

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai negara kepulauan, Indonesia memiliki kekayaan alam yang melimpah. Akan tetapi, baru sebagian kecil dari kekayaan alam tersebut yang dimanfaatkan. Pada tahun 2015, LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia) mencatat bahwa ada 7.500 spesies tumbuhan yang dapat digunakan untuk tanaman obat.¹ Flavonoid telah diketahui memiliki efek farmakologi sebagai antiinflamasi, analgesik, antihiperurisemia dan antioksidan.¹ Flavonoid merupakan kelompok dari 4000 senyawa polifenol alami yang ditemukan secara universal dalam tanaman.² Flavonoid berada pada tumbuhan sebagai campuran dan sangat sulit sekali dijumpai dalam bentuk tunggal.³

Beberapa teknik analitik telah dikembangkan untuk menentukan konsentrasi total flavonoid seperti spektrofotometri UV, elektroforesis kapiler dan HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*).⁴⁻⁶ Semua metode tersebut merupakan metode yang tepat namun memerlukan waktu analisis yang cukup lama, reagen yang banyak, serta biaya yang mahal.⁷ United States Pharmacopeia merekomendasikan untuk menggunakan bahan kimia dan reagen yang sedikit untuk analisis farmasi.⁸ FTIR (*Fourier Transform Infrared*) dapat dijadikan metode alternatif karena dapat menganalisis dengan cepat dan biaya yang murah.⁹ Selain itu, metode tersebut hampir tidak memerlukan pelarut kimia sehingga ramah lingkungan.¹⁰

Spektroskopi inframerah memiliki prinsip yang didasarkan oleh getaran atom-atom suatu molekul.⁷ Radiasi inframerah tidak memiliki cukup energi untuk menyebabkan transisi elektronik. Vibrasi akan terjadi ketika molekul menyerap energi dari radiasi inframerah yang dilewatkan. Jenis getaran ikatan antaratom sangat memengaruhi panjang gelombang serapan tersebut. Spektrum FTIR dihasilkan oleh interaksi antara energi inframerah dengan komponen kimia penyusun campuran bahan, sehingga spektrum yang dihasilkan merupakan identitas khas dari campuran tersebut.¹¹ Spektrum *finger print* yang dihasilkan berupa informasi data yang sangat kompleks sehingga dapat menggambarkan secara menyeluruh karakteristik kimia suatu sampel.¹²

Analisis kuantitatif menggunakan spektroskopi di wilayah inframerah dapat diperluas saat data yang dihasilkan oleh FTIR dipindai kemudian dikombinasikan dengan metode statistik sehingga menghasilkan data analisis kimia.¹³ FTIR telah banyak dilakukan untuk berbagai tujuan analisis, penggunaannya sering dikombinasikan dengan kemometrika.¹⁴ Berdasarkan pendapat *Internasional Chemistry Society* atau kumpulan ahli kemometrika internasional, ilmu sains atau pengetahuan yang dibentuk berdasarkan cara atau proses kimiawi dengan menggunakan ilmu matematika serta statistika disebut kemometrika.¹⁵ Keuntungan spektroskopi FTIR yang dikombinasikan dengan kemometrika adalah penggunaannya yang cepat dan efisien karena menggunakan komputer modern dan teknik statistika yang valid.¹⁵ Selain itu, dimungkinkan adanya pengukuran data multivariat yang mana variabel-variabel (absorbansi dalam banyak bilangan gelombang) diukur untuk suatu sampel yang dituju.¹⁵

Terdapat tiga jenis kemometrika yaitu 1) kemometrika yang memiliki hubungan dengan teknik pengolahan spektra; 2) kemometrika untuk pengelompokkan; dan 3) kemometrika dengan model kalibrasi multivariat. Kalibrasi multivariat yang sering digunakan dalam mengolah data kimia yaitu regresi komponen utama (*Principle Component Regression/PCR*) dan regresi kuadrat terkecil sebagian (*Partial Least Square/PLS*) yang digunakan untuk menghubungkan antara spektrum FTIR bersama sifat sampel yang memiliki kualifikasi untuk dikuantifikasi, misalnya konsentrasi analit.

Metode PLS memiliki hasil yang tidak serupa dan lebih bagus apabila dilakukan perbandingan menggunakan metode regresi komponen utama.¹⁶ Konsentrasi analit terletak pada variabel respon, dan absorbansi pada bilangan gelombang yang tidak serupa pada variabel prediksi. Regresi PLS dihitung menggunakan logaritma kuadrat terkecil yang merujuk kepada antara dua matriks, data spektra pada matriks x dan nilai referen pada matriks y . PLS kerap digunakan dalam spektroskopi FTIR untuk melacak informasi dari spektra yang kompleks dan memiliki beberapa puncak yang tumpang tindih, serta adanya gangguan yang berasal dari instrumen yang dipakai demi proses pengumpulan data.¹⁵ Kombinasi metode FTIR dan kemometrika telah banyak digunakan di antaranya penetapan kadar fenolik total serta klasifikasi asal daerah sirsak, kuantifikasi kadar karbohidrat dalam minuman.^{14,17} Kompleksnya data dalam tanaman seringkali menyulitkan interpretasi sehingga pembahasan mengenai keberhasilan FTIR dalam mengkuantifikasi komponen biokimia dalam tanaman diperlukan untuk menilai kinerja FTIR untuk analisis kuantitatif kadar flavonoid.

1.2 Tujuan Skripsi

Skripsi ini bertujuan untuk memberikan informasi apakah kombinasi metode FTIR dan kemometrika PLSR merupakan sebuah metode yang dapat diaplikasikan untuk penetapan kadar flavonoid suatu tumbuhan.

1.3 Luaran Skripsi

Artikel penelitian ini diserahkan di Jurnal Farmasi Galenika dengan akreditasi SINTA 3 dan dalam proses penilaian (*awaiting assignment*) dengan judul “*Review: Kombinasi Metode FTIR dan Kemometrika untuk Penetapan Kadar Flavonoid Tumbuhan.*”

