



**PERPINDAHAN PANAS KONVEKSI PADA PEMANASAN BAHAN  
PANGAN CAIR TERADUK SEMPURNA DALAM PANCI  
BERPENGADUK**

(Oleh Hermawan Sutanto<sup>1</sup>, Prof. Dr. Ir. Budi Rahardjo, MSAE<sup>2</sup>, dan Dr. Ir. Suhargo, M.Eng<sup>2</sup>)

**INTISARI**

Dalam aspek perancangan desain pemanasan bahan pangan cair dengan variasi densitas dan viskositas, adalah penting untuk mengetahui proses perpindahan panasnya. Tujuannya adalah untuk memastikan proses pemanasan berlangsung dengan baik dan cepat, sehingga resiko terjadinya “over cooking” dapat dihindari. Perlakuan pengadukan dipilih sebagai cara untuk meningkatkan koefisien perpindahan panas konveksi dari media pemanas menuju bahan pangan.

Pada penelitian ini akan diukur suhu bahan pangan cair selama proses pemanasan berlangsung. Metode yang digunakan adalah memanasi bahan pangan cair pada berbagai densitas dan viskositas dalam panci berpengaduk dengan menggunakan sumber panas yang berupa kompor. Bahan cair dimasukkan ke dalam panci berpengaduk, kemudian secara bersamaan kompor dihidupkan dan proses pengadukan juga diberikan. Proses pemanasan yang disertai pengadukan ini dilakukan hingga bahan pangan cair tersebut mendidih.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan variasi kecepatan pengadukan pada bahan cair dengan densitas dan viskositas yang berbeda memberikan hasil riwayat perubahan suhu dan nilai koefisien perpindahan panas konveksi yang berbeda-beda pula, dengan kata lain kecepatan pengadukan, densitas bahan, serta viskositas bahan berpengaruh terhadap nilai kedua parameter tersebut.

Dari hasil penelitian ini kemudian dibuat model matematis dengan menggunakan metode analisa dimensional dan analisa statistik regresi jamak untuk memperoleh hubungan kuantitatif antara koefisien perpindahan panas konveksi dengan kecepatan pengadukan, densitas fluida, viskositas fluida, serta viskositas fluida pada suhu dinding. Penelitian ini menghasilkan hubungan koefisien perpindahan panas konveksi dengan kecepatan pengadukan, densitas fluida, viskositas fluida, serta viskositas fluida pada suhu kamar dalam persamaan :  $Nu = 0.46 Re^{0.155} Pr^{0.134} (\mu/\mu_w)^{0.047}$

Kata Kunci : Pemanasan, pengadukan, densitas, viskositas, panci berpengaduk, riwayat perubahan suhu, koefisien perpindahan panas konveksi.

<sup>1</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada

<sup>2</sup> Staf Pengajar Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada



## CONVECTIVE HEAT-TRANSFER ON COMPLETELY-STIRRED LIQUID FOOD HEATING PROCESS

(By Hermawan Sutanto I<sup>1</sup>, Prof. Dr. Ir. Budi Rahardjo, MSAE<sup>2</sup>, and Dr. Ir. Suhargo, M.Eng<sup>2</sup>)

### ABSTRACT

In designing of liquid-food-heating process at wide density and viscosity ranges, it is important to know how the heat-transfer process. Its target is to ascertain heating process take place better and quickly, in order to minimize the risk of overcooking. Stirring treatment chosen to enhance the convective-heat-transfer coefficient from the heating media into the liquid food.

This research will measure the temperature of the liquid food during the heating process. The method is to heat the liquid food at wide density and viscosity in stirred tank by using a stove as source of heat. Liquid materials entered into stirred tank, and then the stove turned on at the same time with the stirrer turned on. These processes take place until the liquid food boiled fully.

Result of research indicates that usage of variation speed of stirrer at liquid food at different density and viscosity give different result at its heating-temperature history and different value of convective-heat-transfer coefficient. Equally, speed of stirrer, liquid density, and liquid viscosity has an effect on the value both of parameter.

From the result, we can formulate a mathematical model. The method is by using dimensional analysis and multiple regression statistics. The purpose is to obtain the quantitative relation between convective-heat-transfer coefficient with speed of stirrer, fluid density, fluid viscosity, and fluid viscosity at wall temperature. This research obtained equation:  $Nu = 0.46 Re^{0.155} Pr^{0.134} (\mu/\mu_w)^{0.047}$

Keyword: Heating, stirring, density, stirred tank, heating-temperature history, convective-heat-transfer coefficient

<sup>1</sup> Student of Agriculture Engineering Department, Faculty of Agriculture Technology, Gadjah Mada University

<sup>2</sup> Lecture of Agriculture Engineering Department, Faculty of Agriculture Technology, Gadjah Mada University