

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penerapan tumbukan *droplet* dengan permukaan padat yang dipanaskan meliputi banyak hal di dalam bidang keteknikan. Pada area *spray cooling*, *droplet* biasanya digunakan untuk pembentukan material, *quenching*, dan pengecatan pada mobil. Aplikasi dari tumbukan *droplet* juga dapat ditemukan pada sistem *sprinkler*, *surface coating*, dan pelumasan pada batang piston. Saat *droplet* menyentuh permukaan padat yang dipanaskan, fenomena yang terjadi secara umum dapat berupa menyebar (*spread*), pecah berhamburan (*splash*), atau melambung kembali (*rebound*) (Bernardin, 1997).

Salah satu parameter yang dimiliki dari sebuah *droplet* adalah sifat mampu basah (*wettability*) yang merupakan kemampuan dari sebuah *droplet* untuk membasahi permukaan atau seberapa luasan *droplet* yang menyentuh permukaan padat (Jayaningrat, 2010). Kemampuan dari *wettability* berkaitan erat dengan karakteristik perpindahan kalor yang terjadi antara sebuah *droplet* dengan permukaan padat, dimana semakin luas daerah yang dibasahi oleh *droplet* maka semakin besar laju perpindahan kalornya.

Karakteristik perpindahan kalor tidak hanya dipengaruhi oleh sifat fluida, tetapi juga dipengaruhi oleh bagaimana cara fluida disuplai ke permukaan. Proses *spray* pada permukaan dengan *droplet* menghasilkan fluks kalor yang lebih besar dibandingkan dengan pendinginan secara konveksi paksa. Selain itu, penggunaan material berkonduktivitas termal tinggi, seperti tembaga, akan meningkatkan laju perpindahan kalor dan juga fluks kalornya. Dinamika tumbukan *droplet* juga dipengaruhi oleh energi impact saat tumbukan.

Bernardin (1997) melakukan pendekatan yang lebih sederhana dengan meneliti tumbukan sebuah *droplet* pada permukaan padat yang dipanaskan, dimana dari hasil penelitian tersebut diperoleh karakteristik perpindahan kalor pada *droplet* tunggal yang kemudian digunakan untuk memprediksi karakteristik perpindahan kalor secara menyeluruh pada proses *spraying*. Selain itu beliau juga telah meneliti pengaruh bilangan Weber terhadap dinamika tumbukan *droplet*

pada permukaan aluminium yang dipanaskan. Temperatur permukaannya divariasikan antara 100-280°C. Berdasarkan hasil eksperimen ini, dibuat peta pola tumbukan (*impact regime maps*) sebagai proses perubahan yang terjadi pada *droplet* untuk bilangan Weber 20, 60, dan 220. Diperoleh hasil bahwa bilangan Weber memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap karakteristik *spreading factor* dan keutuhan *droplet* ketika bertumbukan. Kenaikan bilangan Weber pada semua pola pendidihan akan menyebabkan penurunan *spreading time* dan meningkatkan instabilitas *droplet* untuk mengalami perpecahan. Sementara itu Padang (2008) melakukan penelitian *droplet* dengan menggunakan *heat transfer block* dari bahan *stainless steel* pada bilangan Weber rendah, dimana hasil yang didapatkan ialah *spreading factor* meningkat dengan menurunnya sudut kontak statis atau makin tingginya bilangan Weber.

Pada penelitian ini akan diamati dan dikaji pengaruh viskositas terhadap karakteristik perpindahan kalor pada pola pendidihan *droplet* yang mengenai permukaan baja yang dipanaskan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh viskositas oli terhadap karakteristik perpindahan kalor di permukaan baja yang dipanaskan pada dinamika tumbukan *droplet* ?

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan tidak meluas dan terfokus, maka perlu adanya batasan masalah sebagai berikut:

1. Logam yang digunakan pada pengujian ini adalah baja AISI 4340
2. Fluida *droplet* yang digunakan adalah oli: SAE20, SAE30, SAE40, SAE50
3. Temperatur baja yang di gunakan adalah 300°C
4. Ketinggian jatuh *droplet* yaitu 150mm, 200mm, 250mm, 300mm
5. Karakteristik yang digunakan adalah perpindahan kalor total, laju perpindahan kalor, dan waktu evaporasi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah mengetahui pengaruh viskositas oli terhadap karakteristik perpindahan kalor di permukaan baja yang dipanaskan pada dinamika tumbukan *droplet*.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Mengetahui karakteristik perpindahan kalor pada dinamika tumbukan *droplet* oli yang menumbuk permukaan baja yang panas.
2. Hasil penelitian ini selanjutnya akan direkomendasikan kepada industri-industri material agar hasil produksinya bisa lebih efisien.
3. Sebagai bahan untuk literatur penelitian selanjutnya.

