

ANALISIS PERPINDAHAN PANAS DAN SIFAT FISIK GULAI USUS SAPI DALAM KALENG SELAMA PROSES STERILISASI

INTISARI

Oleh:

URAY ULFAH NABILAH
13/346915/TP/10641

Proses sterilisasi dilakukan pada suhu lebih dari 100°C yang bertujuan memusnahkan mikroorganisme patogen dan pembusuk pada makanan, sehingga dapat memperpanjang umur simpan dan menambah keamanan produk (Winarno₂, 2004; Hariyadi, 2014). Gulai usus sapi merupakan makanan tradisional dari Minangkabau yang dibuat dari usus sapi dan kuah santan berbumbu rempah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perpindahan panas saat sterilisasi serta dampaknya terhadap perubahan sifat fisik. Kemasan gulai usus menggunakan kaleng yang dilakukan pada suhu sterilisasi 111; 121 dan 131°C dan lama sterilisasi 10; 20 dan 30 menit dalam *retort* yang menggunakan media uap air sebagai pemanas. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah suhu *retort*, suhu pusat gulai usus sapi, viskositas, tekstur dan warna. Suhu *retort* dan suhu pusat gulai usus sapi diukur secara periodik dengan interval 1 menit untuk menentukan nilai konveksi panas. Suhu pusat bahan diprediksi dengan metode *lumped capacitance* dan model avrami sebagai model semi empiris. Perubahan sifat fisik pada usus sapi selama sterilisasi diketahui dari perubahan viskositas, tekstur dan warna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai koefisien perpindahan panas konveksi selama sterilisasi berkisar 183,849 – 221,058 W/m².°C. Pada penentuan suhu prediksi dengan model avrami didapatkan koefisien perubahan suhu prediksi (k_b) berkisar 10×10^{-5} - 4×10^{-5} , dengan nilai eksponen avrami perubahan suhu prediksi (n_A) berkisar 2,5 - 3. Proses sterilisasi menyebabkan penurunan konstanta viskositas untuk variasi suhu 111°C, 121°C dan 131°C berturut-turut sebesar 0,056, 0,071 dan 0,090 (dalam Pa s), dengan energi aktivasi sebesar 30986,28 J/mol. Perubahan tekstur pada *hardness*, *pressure (P)*, *gumminess*, *cohesiveness* dan *adhesiveness* tidak dipengaruhi waktu dan suhu. *Springiness* dipengaruhi oleh waktu, sedangkan *chewiness* dipengaruhi waktu dan suhu. Pada perubahan warna didapatkan nilai *lightness* berkisar 57,055°-82,535°, nilai *hue* berkisar 22,652°-82,834° dan nilai *chroma* berkisar 4,272°-30,377°.

Kata kunci: sterilisasi, gulai usus sapi, koefisien konveksi, model avrami, perubahan sifat fisik

HEAT TRANSFER ANALYSIS AND PHYSICAL PROPERTIES OF CURRY OF CATTLE'S INTESTINES IN CANS DURING STERILIZATION PROCESS

ABSTRACT

By:

URAY ULFAH NABILAH
13/346915/TP/10641

Sterilization process conducted at temperature greater than 100°C is aimed to facilitate the destruction of pathogenic and spoilage bacteria in food, in order to extend shelf life of product and to enhance safety of product (Winarno₂, 2004; Hariyadi, 2014). Curry of cattle's intestines (gulai usus sapi) is a traditional food originated from Minangkabau, made from cattle's intestines and spiced coconut milk. The objectives of this study are to know heat transfer on sterilization process and its impact in changing physical properties. The packaging is using sterilized cans that were done at sterilization temperature 111°C, 121°C and 131°C, and sterilization time 10, 20 and 30 minutes in a retort utilized water vapor medium as a heater. The parameters measured in this study are temperature of retort, central temperature of curry of cattle's intestines, viscosity, texture and color. Temperature of retort and central temperature of curry of cattle's intestines are measured periodically in 1 minute interval to determine value of heat convection. Central temperature of product is predicted by lumped capacitance method and avrami model as a semi-empirical model. Changes in physical properties of cattle intestines curry during sterilization are known by observing changes in viscosity, texture and colors. The results showed that coefficient value of heat transfer convection during sterilization is ranged from 183,849 – 221,058 W/m².°C. In determination of predictive temperature by avrami model, coefficient change of predictive temperature (kb) ranged from 10x10⁻⁵ to 4 x10⁻⁵, with eksponent value of avrami temperature change (na) is ranged 2,5-3. Sterilization process causes decreasing of viscosity constanta for temperature variations 111°C, 121°C and 131°C; these constanta respectively 0.056, 0.071 and 0.090 (in Pa s), with activation energy 30986.28 J/mol. Texture changes in hardness, pressure (P), gumminess, cohesiveness and adhesiveness are not affected by time and temperature. Springiness is affected by time, while chewiness is affected by time and temperature. In color changes, lightness value ranged 57,055 -82,535°, hue value ranged 22,652°-82,834° and chroma value ranged 4,272° -30,377°.

Keywords: sterilization, curry of cattle's intestines (gulai usus sapi), convection coefficient, avrami model, changes in physical properties