

KINETIKA SIFAT FISIK DAN KIMIA GULA SEMUT SELAMA PENGOLAHAN MENGGUNAKAN *DIRECT-TYPE EVAPORATOR* DENGAN VARIASI PERLAKUAN BAHAN BAKU DARI GULA KELAPA CETAK DAN NIRA SEGAR

INTISARI

Oleh:

Adilla Wiendy Listiyana

18/429093/TP/12129

Gula semut adalah produk turunan dari gula kelapa berwujud granular atau butiran. Pengolahan gula semut di industri kecil masih menggunakan tungku kayu bakar untuk pemanasan serta belum memperhatikan desain proses yang optimal. Pada penelitian ini proses pengolahan gula semut dilakukan dengan menggunakan *direct-type evaporator* untuk menganalisis kinetika sifat fisik dan sifat kimia dan mengkarakterisasi fisikokimia produk akhir pengolahan gula semut. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dua jenis bahan baku yaitu nira segar dan gula cetak dan dievaluasi pengaruhnya terhadap parameter uji yang ditetapkan. Pemodelan kinetika yang digunakan dalam penelitian ini adalah kinetika Avrami. Hasil penelitian menunjukkan kinetika Avrami dapat memprediksi perubahan sifat fisik dan kimia gula selama evaporasi pada pengolahan gula semut. Konstanta perubahan suhu selama evaporasi pada pengolahan gula semut bahan baku gula cetak dan nira segar masing-masing sebesar $6,67 \times 10^{-2} \pm 2,08 \times 10^{-2} \text{ } ^\circ\text{C}/\text{menit}$ dan $7,67 \times 10^{-2} \pm 2,52 \times 10^{-2} \text{ } ^\circ\text{C}/\text{menit}$. Konstanta perubahan brix masing-masing sebesar $6,05 \times 10^{-4} \pm 3,45 \times 10^{-4} \text{ } \%/ \text{menit}$ dan $5,12 \times 10^{-4} \pm 3,76 \times 10^{-4} \text{ } \%/ \text{menit}$. Konstanta perubahan densitas masing-masing sebesar $6,29 \times 10^{-3} \pm 3,85 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3 \cdot \text{menit}$ dan $3,79 \times 10^{-3} \pm 4,20 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3 \cdot \text{menit}$. Konstanta perubahan kadar gula reduksi masing-masing sebesar $7,27 \times 10^{-4} \pm 4,13 \times 10^{-4} \text{ } \%/ \text{menit}$ dan $2,85 \times 10^{-4} \pm 7,45 \times 10^{-5} \text{ } \%/ \text{menit}$. Konstanta perubahan gula total masing-masing sebesar $1,01 \times 10^{-3} \pm 1,69 \times 10^{-4} \text{ } \%/ \text{menit}$ dan $6,26 \times 10^{-4} \pm 1,07 \times 10^{-4} \text{ } \%/ \text{menit}$. Pertumbuhan kristal (G) masing-masing sebesar $0,68 \pm 0,21 \text{ mm/jam}$ dan $2,65 \pm 1,41 \text{ mm/jam}$. Pembentukan inti (B°) masing-masing sebesar $25,76 \pm 3,56$ jumlah kristal/jam dan $10,75 \pm 7,66$ jumlah kristal/jam. Kadar air masing-masing sebesar $2,48 \pm 0,16 \%$ dan $2,37 \pm 0,17 \%$. Gula semut yang berasal dari gula cetak memiliki karakteristik lebih kasar dengan nilai FM dan diameter rerata partikel sebesar $6,14 \pm 0,01 \text{ mm}$ dan $5,65 \pm 0,54 \text{ mm}$ sedangkan gula semut dari nira segar memiliki nilai FM dan diameter rerata partikel $1,39 \pm 0,09 \text{ mm}$ dan $1,07 \pm 0,39 \text{ mm}$. Rendemen masing-masing sebesar $81,90 \pm 3,05 \%$ dan $14,17 \pm 3,04 \%$. Kadar abu dan antioksidan berurutan masing-masing sebesar $2,48 \pm 0,08 \%$ dan $2,77 \pm 0,35 \%$ serta $21,55 \pm 1,10 \%$ dan $13,64 \pm 10,00 \%$.

