkatkan efisiensi waktu dan biaya dalam pengujian kualitas produk.

1.5 Hipotesis

Spektra NIR memiliki hubungan dengan kandungan sukrosa, fruktosa, dan glukosa pada buah mangga kuini, sehingga dapat digunakan untuk mengembangkan model prediksi menggunakan metode PLSR.