

## ABSTRACT

The phenomena of a multiple droplet impingement on a horizontal solid surface have been studied. The application of the multiple droplet impingements are fire sprinkler system, the impingement of a droplet on the turbine blades when an airplane flying in a rainy condition, electronic spray cooling system, and a combustion engine with a fuel spray intake system. Not only in engineering, multiple droplet impingements also has another application in agriculture. In agriculture, the dynamic characteristic of spreading in multiple droplet impingements is very important for understanding how to spray pesticide without damaging the environment or causing erosion to the ground. Droplet impingement characteristic also has a very important influence in pesticide spraying system. With knowing the characteristic of the multiple droplet impingements, the amount of pesticide that needed to be sprayed on the plant can be predicted and reduced.

In this experiment, the characteristic of multiple droplet impingements on a horizontal stainless steel surface are studied experimentally and analytically. The droplet is dropped on a horizontal stainless steel surface with 120 drops per minutes for the frequency. The surface of the stainless steel is finished with polishing and TiO<sub>2</sub> coating. In this experiment, the effect of temperature on the multiple droplet impingement characteristics is studied. The effect of droplet frequency to the evaporation time as well as the influence of the static contact angle difference due to the difference treatment of the stainless steel surface are studied experimentally. In this study, mathematics model for predicting the spreading ratio of multiple droplet impingement has been carried out.

**Keyword :** droplet, spreading factor, Weber number, Droplet impingement

## INTISARI

Dalam studi ini fenomena tumbukan *droplet* di atas permukaan horizontal telah dipelajari. Aplikasi fenomena tumbukan *droplet* adalah pada alat pemadam api dengan *sprinkler system*, tumbukan *droplet* pada sudu – sudu *gas turbine engine* saat pesawat melakukan penerbangan pada musim hujan, pendinginan peralatan elektronik dengan menggunakan sistem *spray* dan sistem pembakaran dengan menggunakan sistem *spray* saat memasukkan bahan bakar ke dalam ruang bakar. Selain aplikasi *engineering*, *droplet* juga digunakan pada beberapa aplikasi di luar kegiatan *engineering*, sebagai contoh pada bidang *agriculture*. Pada bidang *agriculture* pengetahuan tentang dinamika tumbukan *droplet* sangat diperlukan untuk melakukan pengendalian erosi pada tanah. Pengetahuan tentang karakteristik dan proses *spreading* diperlukan untuk melakukan penelitian tentang penyemprotan pestisida terhadap tanaman, sehingga dapat ditemukan pola penyemprotan yang tepat, dengan demikian penggunaan pestisida per satuan luas dapat direduksi.

Pada penelitian ini, telah dipelajari karakteristik dari tumbukan *droplet* pada permukaan *stainless steel* di mana *droplet* ini akan diteteskan pada permukaan *stainless steel* secara *continuous* dengan frekuensi 120 tetes permenit. Permukaan *stainless steel* yang ditetesi dengan *multiple droplet* ini akan diberi dua perlakuan yang berbeda yaitu dengan *polishing* dan pelapisan (*coating*) dengan  $\text{TiO}_2$ . Di dalam penelitian ini juga dipelajari secara mendalam pengaruh suhu permukaan terhadap pola tumbukan, proses kecepatan pendinginan terhadap frekuensi tetes dan energi tumbukan *droplet* serta pengaruh perbedaan sudut kontak statis akibat perbedaan perlakuan permukaan *stainless steel*. Pada penelitian ini model matematis untuk melakukan prediksi terhadap *spreading ratio* dari tumbukan *multiple droplet* juga telah diusulkan.

**Kata kunci:** *droplet, spreading factor, bilangan Weber, Droplet impingement*