

Studi Eksperimental Pengaruh Variasi Sudut Kemiringan Plat Aluminium Datar pada Dinamika Droplet = Experimental Study on the Effect of Variations in the Inclination Angle of Flat Aluminum Plates on Droplet Dynamics

Pohan, Jericho Christian Marsangap, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920574334&lokasi=lokal>

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik penyebaran (spreading) dan percikan (splashing) tetesan cairan yang jatuh pada permukaan padat miring melalui pendekatan eksperimental. Variabel bebas yang digunakan adalah sudut kemiringan permukaan (50° , 60° , 90° , 110° , dan 120°), debit aliran dari syringe pump ($0,2\text{--}1,0\text{ mL/min}$), dan diameter jarum suntik ($0,45\text{ mm}$, $0,6\text{ mm}$, dan $0,7\text{ mm}$). Droplet air dijatuhkan dari ketinggian 50 cm ke permukaan aluminium, dan proses tumbukan direkam menggunakan kamera high-speed. Data citra kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak ImageJ untuk mengukur diameter awal (D), diameter maksimum penyebaran (D_{max}), dan parameter visual lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sudut 90° menghasilkan rasio penyebaran (max) paling tinggi dan distribusi lamella paling simetris, sedangkan sudut ekstrem cenderung menghasilkan pola penyebaran asimetris dan indikasi sliding. Variasi debit aliran tidak menunjukkan pengaruh signifikan atau tren linier terhadap penyebaran tetesan. Selain itu, perhitungan Weber Number (We), Reynolds Number (Re), dan Ohnesorge Number (Oh) tidak memperlihatkan korelasi kuat terhadap max karena densitas, viskositas, dan tegangan permukaan cairan yang tetap konstan sepanjang eksperimen. Dengan demikian, sudut kemiringan permukaan terbukti menjadi parameter paling dominan yang memengaruhi pola penyebaran tetesan cairan, sedangkan variasi debit aliran dan diameter jarum hanya berperan sebagai faktor pendukung. Penelitian ini memberikan pemahaman eksperimental yang penting untuk aplikasi semprotan presisi, pelapisan permukaan, dan pengendalian percikan cairan dalam proses industri.

.....This research aims to analyze the spreading and splashing characteristics of liquid droplets impacting inclined solid surfaces using an experimental approach. The independent variables considered include the surface inclination angle (50° , 60° , 90° , 110° , and 120°), the syringe pump flow rate ($0.2\text{--}1.0\text{ mL/min}$), and the syringe needle diameter (0.45 mm , 0.6 mm , and 0.7 mm). Water droplets were released from a height of 50 cm onto an aluminum plate, and the impact process was recorded using a high-speed camera. Image analysis was performed with ImageJ software to measure the initial droplet diameter (D), the maximum spreading diameter (D_{max}), and other visual parameters. The results show that the 90° angle produced the highest spreading ratio (max) and the most symmetric lamella distribution, while extreme angles tended to cause asymmetric spreading patterns and sliding effects. Variations in flow rate did not exhibit a significant or linear influence on droplet spreading. Furthermore, the calculated Weber Number (We), Reynolds Number (Re), and Ohnesorge Number (Oh) did not demonstrate a strong correlation with max , as the liquid's density, viscosity, and surface tension remained constant throughout the experiments. Therefore, the surface inclination angle was confirmed to be the most dominant parameter influencing droplet spreading behavior, whereas variations in flow rate and needle diameter acted only as secondary factors. This study provides valuable experimental insights for applications such as precision spraying, surface coating, and splash control in industrial processes.