UNIVERSITAS
GADJAH MADA
STUDI SIFAT MEKANIS KOMPOSIT HIBRID EPOKSI/SERAT GELAS/CELLULOSE NANOFIBER
TAUFIK AZHARY, Ir. Kusmono, S.T., M.T., Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2021 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
LEMBAR PENGESAHAN ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii
KATA PENGANTAR iv
UCAPAN TERIMA KASIH vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR TABEL xv
DAFTAR NOTASI xvi
DAFTAR SINGKATAN xviii
DAFTAR LAMPIRAN xx
INTISARI xxii
ABSTRACT xxiii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 5
1.3 Tujuan Penelitian 5
1.4 Batasan Masalah 5
1.5 Manfaat Penelitian 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 7
BAB III LANDASAN TEORI 31
3.1 Selulosa 31
3.2 Nanoselulosa 32
3.3 Klasifikasi Nanoselulosa 32
3.3.1 *Cellulose Nanofiber* (CNF) 33
3.3.2 *Nanocrystalline Cellulose* (NCC) 35
3.3.3 *Bacterial Nanocellulose* (BNC) 35
3.4 Metode Ekstraksi Nanoselulosa 35
3.4.1 Proses Pemurnian Selulosa 36

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
STUDI SIFAT MEKANIS KOMPOSIT HIBRID EPOKSI/SERAT GELAS/CELLULOSE NANOFIBER
TAUFIK AZHARY, Ir. Kusmono, S.T., M.T., Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2021 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.4.2 Proses Ekstraksi Selulosa 37
3.4.2.1 Hidrolisis Asam 37
3.4.2.2 Perlakuan Mekanis 38
3.4.2.3 Metode Oksidasi 38
3.4.2.4 Hidrolisis Enzimatik 38
3.5 Polimer 39
3.5.1 Polimer Berdasarkan Asal 39
3.5.2 Polimer Berdasarkan Struktur Rantai 39
3.5.3 Polimer Berdasarkan Jenis Monomer 39
3.5.4 Polimer Berdasarkan Reaksi Polimerisasi 40
3.5.5 Polimer Berdasarkan Sifat Termal 40
3.6 Epoksi dan *Hardener* 40
3.7 Serat Gelas 43
3.8 Komposit 46
3.8.1 Klasifikasi Material Komposit 49
3.8.2 Faktor yang Mempengaruhi Performa Komposit 52
3.9 Ikatan Antarmuka Serat dan Matriks 54
3.10 Sifat Mekanis Komposit 55
3.10.1 Sifat Tarik Komposit 55
3.10.2 Sifat *Bending* Komposit 56
3.10.3 Sifat Impak Komposit 58
3.10.4 Densitas Komposit 59
3.10.5 Porositas Komposit 61
3.10.6 *Short Beam Shear Strength* (SBSS) Komposit 61
3.11 Karakterisasi Komposit Hibrid Epoksi/Serat Gelas/CNF 62
3.11.1 *Fourier Transform Infrared* (FTIR) *Spectroscopy* 62
3.11.2 *Scanning Electron Microscope* (SEM) 63
3.11.3 *Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy* (EDS) 65
BAB IV METODE PENELITIAN 66
4.1 Bahan Penelitian 66
4.2 Alat Penelitian 68

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
STUDI SIFAT MEKANIS KOMPOSIT HIBRID EPOKSI/SERAT GELAS/CELLULOSE NANOFIBER
TAUFIK AZHARY, Ir. Kusmono, S.T., M.T., Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2021 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.3 Komposisi Bahan Penelitian 80
4.4 Diagram Alir Penelitian 81
4.5 Prosedur Penelitian 82
4.6 Pengujian Mekanis 84
4.6.1 Pengujian Tarik 84
4.6.2 Pengujian *Bending* 84
4.6.3 Pengujian Impak 85
4.6.4 Pengujian Densitas 85
4.6.5 Porositas 86
4.6.6 Pengujian *Short Beam Shear Strength* (SBSS) 86
4.7 Karakterisasi 86
4.7.1 *Fourier Transform Infrared* (FTIR) *Spectroscopy* 86
4.7.2 *Scanning Electron Microscope* (SEM) 87
4.7.3 *Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy* (EDS) 87
4.8 Waktu dan Tempat Penelitian 87
4.9 Variabel Penelitian 88
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 90
5.1 Densitas 90
5.2 Porositas 92
5.3 *Fourier Transform Infrared* (FTIR) *Spectroscopy* 94
5.4 Sifat Tarik 95
5.4.1 Kekuatan Tarik 95
5.4.2 Regangan Tarik 99
5.4.3 Modulus Elastisitas 100
5.5 Sifat *Bending* 102
5.5.1 Kekuatan *Bending* 102
5.5.2 Modulus Elastisitas *Bending* 106
5.6 Ketangguhan Impak 107
5.7 *Interlaminar Shear Strength* (ILSS) 110
5.8 *Photo Scanning Electron Microscope* (SEM) 111
5.9 *Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy* (EDS) 115

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
STUDI SIFAT MEKANIS KOMPOSIT HIBRID EPOKSI/SERAT GELAS/CELLULOSE NANOFIBER
TAUFIK AZHARY, Ir. Kusmono, S.T., M.T., Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2021 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB VI PENUTUP 121

6.1 Kesimpulan 121

6.2 Saran 121

DAFTAR PUSTAKA