

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR NOTASI	xii
INTISARI	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	5
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Keaslian Penelitian	5
1.6. Tujuan Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.1.1. <i>Spray Cooling</i>	8
2.1.2. Sudut Kontak dan <i>Wettability</i>	9
2.1.3. Dinamika Tumbukan <i>Single Droplet</i> Pada Permukaan	11
2.1.4. Dinamika Tumbukan <i>Multiple droplets</i> Pada Permukaan Padat	13
2.1.5. Pengaruh Fisis Cairan <i>Droplet</i> Saat Tumbukan Permukaan Padat	17
2.2. Landasan Teori	19
2.2.1. Dinamika Tumbukan <i>Droplet</i> Pada Daerah Permukaan	19

2.2.2. Sudut Kontak dan <i>Wettability</i>	26
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Tujuan Pengukuran yang diharapkan	28
3.2. Prosedur Pengambilan Data dan Diagram Alir Penelitian	28
3.3. Benda Uji dan Peralatan Uji	30
3.4. Pengolahan Data	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Perilaku <i>Multiple droplets</i> terhadap Perubahan Temperatur Pada Bilangan Weber Rendah.	35
4.2. Analisis Fenomena Tumbukan <i>Multiple droplets</i> Pada Temperatur Permukaan Film Boiling Pada Bilangan Weber Menengah	39
4.3. Pengaruh Tekanan terhadap Frekuensi <i>Droplet</i> Terhadap Proses <i>Evaporation Time</i> Pada Tumbukan <i>Multiple droplets</i>	42
4.4. Pengaruh jenis material dan perubahan kekasaran permukaan Pada Perilaku Dinamika Tumbukan <i>Multiple droplets</i>	47
4.5. Perilaku Dinamika tetesan <i>Multiple droplets</i> pada permukaan panas dalam konsentrasi tinggi larutan <i>ethylene glycol</i>	53
4.6. Visualisasi Pengaruh Konsentrasi <i>ethylene glycol</i> pada Dinamika Antarmuka dari Tumbukan <i>Multiple droplets</i>	59
4.6.1. Tumbukan pada Temperatur 110°C	60
4.6.2. Tumbukan pada Temperatur 160°C	64
4.6.3. Tumbukan pada Temperatur 210°C	68
4.6.4. Pengaruh tumbukan <i>Droplet</i> Kedua	71
4.7. Korelasi <i>Spreading Ratio</i> Maksimum Tumbukan <i>Droplet</i> terhadap Bilangan Weber	73
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	80
5.2. Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	82
DAFTAR LAMPIRAN	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Parameter tumbukan jatuhnya <i>droplet</i>	7
Gambar 2.2.	Tumbukan <i>droplet</i> pada permukaan padat: <i>bouncing</i> , <i>splashing</i> atau <i>spreading</i>	7
Gambar 2.3.	Gambaran umum <i>droplet</i> impact pada permukaan yang dipanaskan	8
Gambar 2.4.	Model <i>spray cooling</i>	9
Gambar 2.5.	Kurva evaporasi	10
Gambar 2.6.	Sketsa dari mekanisme <i>splashing</i>	12
Gambar 2.7.	Perbedaan model terlepasnya <i>droplet</i> membentuk <i>secondary droplet</i> pada temperatur dinding di bawah temperatur Leidenfrost	13
Gambar 2.8.	Deformasi dua <i>droplet</i> yang bertumbukan pada permukaan	14
Gambar 2.9.	Perubahan <i>spreading ratio</i> terhadap perubahan waktu	15
Gambar 2.10.	Fenomena interaksi dua air <i>droplet</i> secara berurutan yang menumbuk pada permukaan padat	16
Gambar 2.11.	Perubahan bentuk <i>droplet</i> akibat tumbukan	16
Gambar 2.12.	Pengaruh temperatur permukaan terhadap <i>spreading factor</i>	17
Gambar 2.13.	Efek viskositas fluida pada tumbukan dengan dua fluida berbeda	18
Gambar 2.14.	Kurva pendidihan	19
Gambar 2.15.	Membasahi permukaan pada atau di bawah temperatur kebasahan	20
Gambar 2.16.	Membasahi permukaan pada suhu permukaan yang tinggi	21
Gambar 2.17.	Skematik pemetaan perilaku <i>droplet</i>	22
Gambar 2.18.	Definisi notasi d (diameter) dan h (apex)	23
Gambar 2.19.	Fenomena terjadinya tumbukan cairan <i>droplet</i>	24
Gambar 2.20.	Sudut kontak dan hubungannya dengan derajat kebasahan	26

