

## ABSTRACT

High-fructose syrup (HFS) is an alternative sweetener commonly used in the food and beverage industry. Several government rules in Indonesia require the concentrations of glucose and fructose in HFS. Compared to other sweeteners, HFS is relatively expensive, which may encourage the adulteration of different components like sucrose. This study developed a method that used FTIR-ATR combined with chemometrics to simultaneously analyze the concentrations of fructose, glucose, and sucrose in HFS. Two different approaches were used to analyze the sixteen HFS samples: (1) The STD-Cal method used mixed sugar solutions at various concentrations as calibration set samples, and sixteen HFS products were used as the test set, (2) The HFS-Cal method used the eight HFS samples for the calibration set and the other eight samples for the test set. Principal component regression (PCR), partial least square (PLS), and support vector machine-regression (SVR) based chemometric approaches were used to screen each method. The research results showed that the HFS-Cal method, when combined with PCR on the normal spectrum, can accurately predict the quantities of fructose, glucose, and sucrose. The corresponding root mean square error coefficients of calibration (RMSEC) of fructose, glucose, and sucrose were 0.0139, 0.0091, and 0.0036, respectively. The t-test results indicated no significant difference between the concentration of fructose, glucose, and sucrose predicted by this method and the reference. Thus, the developed method can be used as an alternative rapid HFS quality monitoring method.

**Keyword** FT-IR spectroscopy, high-fructose syrup, partial least square, principal component regression, rapid analysis

## INTISARI

*High-fructose syrup* (HFS) merupakan pemanis alternatif yang banyak digunakan dalam industri makanan dan minuman. Beberapa peraturan pemerintah di Indonesia mensyaratkan konsentrasi glukosa dan fruktosa dalam HFS. Dibandingkan dengan pemanis lainnya, HFS memiliki harga yang relatif lebih mahal, yang dapat berpotensi dilakukannya adulterasi dengan komponen lain seperti sukrosa. Penelitian ini mengembangkan metode dengan menggunakan instrumen FTIR-ATR yang dikombinasikan dengan kemometrik untuk menganalisis konsentrasi fruktosa, glukosa, dan sukrosa secara simultan pada HFS. Dua metode berbeda, yaitu metode STD-Cal dan HFS-Cal, digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis enam belas sampel HFS. Metode STD-Cal menggunakan campuran larutan gula pada berbagai konsentrasi sebagai sampel *calibration set*, dan enam belas produk HFS digunakan sebagai *test set*. Metode HFS-Cal menggunakan delapan sampel HFS untuk *calibration set* dan delapan sampel lainnya untuk *test set*. Pendekatan kemometrik berbasis principal component regression (PCR), partial least square (PLS), dan support vector machine-regression (SVR) digunakan untuk menganalisis model kemometrika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode HFS-Cal, ketika dikombinasikan dengan PCR pada spektrum normal, dapat lebih akurat dalam memprediksi konsentrasi fruktosa, glukosa, dan sukrosa pada HFS. *root mean square error coefficient of calibration* (RMSEC) yang diperoleh untuk analisis kadar fruktosa, glukosa, dan sukrosa adalah 0,0139, 0,0091, dan 0,0036, berturut-turut. Hasil uji-t menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara konsentrasi fruktosa, glukosa, dan sukrosa yang diprediksi oleh metode ini dan referensi. Oleh karena itu, metode yang dikembangkan tersebut dapat digunakan sebagai metode alternatif untuk pengujian kualitas HFS.

**Kata kunci** analisis cepat, partial least square, principal component regression, sirup fruktosa, spektroskopi FT-IR