

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
INTISARI	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Asumsi dan Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Roadmap</i> Penelitian	6
2.2 Desalinasi Surya	10
2.3 <i>Solar Steam Generation (SSG)</i>	14
2.4 Energi Fototermal	17
2.5 Aplikasi Serat Karbon dan Tencel dalam Proses Desalinasi	19
BAB III	28
LANDASAN TEORI	28
3.1 Evaporasi	28
3.2 Laju Evaporasi	29
3.3 Desalinasi	30
	viii



3.4 <i>Capillary Effect</i>	32
3.5 Akrilik	33
3.6 Serat Lyocell (Tencel)	35
3.7 Serat Karbon	36
3.8 Sudut Kontak	38
3.9 Temperatur	39
3.9 Kelembapan Relatif	40
3.10 Pengujian <i>Water Contact Angle</i>	40
3.11 Pengujian Kadar Air	41
3.12 Pengujian SEM (<i>Scanning Electron Microscope</i>)	42
3.13 Pengujian FTIR (<i>Fourier Transform Infra-red</i>)	44
3.14 Pengujian <i>UV-Vis Spectrophotometer</i>	44
3.15 Mikroskop Digital <i>Dino-Lite</i>	45
3.16 <i>Thermal Camera Imaging</i>	45
3.17 Intensitas Cahaya	46
BAB IV	47
METODOLOGI PENELITIAN	47
4.1 Tempat Penelitian	47
4.2. <i>Schematic Study</i>	47
4.3 Bahan Penelitian	50
4.3.1 Akrilik	51
4.3.2 Serat Lyocell (Tencel)	51
4.3.3 Serat Karbon	52
4.3.4 Lem Akrilik	53
4.3.5 <i>Demineralized water</i>	54
4.3.6 Larutan NaCl	55
4.3.7 Etanol	55
4.3.8 <i>Water Repellant Spray</i>	56
4.4 Alat – alat Penelitian	56
4.4.1 Penggaris	56
4.4.2 Pemetong Akrilik	57

4.4.3 Oven	57
4.4.4 <i>Sonicator</i>	59
4.4.5 Piranometer & <i>Data Logging</i>	59
4.4.6 <i>Thermohygrometer</i>	61
4.4.7 Gelas Ukur	62
4.4.8 Jarum	62
4.4.9 Neraca Digital	63
4.4.10 <i>Magnetic Stirrer</i>	63
4.4.11 Goniometer	64
4.4.12 Mikroskop Digital <i>Dino-Lite</i>	65
4.4.13 <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	66
4.4.14 <i>Fourier Transform Infra-red</i> (FTIR)	67
4.4.15 <i>UV-Vis Spectrophotometer</i>	68
4.4.16 <i>Autodesk Fusion</i>	69
4.4 Diagram Alir Penelitian	70
4.5 Prosedur Penelitian	72
4.5.1 Perancangan Alat Desalinasi Air	72
4.5.2 Persiapan Alat dan Bahan Alat Desalinasi Air	73
4.5.3 Manufaktur Alat Desalinasi Air dan <i>Fabric</i>	74
4.5.4 Uji Karakterisasi <i>Fabric</i> Alat Desalinasi Air	75
4.5.5 Uji Eksperimental Alat Desalinasi Air	75
4.5.6 Analisis Data	76
BAB V	77
HASIL DAN PEMBAHASAN	77
5.1 Proses Manufaktur Alat Desalinasi Air	77
5.1.1 Desain Alat Desalinasi Air	77
5.1.2 Fabrikasi dan Perakitan Alat Desalinasi Air	78
5.2 Proses Manufaktur <i>Fabric</i> Alat Desalinasi Air	80
5.3 Karakterisasi Material	84
5.3.1 <i>Scanning Electrone Microscope</i> (SEM)	84
5.3.2 Uji <i>Contact Angle</i>	86



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Proses Manufaktur dan Evaluasi Alat Desalinasi Air Menggunakan Kombinasi Tencel Dan Serat Karbon

BETTI SES EKA POLONIA, Prof. Ir. Jamasri, Ph.D., IPU., ASEAN Eng.

Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

5.3.3 Uji Kadar Air	86
5.3.4 Uji FTIR	88
5.3.5 Uji <i>UV-Vis Spectrophotometer</i>	89
5.4 Hasil Uji Eksperimental	90
5.4.1 <i>Solar Steam Generation</i>	90
5.4.2 <i>Evaporator Performance</i>	94
BAB VI	99
KESIMPULAN	99
6.1 Kesimpulan	99
6.2 Saran	100
DAFTAR PUSTAKA	102
LAMPIRAN	107