Kata kunci: gula semut, kinetika, fisik, kimia

KINETICS OF PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF COARSE COCONUT SUGAR DURING PROCESSING USING DIRECT-TYPE EVAPORATOR WITH VARIATIONS IN TREATMENT OF RAW MATERIALS FROM MOLDING COCONUT SUGAR AND FRESH SAP

ABSTRACT

By:

Adilla Wiendy Listivana

18/429093/TP/12129

Coarse coconut sugar is a derivative of coconut sugar in granular form. Small businesses have not considered the best process design when producing palm sugar, which still uses wood-burning stoves. In this research, the processing of palm sugar using a direct-type evaporator to investigate the kinetics of physical and chemical properties and to characterize the physicochemical of the final product. This study evaluated the effects of two types of materials, fresh sap and molding sugar, on the specified test parameters. Avrami's kinetic is the type of kinetic modeling applied in this study. The results showed that Avrami kinetic can predict changes in physical and chemical properties during the evaporation of coarse coconut sugar. The constant value of temperature changes in the processing of coarse coconut sugar as raw material for molding sugar and fresh sap is $6.67 \times 10^{-2} \pm 2.08 \times 10^{-2} \text{ } ^\circ\text{C/minute}$ and $7.67 \times 10^{-2} \pm 2.52 \times 10^{-2} \text{ } ^\circ\text{C/minute}$, respectively. The brix change constant is $6.05 \times 10^{-4} \pm 3.45 \times 10^{-4} \text{ %/minute}$ and $5.12 \times 10^{-4} \pm 3.76 \times 10^{-4} \text{ %/minute}$, respectively. The density change constant is $6.29 \times 10^{-3} \pm 3.85 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3 \cdot \text{minute}$ and $3.79 \times 10^{-3} \pm 4.20 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3 \cdot \text{minute}$, respectively. The constants for changes in reducing sugar content is $7.27 \times 10^{-4} \pm 4.13 \times 10^{-4} \text{ %/minute}$ and $2.85 \times 10^{-4} \pm 7.45 \times 10^{-5} \text{ %/minute}$. The constants for changing total sugar is $1.01 \times 10^{-3} \pm 1.69 \times 10^{-4} \text{ %/minute}$ and $6.26 \times 10^{-4} \pm 1.07 \times 10^{-4} \text{ %/minute}$, respectively. The crystal growth rate (G) is $0.68 \pm 0.21 \text{ mm/hour}$ and $2.65 \pm 1.41 \text{ mm/hour}$, respectively. The crystal nucleation (B°) respectively is 25.76 ± 3.56 the number of crystals/hour and 10.75 ± 7.66 the number crystals/hour. The moisture content is $2.48 \pm 0.16 \text{ %}$ and $2.37 \pm 0.17 \text{ %}$, respectively. Coarse coconut sugar from molded sugar has coarser characteristics with FM values and an average particle diameter of $6.14 \pm 0.01 \text{ mm}$ and $5.65 \pm 0.54 \text{ mm}$, whereas granulated sugar from fresh sap has an FM value and an average particle diameter of $1.39 \pm 0.09 \text{ mm}$ and $1.07 \pm 0.39 \text{ mm}$. The yield is $81.90 \pm 3.05 \text{ %}$ and $14.17 \pm 3.04 \text{ %}$, respectively. The ash and antioxidant content respectively are $2.48 \pm 0.08 \text{ %}$ and $2.77 \pm 0.35 \text{ %}$; $21.55 \pm 1.10 \text{ %}$ and $13.64 \pm 10.00 \text{ %}$.

Keywords: coarse coconut sugar, kinetics, physical, chemical