

ABSTRAK

PENGGUNAAN *UV-VIS SPECTROSCOPY* DAN METODE KEMOMETRIKA UNTUK MENGIDENTIFIKASI MADU LEBAH TIDAK BERSENGAT (*Stingless Bees*) DARI NEKTAR DAN JENIS LEBAH YANG BERBEDA

OLEH

AMIRA SAKINA PUTRI

Kandungan yang ada pada madu banyak dimanfaatkan untuk kesehatan manusia baik sebagai pengobatan maupun perawatan kulit, bahkan pengobatan menggunakan madu sudah dilakukan sejak ribuan tahun lalu. Hal tersebut dikarenakan madu banyak mengandung karbohidrat, vitamin, mineral dan berbagai asam yang baik untuk tubuh. Banyak jenis madu yang beredar di pasaran yang berasal dari berbagai jenis nektar dan lebah, dengan begitu madu memiliki nilai komersial yang berbeda dari setiap jenisnya. Dengan jenis dan harga yang beragam, banyak masyarakat ingin mengetahui identitas asli dari madu yang dibeli untuk menyesuaikan dengan kandungan yang dibutuhkan. Saat ini telah ditemukan teknologi yang dapat mengevaluasi karakteristik madu dengan tetap mempertahankan kualitas. Teknologi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan bantuan alat spektroskopi UV-Vis dan metode kemometrika yang menguji tiga madu dari lebah tidak bersengat (*Tetrigona apicalis*, *Heterotrigona itama* dan *Geniotrigona thoracica*).

Pengambilan spektra madu dengan spektroskopi UV-Vis ini, diawali dengan persiapan sampel dengan memanaskan madu menggunakan *water bath* selama 30 menit dengan suhu 60°C, kemudian dilakukan pengenceran menggunakan perbandingan 1:20, dengan madu 1 mL dan 20 mL air destilasi. Setelah dilakukan pengenceran, kemudian dilakukan pengadukan dengan menggunakan *magnetic stirrer* tegangan 220–240 Volt selama 10 menit.

Setelah sampel siap diukur, kemudian dimasukkan ke dalam kuvet kuarsa sebanyak 2 mL. Setiap jenis madu dilakukan pengujian sebanyak 50 sampel dengan pengulangan sebanyak 2 kali. Pengambilan data spektra ini menggunakan alat spektrometer UV-Vis dengan panjang gelombang 190-1100 nm. Telah didapatkan analisis hasil penelitian dari ketiga jenis madu ini menggunakan *software The Unscrambler* versi 10.4, hasil analisis ini disajikan dalam plot *line*, plot *score* dan *X-Loadings* yang didapatkan nilai PC-1 dan PC-2 sebesar 95% dan 4% secara berurutan dengan total sebesar 99%. Pada perhitungan matriks konfusi didapatkan hasil nilai akurasi sebesar 100%, sensitivitas 100%, spesifisitas 100% dan eror 0%, yang membuktikan bahwa sampel telah masuk ke dalam kelas yang sesuai. Sedangkan untuk mengetahui tingkat keakuratan dari model SIMCA dilakukan analisis menggunakan kurva ROC yang menghasilkan kategori tingkat pertama yaitu luar biasa. Hasil PCA juga dilakukan *pretreatment* dan didapatkan hasil terbaik pada data transformasi *standard normal variate* (SNV) dengan kombinasi *smoothing moving average 3 segment* yang menghasilkan persentase PC-1 sebesar 90% dan PC-2 sebesar 10% dengan total sebesar 100%.

Kata kunci: spektroskopi UV-Vis, PCA, lebah tidak bersengat, nektar dan karakteristik madu.

ABSTRACT

THE APPLICATION OF UV-VIS SPECTROSCOPY AND CHEMOMETRIC METHODS TO IDENTIFY STINGLESS BEES HONEY FROM DIFFERENT NECTAR AND TYPES OF BEES

By

AMIRA SAKINA PUTRI

*The content of honey is widely used for human health as medicine and skincare even honey has been used for thousands of years. This is because honey contains have a lot of carbohydrates, vitamins, minerals, and various acids that are good for the body. There are many types of honey on market are obtained from various types of nectar and bees, so honey has a different commercial value from each type. With various types and prices, honey consumers want to know the original identity of the honey they buy to match the required content. Currently, technology has been found that can evaluate the characteristics of honey while maintaining quality. The technology used in this study uses UV-Vis spectroscopy and chemometric methods to test three kinds of honey from stingless bees (*Tetrigona apicalis*, *Heterotrigona itama*, and *Geniotrigona thoracica*).*

Taking honey spectra with UV-Vis spectroscopy, begins with sample preparation by heating honey using a water bath for 30 minutes at 60 °C then dilution using a ratio of 1:20, with 1 mL honey and 20 mL distilled water. After dilution, then stirred using a magnetic stirrer with a voltage of 220-240 Volts for 10 minutes.

After the sample is ready to be measured, then it is put into a quartz cuvette for as much as 2 mL. Each type of honey was tested for 50 samples with 2 repetitions. The spectral data were collected using a UV-Vis spectrometer with a wavelength of 190-1100 nm. An analysis of the results of these three types of honey has been obtained using The Unscrambler version 10.4 software, the results of this analysis are presented in plot line, plot score, and X-Loadings which obtained the PC-1 and PC-2 values of 95% and 4% respectively with a total of 99%. In the confusion matrix calculation, the results obtained are 100% accuracy values, 100% sensitivity, 100% specificity, and 0% error, which proves that the sample has entered the appropriate class. Meanwhile, to determine the level of accuracy of the SIMCA model, an analysis was carried out using the ROC curve which resulted in the first level category as an excellent classification. PCA results were also

pretreated and the best results were obtained on standard normal variate (SNV) transformation data with a combination of smoothing moving average 3 segment which resulted in PC-1 percentage of 90% and PC-2 of 10% with a total of 100%.

Keywords: *UV-Vis spectroscopy, PCA, stingless bees, nectar and honey characteristics.*