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil komparasi penelitian terdahulu	19
Tabel 3.1 Perbandingan serat carbon, serat kaca, dan serat aramid	36
Tabel 3.2 Konduktivitas termal serat karbon	37
Tabel 4.1 Spesifikasi akrilik	51
Tabel 4.2 Spesifikasi serat lyocell (<i>tencel yarn</i>)	52
Tabel 4.3 Spesifikasi <i>carbon fiber</i>	53
Tabel 4.4 Spesifikasi oven	58
Tabel 4.5 Spesifikasi piranometer	60
Tabel 4.6 Spesifikasi <i>data logger</i>	60
Tabel 4.7 Spesifikasi <i>thermo magnetic stirer</i>	64
Tabel 4.8 Spesifikasi <i>ossila goniometer</i>	65
Tabel 4.9 Spesifikasi dino-lite <i>digital microscope</i>	65
Tabel 4.10 Spesifikasi <i>scanning electron microscope (SEM)</i>	67
Tabel 4.11 Spesifikasi <i>fourier transform infrared (FTIR)</i>	68
Tabel 4.12 Spesifikasi <i>UV-Vis spectrophotometer</i>	69
Tabel 4.13 Spesifikasi <i>autodesk fusion</i>	70
Tabel 5.1 Hasil komparasi karakterisasi kombinasi tencel dan serat karbon	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Roadmap penelitian desalinasi	6
Gambar 2.2 Aplikasi <i>cotton & mxene</i> pada proses desalinasi	7
Gambar 2.3 Proses desalinasi surya	11
Gambar 2.4 <i>Solar steam generation</i>	14
Gambar 2.5 Skema proses konversi fototermal material berbasis karbon	18
Gambar 2.6 Material superhidrofilik dalam <i>solar desalination</i>	26
Gambar 2.7 Desain <i>fabric</i> alat desalinasi kombinasi tencel & serat karbon	27
Gambar 3.1 <i>Capillary effect</i> zat cair dalam kapiler hidrofilik dengan R sebagai jari-jari kelengkungan antarmuka dan θ sebagai sudut kontak	32
Gambar 3.2 Serat karbon	38
Gambar 3.3 Kategori sudut kontak	39
Gambar 3.4 <i>Scanning electron microscope</i>	43
Gambar 4.1 Prinsip kerja alat desalinasi air berbasis energi surya	47
Gambar 4.2 <i>Schematic study</i> penelitian	49
Gambar 4.3 Akrilik	51
Gambar 4.4 Benang tencel	52
Gambar 4.5 <i>Carbon fiber</i>	53
Gambar 4.6 Lem akrilik	53
Gambar 4.7 <i>Demineralized water</i>	54
Gambar 4.8 Larutan NaCl dan serbuk NaCl	55
Gambar 4.9 Larutan etanol	55
Gambar 4.10 <i>Water repellent spray</i>	56
Gambar 4.11 Penggaris	57
Gambar 4.12 <i>Cutter</i> pemotong akrilik	57
Gambar 4.13 Oven	57
Gambar 4.14 <i>Sonicator</i>	59
Gambar 4.15 Piranometer dan <i>data logging</i>	59
Gambar 4.16 <i>Thermohygrometer</i>	61
Gambar 4.17 Gelas ukur 500 mL	62



Gambar 4.18 (a) Jarum jahit (b) Jarum rajut	62
Gambar 4.19 Neraca digital	63
Gambar 4.20 <i>Magnetic stirrer</i>	63
Gambar 4.21 Goniometer	64
Gambar 4.22 Dino-Lite <i>digital microscope</i>	66
Gambar 4.23 <i>Scanning electron microscope</i> (SEM)	66
Gambar 4.24 Peralatan FTIR	68
Gambar 4.25 Peralatan <i>UV-Vis spectrophotometer</i>	68
Gambar 4.26 Logo <i>autodesk fusion</i>	69
Gambar 4.27 Diagram alir penelitian	71
Gambar 4.28 Bagian alat desalinasi air & <i>fabric</i>	73
Gambar 5.1 Desain 3D alat desalinasi air	78
Gambar 5.2 Alat desalinasi air yang sudah dirakit	79
Gambar 5.3 Ilustrasi konfigurasi <i>fabric</i> kombinasi serat karbon & tencel	80
Gambar 5.4 Pola <i>weaving fabric</i> desalinasi	82
Gambar 5.5 Foto tampak atas dan tampak bawah dari variasi <i>fabric</i> desalinasi	83
Gambar 5.6 Morfologi makroskopis dan mikroskopis kombinasi serat karbon dan tencel a) <i>pattern 1</i> , b) <i>pattern 2</i> , c) <i>pattern 3</i>	83
Gambar 5.7 Hasil uji SEM, a) Tencel, b) Serat Karbon	85
Gambar 5.8 Uji <i>contact angle</i> pada serat karbon dan tencel	86
Gambar 5.9 Hasil uji kadar air serat karbon dan tencel	87
Gambar 5.10 Hasil uji ftir serat karbon dan tencel	88
Gambar 5.11 Hasil uji <i>UV-Vis spectrophotometer</i>	89
Gambar 5.12 Hasil uji SSG pada <i>pattern 1</i> , <i>pattern 2</i> , dan <i>pattern 3</i>	91
Gambar 5.13 Foto hasil uji <i>thermal camera</i> pada <i>pattern 1</i> , <i>pattern 2</i> , dan <i>pattern 3</i>	92
Gambar 5.14 Uji eksperimental desalinasi <i>indoor</i> menggunakan <i>solar simulator</i>	94
Gambar 5.15 Grafik intensitas cahaya, temperatur, dan <i>relative humidity</i> ketika ujicoba menggunakan <i>solar simulator</i>	94
Gambar 5.16 Uji eksperimental desalinasi pada lingkungan <i>outdoor</i>	96
Gambar 5.17 Grafik intensitas cahaya, temperatur, dan <i>relative humidity</i> pada kondisi <i>outdoor</i>	96

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Desain CAD 2D Alat Desalinasi Air	107
Lampiran 2 Desain CAD 3D Alat Desalinasi Air	108