

RINGKASAN

Kabupaten Banyumas merupakan salah satu Kabupaten produsen gula kelapa kristal, bagian dari komoditas agroindustri unggulan Indonesia. Namun, dalam proses produksinya sering terjadi kendala berupa kualitas nira yang buruk dimana dapat menyebabkan produk gula kelapa menjadi lembek sehingga petani produsen kerap mencampurkan tambahan gula pasir guna menghasilkan produk yang tidak lembek. Namun, penambahan gula pasir ini justru menimbulkan penyebab lain, yaitu meningkatkan indeks glikemik dan menurunkan kesesuaian pada standar mutu SNI 3743:2021, dan tidak memenuhi syarat baku mutu ekspor gula kelapa kristal secara internasional yang sudah ditetapkan oleh ICC (*International Coconut Community*). Deteksi penambahan gula pasir pada produk gula kelapa kristal menjadi hal penting untuk diketahui guna menjamin kemurnian dan kualitas produk. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan (1) merancang instrumen uji sukrosa pada gula kelapa kristal menggunakan deret sensor LDR (2) mendeteksi kemurnian gula kelapa kristal secara non destruktif dengan instrumen deret sensor LDR (3) mengidentifikasi akurasi instrumen dalam deteksi kandungan sukrosa pada gula kelapa kristal

Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan enam perlakuan, yaitu penambahan gula pasir sebesar 0%,1%,2%,3%,4%, dan 5% dengan masing - masing 10 ulangan. Pengukuran kadar sukrosa dilakukan dengan dua pendekatan. Pertama, dengan instrumen uji standar laboratorium yaitu *spectrofotometer UV-Vis* dan menggunakan instrumen sensor LDR model *integrating sphere* dengan tiga *array* sensor LDR yang disusun seri. Data resistansi sensor LDR dikonversi menjadi absorbansi dengan menggunakan Hukum Beer-Lambert. Penentuan absorbansi terbaik dilakukan dengan membandingkan perbedaan besaran nilai koefisien determinasi atau R^2 pada ketiga *array* tersebut. Selain itu, pada penelitian ini juga dilakukan pengujian tambahan berupa pengukuran perubahan warna pada sampel gula kelapa kristal terhadap perlakuan penambahan gula pasir sebanyak 0-5% menggunakan instrumen *color reader*. Data pengukuran tambahan ini dilakukan sebagai data pendukung dalam pengukuran sifat optik pada sampel gula kelapa kristal. Analisis data dilakukan dengan metode analisis regresi terhadap nilai absorbansi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak variasi penambahan sukrosa (gula pasir) diberikan, maka warna pada sampel gula kelapa kristal akan semakin menggelap. Hal ini terjadi karena adanya reaksi maillard dan karamelisasi yang semakin meningkat pada saat proses pemasakan nira. Hasil data menunjukkan korelasi yang tinggi antara nilai absorbansi sensor LDR model *integrating sphere* dengan nilai absorbansi *spectrofotometer UV-Vis*. Selain itu, nilai absorbansi sensor LDR model *integrating sphere* juga menunjukkan nilai yang selaras dengan hasil pengukuran perubahan nilai warna pada pengukuran menggunakan instrumen *color reader*. Hal ini memberikan bukti bahwa sensor LDR model *integrating sphere* layak digunakan sebagai instrumen pengukuran pengganti yang cepat dan tepat dalam pengukuran kandungan sukrosa pada gula kelapa kristal secara non destruktif.

SUMMARY

Banyumas Regency is one of the regencies that produces crystal coconut sugar, one of Indonesia's leading agro-industrial commodities. However, in the production process, there are often obstacles in the form of poor quality sap, which can cause the coconut sugar to become soft, forcing farmers to mix in additional granulated sugar to produce a product that is not soft. However, the addition of granulated sugar creates another issue, namely increasing the glycemic index and reducing compliance with the quality standards of SNI 3743:2021, and failing to meet the international export quality standards for coconut sugar crystals established by the International Coconut Community. Detecting the addition of granulated sugar in coconut sugar crystal products is crucial to ensure the purity and quality of the product. Based on these issues, this study aims to (1) design a sucrose testing instrument for coconut sugar crystals using an LDR sensor array, (2) detect the purity of coconut sugar crystals non-destructively using the LDR sensor array instrument, and (3) identify the accuracy of the instrument in detecting sucrose content in coconut sugar crystals.

The study was conducted experimentally with six treatments by adding 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, and 5% granulated sugar, each with 10 replicates. Sucrose content measurements were performed using two approaches. First, using standard laboratory testing instruments, namely a UV-Vis spectrophotometer and an LDR sensor instrument with an integrating sphere model, featuring three series-connected LDR sensor. LDR sensor resistance data was converted into absorbance using the Beer-Lambert Law. The best absorbance determination was achieved by comparing the differences in the coefficient of determination (R^2) values across the three sensor array configurations. Additionally, this study also included an additional test involving the measurement of color changes in coconut sugar crystal samples subjected to granulated sugar treatment at concentrations of 0–5% using a color reader instrument. This additional measurement data was used as supporting data for the optical property measurements of the coconut sugar crystal samples. Data analysis was performed using regression analysis on the absorbance values.

The results showed that the more sucrose (granulated sugar) was added, the darker the color of the coconut sugar crystal samples became. This occurred due to the Maillard reaction and caramelization, which increased during the nira cooking process. The data showed a high correlation between the absorbance value of the integrating sphere LDR sensor and the absorbance value of the UV-Vis spectrophotometer. Additionally, the absorbance values of the LDR sensor model integrating sphere also showed values consistent with the results of color change measurements using the color reader instrument. This provides evidence that the LDR sensor model integrating sphere is suitable for use as a fast and accurate alternative measurement instrument for non-destructive measurement of sucrose content in crystallized coconut sugar.