UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Variasi Getaran Terhadap Kinerja Pemanenan Air dan Karakteristik Kondensasi Pada Pelat Vertikal Hidrofilik-Hidrofobik
Mukhammad Nabil Assadid, Dr. Eng. Ir. Adhika Widyaparaga, ST, M. Biomed.;Dr. Ir. I Made Miasa, ST, M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

SKRIPSI i

SKRIPSI ii

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING iii

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI iv

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI v

NASKAH SOAL TUGAS AKHIR vi

HALAMAN PERSEMBAHAN vii

KATA PENGANTAR viii

DAFTAR ISI x

DAFTAR GAMBAR xiii

DAFTAR TABEL xvi

DAFTAR LAMPIRAN xvii

INTISARI xviii

ABSTRACT xix

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 3

1.3 Asumsi dan Batasan Masalah 3

1.4 Tujuan Penelitian 4

1.5 Manfaat Penelitian 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6

2.1 Penelitian Pengaruh Permukaan Kondensor pada Fenomena Kondensasi 6

2.2 Penelitian Penerapan Getaran Mekanis pada Fenomena Kondensasi 9

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Variasi Getaran Terhadap Kinerja Pemanenan Air dan Karakteristik Kondensasi Pada Pelat Vertikal Hidrofilik-Hidrofobik
Mukhammad Nabil Assadid, Dr. Eng. Ir. Adhika Widyaparaga, ST, M. Biomed.;Dr. Ir. I Made Miasa, ST, M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB III LANDASAN TEORI **12**

3.1 Perpindahan Kalor Pada Proses Kondensasi 12

3.2 Proses Kondensasi 14

3.2.1 Kondensasi tetes 15

3.2.2 Kondensasi film 16

3.3 Perpindahan Kalor Kondensasi 17

3.3.1 Fluks laju massa kondensasi 17

3.3.2 Fluks kalor kondensasi 18

3.3.3 Koefisien perpindahan panas 18

3.4 Pengkondisian Udara dalam Pemanenan Air 19

3.5 Interaksi Permukaan dalam Proses Kondensasi 20

3.5.1 Tegangan permukaan dan sudut kontak – persamaan Young 20

3.5.2 Kebasahan permukaan 22

3.6 Pengaruh Getaran dalam Proses Kondensasi 22

3.6.1 Getaran bebas 22

3.6.2 Getaran Paksa 23

3.7 Pengaruh Gelombang dalam Kondensasi 23

3.7.1 Karakteristik gelombang 23

3.7.2 Jenis-jenis gelombang 24

3.7.3 Variasi gelombang 25

3.8 Resonansi 26

3.9 Pengaruh Getaran Dalam Sudut Pandang Energi 26

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN **28**

4.1 Fasilitas Penelitian 28

4.1.1 Skema dan alat uji penelitian 28

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Variasi Getaran Terhadap Kinerja Pemanenan Air dan Karakteristik Kondensasi Pada Pelat Vertikal Hidrofilik-Hidrofobik
Mukhammad Nabil Assadid, Dr. Eng. Ir. Adhika Widyaparaga, ST, M. Biomed.;Dr. Ir. I Made Miasa, ST, M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.1.2 Instrumen penelitian 30
4.1.3 Alat-alat uji 42
4.2 Fluida Kerja 44
4.3 Prosedur Penelitian dan Pengambilan Data 45
4.3.1 Langkah Persiapan 45
4.3.2 Langkah pengambilan data 45
4.3.3 Langkah akhir pengujian 46
4.4 Variabel Penelitian 46
4.5 Diagram Alir Penelitian 47
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 49
5.1 Keterulangan Eksperimen 49
5.2 Bentuk Kondensasi pada Permukaan Plat 49
5.2.1 Perbandingan kondensasi pada plat diam dan digetarkan 50
5.2.2 Perbandingan rezim pada ketujuh variasi getaran 52
5.3 Kinerja Pemanenan Air Kondensasi 55
5.3.1 Fluks laju pemanenan air kondensasi 55
5.3.2 Fluks laju dan koefisien perpindahan panas kondensasi 57
5.4 Efektivitas Getaran dalam Kondensasi 59
BAB VI PENUTUP 62
6.1. Kesimpulan 62
6.2. Saran 63
DAFTAR PUSTAKA 64
LAMPIRAN 69

