

Perpindahan panas dan massa tetesan etanol, metanol, dan 2-propanol terhadap variasi temperatur dan laju aliran udara = Heat and mass transfer of ethanol, methanol, and 2-propanol droplets with temperature and air flow rates variations

Siahaan, Amudi Tua, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20473319&lokasi=lokal>

Abstrak

Perpindahan panas dan massa tetesan bahan bakar cair penting untuk diketahui dalam memprediksi fenomena dalam pembakaran dan pengeringan semprot. Model analogi Ranz-Marshall merupakan salah satu model analogi yang sering digunakan untuk menghitung perpindahan panas dan massa suatu zat. Pada hasil perhitungan perpindahan panas dan massa zat yang memiliki nilai bilangan Lewis lebih dari satu masih menunjukkan penyimpangan yang cukup besar antara model modifikasi film stagnan dengan model analogi Ranz-Marshall.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa perpindahan panas dan massa pada penguapan tetesan etanol, metanol, dan 2-propanol, serta melihat kesesuaian model analogi Ranz-Marshall dengan meninjau nilai $Re^{1/2}Pr^{1/3}$ terhadap nilai bilangan Nusselt pada perhitungan perpindahan panas dan meninjau nilai $Re^{1/2}Sc^{1/3}$ terhadap nilai bilangan Sherwood pada perhitungan perpindahan massa. Penelitian ini menggunakan sebuah sistem pengujian yang mengalirkan udara panas ke sekitar tetesan yang menggantung di termokopel dengan variasi kecepatan dan temperatur pada udara yang mengalir disekitar tetesan tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai bilangan Lewis senyawa yang diujikan lebih dari satu dan terdapat penyimpangan yang cukup besar antara hasil pengujian dengan hasil simulasi model analogi Ranz-Marshall untuk setiap senyawa yang diuji, dimana nilai $Re^{1/2}$ kurang sesuai untuk perhitungan dengan nilai kecepatan udara berbeda-beda serta diperlukan persamaan baru sesuai untuk hal tersebut.

.....

Heat and mass transfer of liquid fuel droplets is important in predicting phenomena in spray combustion and drying. Ranz Marshall analogy model is one of the most common analogy models used to calculate heat and mass transfer of a substance. In the calculation of heat and mass transfer of substances with Lewis number more than one still shows considerable deviations between stagnant film modification model and Ranz Marshall analogy model.

This study aims to analyze heat and mass transfer in evaporation of ethanol, methanol and 2 propanol droplets, and to see the conformity of Ranz Marshall analogy model by reviewing $Re^{1/2}Pr^{1/3}$ value to Nusselt number on heat transfer calculation and reviewing $Re^{1/2}Sc^{1/3}$ value to Sherwood number on mass transfer calculation. This study uses a test system that drains hot air around droplets that hung in the thermocouple with variations in speed and temperature of the air flowing around droplets.

The results showed that Lewis number of the compound tested was more than one and there was considerable deviation between the test results and the simulation results of the Ranz Marshall analogy model for each tested compound, where $Re^{1/2}$ value was less suitable for calculation with different air velocity values and new equations are needed accordingly.