Gambar 2.21. Mekanisme <i>superhydrophilicity</i>	26
Gambar 3.1. Diagram alir pengujian <i>multiple droplets</i>	29
Gambar 3.2. (a) Benda uji <i>stainless steel</i> , tembaga dan aluminium. Hasil uji kekasaran permukaan (b) <i>stainless steel</i> (c) tembaga dan (d) aluminium	30
Gambar 3.3. Peralatan uji	32
Gambar 3.4. Bagian-bagian dalam pemanas induksi	33
Gambar 3.5. Langkah-langkah urutan teknik pemrosesan gambar	34
Gambar 4.1. Progres <i>spreading</i> tumbukan dua <i>droplet</i> pada permukaan temperatur 130°C, 150°C, 180°C dan 220°C	36
Gambar 4.2. Hasil pengambilan image dan pengolahan citra <i>multiple droplets</i>	37
Gambar 4.3. Pola gerakan tumbukan <i>droplet</i> pada pada temperatur permukaan 220°C, 230°C, 240°C dan 250°C.	41
Gambar 4.4. Perkembangan <i>spreading ratio</i> tumbukan <i>multiple droplets</i> at temperatur 220°C, 230°C, 240°C dan 250°C	42
Gambar 4.5. Selisih waktu <i>impact droplet</i> akibat perbedaan ketinggian <i>water tank</i>	43
Gambar 4.6. Progres <i>spreading ratio</i> pada ketinggian 100cm	44
Gambar 4.7. Progres <i>spreading ratio</i> pada ketinggian 150cm.	45
Gambar 4.8. (a) <i>Evaporation time</i> vs temperatur permukaan, (b) <i>Evaporation time</i> .	46
Gambar 4.9. Visualisasi perilaku tumbukan <i>droplet</i> pada temperatur 110°C dan 140°C.	49
Gambar 4.10. Progres <i>spreading ratio</i> (d/d_0) dan <i>apex height</i> , (h/d_0) tumbukan <i>droplet</i> pada permukaan temperatur 110°C	50
Gambar 4.11. Progres <i>spreading ratio</i> (d/d_0) dan <i>apex height</i> , (h/d_0) tumbukan <i>droplet</i> pada permukaan temperatur 140°C	52
Gambar 4.12. Visualisasi dinamika tumbukan <i>droplet</i> pada temperatur 110°C, 130°C, and 150°C.	54
Gambar 4.13. Perkembangan <i>spreading ratio</i> pada temperatur 110°C, 130°C, dan 150°C dengan 20% campuran <i>ethylene glycol</i>	55

Gambar 4.14. Visualisasi dinamika tumbukan <i>multiple droplets</i> pada temperatur 170°C, 190°C, 210°C dan 230°C.	56
Gambar 4.15. Perkembangan <i>spreading ratio</i> tumbukan <i>multiple droplets</i> pada temperatur 170°C, 190°C, dan 210°C	57
Gambar 4.16. Perkembangan <i>spreading ratio</i> tumbukan <i>multiple droplets</i> pada temperatur 230°C.	57
Gambar 4.17. Perbandingan <i>spreading ratio</i> maksimum pada tumbukan <i>droplet</i> pertama dan <i>droplet</i> kedua pada berbagai variasi temperatur.	58
Gambar 4.18. Kemunculan gelembung pada temperatur 110°C	61
Gambar 4.19. Perkembangan tumbukan <i>multiple droplets</i> 0EG, 10EG, dan 20EG pada temperatur 110°C.	61
Gambar 4.20. Perkembangan <i>spreading ratio</i> dan <i>apex</i> tumbukan <i>multiple droplets</i> 0EG, 10EG, and 20EG pada temperatur 110°C.	63
Gambar 4.21. Perkembangan tumbukan <i>multiple droplets</i> 0EG, 10EG, dan 20EG pada temperatur 160°C	65
Gambar 4.22. Perkembangan <i>spreading ratio</i> dan <i>apex</i> tumbukan <i>multiple droplets</i> 0EG, 10EG, and 20EG pada temperatur 160°C	66
Gambar 4.23. Peningkatan <i>spreading</i> dikarenakan ekspansi gelembung di dalam <i>droplet</i> pada temperatur 160°C	68
Gambar 4.24. Perkembangan tumbukan <i>multiple droplets</i> 0EG, 10EG, dan 20EG pada temperatur 210°C	69
Gambar 4.25. <i>Apex</i> maksimum <i>droplets</i> pada temperatur 210°C.	70
Gambar 4.26. Perkembangan <i>spreading ratio</i> dan <i>apex</i> tumbukan <i>multiple droplets</i> 0EG, 10EG, and 20EG pada temperatur 210°C.	70
Gambar 4.27. Visualisasi penyatuan <i>droplet</i> pada temperatur 20EG.	72
Gambar 4.28. Visualisasi tumbukan <i>droplet</i> pada temperatur 230°C	72
Gambar 4.29. <i>Spreading ratio</i> maksimum at <i>first droplet</i> and <i>second droplet</i>	73
Gambar 4.30. Efek Bilangan Ohnesorge pada total maksimum <i>spreading ratio</i> kehadiran <i>droplet</i> pertama dan <i>droplet</i> kedua	77
Gambar 4.31. Perbandingan hasil korelasi <i>Spreading ratio</i> maksimum terhadap Bilangan Weber	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perlakuan permukaan mempengaruhi <i>wetting limit temperature</i>	11
Tabel 2.2. Kondisi percobaan dengan perbedaan viskositas	18
Tabel 3.1. Hasil uji labaratorium <i>droplet</i>	31
Tabel 4.1. Hasil sebaran <i>droplet</i> maksimum	39
Tabel 4.2. Karakteristik jenis material pada temperature ruangan.	48
Table 4.3. Properti fluida <i>droplet</i> pada temperatur ruangan	59
Table 4.4. Parameter <i>non dimensional</i>	59
Tabel 4.5. Nama variabel dan satuan	74
Tabel 4.6. Hasil korelasi diameter <i>spreading</i> maksimum	76