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Variasi Getaran Terhadap Kinerja Pemanenan Air dan Karakteristik Kondensasi Pada Pelat Vertikal Hidrofilik-Hidrofobik
Mukhammad Nabil Assadid, Dr. Eng. Ir. Adhika Widyaparaga, ST, M. Biomed.;Dr. Ir. I Made Miasa, ST, M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mekanisme Jatuhnya Droplet (Philander & Saito, 2025) 6
Gambar 2.2 Hasil Penampungan Air Tiap Variasi Kebasahan (Azeem dkk., 2022) 7
Gambar 2.3 Hasil Laju Pengumpulan Air Tiap Variasi Permukaan Dengan (a) Hidrofilik Rendah dan (b) Hidrofilik Sedang (Cheng dkk., 2025) 8
Gambar 2.4 Skema Fabrikasi Permukaan Tembaga (Hou dkk., 2024) 8
Gambar 2.5 Hasil Pemanenan Air Pada Konfigurasi Permukaan yang Divariasikan (Hou et al., 2024) 9
Gambar 2.6 Perbandingan hasil koleksi air (Dodangeh & Heyhat, 2026) 10
Gambar 2.7 Perbandingan Kondisi Stasioner dan Digetarkan Untuk (a) Jumlah Tetesan Air kondensasi dan (b) Jumlah Air Koleksi (Moradi dkk., 2020) 10
Gambar 2.8 Perbedaan Diameter Tetesan Terhadap Variasi Mode Getaran (Lu dkk., 2025) 11

Gambar 3.1 Mekanisme Perpindahan Panas (Bergman & Levine, 2019) 12
Gambar 3.2 Perpindahan Panas Oleh Konduksi (Bergman & Levine, 2019) 13
Gambar 3.3 Visualisasi Kondensasi (a) Film (b) Tetes (Çengel & Ghajar, 2011) 14
Gambar 3.4 Visualisasi Kondensasi Tetes pada Permukaan (a) Datar (b) Miring (El Fil dkk., 2020) 15
Gambar 3.5 Pertumbuhan Tetesan pada Permukaan Hidrofobik dan Superhidrofobik (Suh dkk., 2021) 16
Gambar 3.6 Pembentukan Kondensasi Film (Faghri & Zhang, 2006) 17
Gambar 3.7 Model Pembahasan pada Kondensasi Tetes (Khan dkk., 2019) 20
Gambar 3.8 Gambaran Suduk Kontak (Jurak dkk., 2015) 21
Gambar 3.9 Visualisasi Persamaan Young Sudut Kontak (Shahzadi dkk., 2024) 21
Gambar 3.10 Jenis-Jenis Kebasahan Permukaan (Shahzadi dkk., 2024) 22
Gambar 3.11 Pemodelan Getaran Bebas (Rowe, 2014) 23

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Variasi Getaran Terhadap Kinerja Pemanenan Air dan Karakteristik Kondensasi Pada Pelat Vertikal Hidrofilik-Hidrofobik
Mukhammad Nabil Assadid, Dr. Eng. Ir. Adhika Widyaparaga, ST, M. Biomed.;Dr. Ir. I Made Miasa, ST, M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 3.12 Grafik Gelombang Sinus (ELLIOTT, 2000) 24
Gambar 3.13 Grafik Gelombang Persegi 25
Gambar 3.14 Grafik Gelombang Segitiga 25
Gambar 4.1 Skema Alat Pengujian 29
Gambar 4.2 Pelat Kondensor 31
Gambar 4.3 Uji Sudut Kontak Kebasahan Hidrofilik 31
Gambar 4.4 Uji Sudut Kontak Kebasahan Hidrofobik 32
Gambar 4.5 Termoelektrik TEC1-12706 32
Gambar 4.6 Termokopel Tipe K stainless steel 33
Gambar 4.7 Pasta Termal 34
Gambar 4.8 Heatsink 34
Gambar 4.9 Chamber Kondensasi 35
Gambar 4.10 Sealent RTV 36
Gambar 4.11 Canon EOS 200 D 36
Gambar 4.12 Lampu LED 37
Gambar 4.13 MCC USB-TEMP 37
Gambar 4.14 Laptop 38
Gambar 4.15 Humidifier 39
Gambar 4.16 PSU 40
Gambar 4.17 MUGEN M1BT 40
Gambar 4.18 YAMAHA PX 8 41
Gambar 4.19 Keysight Waveform Generator 42
Gambar 4.20 Ganiometer 43
Gambar 4.21 RIONOTE 44
Gambar 4.22 Diagram alir penelitian 48
Gambar 5.1 Perbandingan Kondensasi Pada Pelat (Kiri: Diam; Kanan: Digetarkan) 51
Gambar 5.2 Perbandingan Bentuk Kondensasi pada Permukaan Pelat Tanpa Getaran (a), Sweep Sinus (b), Sweep Triangle (c), Sweep Square (d), 240 hz Sinus (e), 240 hz Trinagle (f), 240 hz Square (g) 53