

ABSTRACT

DETERMINATION OF THERMAL PROPERTIES OF CORN KERNEL BY VARIOUS SIZES USING NUMERICAL METHOD

BY

ANDIKO ARDIYANTO

The activities of drying and storage are always related to the transfer of heat. Thermal diffusivity is one of the physical properties associated with heat transfer processes in materials and commonly interpreted as the rate of heat that diffuses naturally in materials and distributes the heat to all parts of the product. Thermal diffusivity is also one of the characteristics of heat that needed to predict the rate of change in temperature of the material so that it can be used to determine the energy requirements or optimal time in the processing, especially materials that are sensitive to heat. This study aims to determine thermal diffusivity of shelled corn kernels, milled corn kernel (6 mesh), milled corn kernel (8 mesh), and milled corn kernel (16 mesh) or (corn flour) in bulk form with heat sources of 50 °C and 70 °C using numerical method.

The samples were measured their moisture content and bulk density and then put into the test chamber that was already installed LM35 temperature sensors. The

LM35 temperature sensors were installed at 9 points which were 3 sensors at the bottom, 3 sensors in the middle, and 3 sensors at the top. The height between each sensor was 4 cm, and the sensors distance closest to the farthest were 0 cm (center point), 3 cm, and 6 cm. The sensors used to read the temperature change in the material during test. The recording of temperature is ended when the temperature of the sample is close to the temperature of the heat source which is about (± 3 hours). The value of thermal diffusivity is then calculated from the temperature distribution data using numerical method.

The results showed that the values of thermal diffusivity of bulk shelled corn kernels, bulk milled corn kernel (6 mesh), bulk milled corn kernel (8 mesh), and milled corn kernel (16 mesh) or (corn flour) respectively are (1,35, 1,38, 1,69, and 2,30) $\times 10^{-7}$ m²/s at 50 °C and (1,39, 1,42, 1,72, and 2,36) $\times 10^{-7}$ m²/s at 70 °C. The smaller the size of the corn kernels and the higher the heat source was given, the higher the thermal diffusivity.

Keywords: Corn kernel of various sizes, Heat sources, Thermal diffusivity.

ABSTRAK

PENENTUAN DIFUSIVITAS TERMAL BIJI JAGUNG CURAH BERBAGAI UKURAN MENGGUNAKAN METODE NUMERIK

Oleh

ANDIKO ARDIYANTO

Pada kegiatan pengeringan dan penyimpanan selalu berkaitan dengan pindah panas. Difusivitas panas merupakan salah satu sifat fisik yang berkaitan dengan proses-proses transfer panas dalam bahan atau diartikan sebagai laju pada saat panas terdifusi keluar atau masuk dalam bahan yang secara natural mendistribusikan panas ke seluruh bagian produk. Difusivitas panas merupakan salah satu karakteristik panas yang dibutuhkan untuk menduga laju perubahan suhu bahan sehingga dapat ditentukan kebutuhan energi atau waktu optimal dalam proses pengolahan terutama bahan yang sensitif terhadap panas. Penelitian ini bertujuan mengukur nilai difusivitas termal pada biji jagung pipil, biji jagung giling lolos *mesh* 6, biji jagung giling lolos *mesh* 8, dan biji jagung giling lolos *mesh* 16 (tepung jagung) yang dialiri sumber panas 50 °C dan 70 °C dengan metode numerik.

Bahan sampel yang telah diketahui karakteristiknya (kadar air dan *bulk density*) dimasukkan ke dalam silinder (*chamber*) uji yang di dalamnya terdapat sensor suhu

LM35. Sensor suhu LM35 dipasang pada 9 titik yaitu 3 di bagian bawah, 3 di bagian tengah, dan 3 di bagian atas. Tinggi antara masing-masing sensor adalah 4 cm, dan jarak pemasangan sensor yang paling dekat hingga terjauh adalah 0 cm (titik pusat), 3 cm, dan 6 cm. Sensor akan membaca sebaran suhu bahan saat silinder uji dimasukkan kedalam *water bath*. Pungukuran dihentikan bila suhu bahan sudah mendekati suhu sumber panas (± 3 jam). Nilai difusivitas panas dihitung dari data sebaran suhu menggunakan metode numerik.

Dari hasil perhitungan didapatkan nilai difusivitas panas biji jagung pipil, biji jagung giling lolos *mesh* 6, biji jagung giling lolos *mesh* 8, dan biji jagung giling lolos *mesh* 16 (tepung jagung) berturut-turut adalah (1,35, 1,38, 1,69, dan 2,30) $\times 10^{-7}$ m²/s pada suhu 50 °C dan (1,39, 1,42, 1,72, dan 2,36) $\times 10^{-7}$ m²/s pada suhu 70 °C. Semakin kecil ukuran biji jagung dan semakin besar sumber panas yang diberikan maka difusivitas panas akan semakin meningkat.

Kata kunci : Biji jagung berbagai ukuran, Sumber panas, Difusivitas panas.