

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR NOTASI	xx
DAFTAR SINGKATAN	xxiii
DAFTAR LAMPIRAN	xxiv
INTISARI	xxvi
ABSTRACT	xxviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	7
1.3. Batasan Masalah	8
1.4. Tujuan Penelitian	8
1.5. Keaslian Penelitian	9
1.6. Manfaat Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1. Isolasi CNF Menggunakan Metode Mekanis	11
2.2. Isolasi CNF dari Serat Sisal	19
2.3. Nanokomposit Epoksi/CNF	20
2.4. Komposit Hibrid Epoksi/Serat Alam/CNF	22
BAB III LANDASAN TEORI	28
3.1. Selulosa	28
3.2. Nanoselulosa	29
3.2.1. <i>Cellulose nanocrystals</i> (CNC)	30

3.2.2. <i>Cellulose nanofibers</i> (CNF)	31
3.2.3. <i>Bacterial nanocellulose</i> (BNC)	31
3.3. Metode Isolasi Nanoselulosa	31
3.4. Modifikasi Permukaan Selulosa	33
3.5. Resin Epoksi	34
3.6. Serat Sisal	35
3.7. Perlakuan Serat Alam	37
3.7.1. Perlakuan alkali	37
3.7.2. Perlakuan asetilasi	38
3.8. Komposit	39
3.8.1. Klasifikasi komposit	40
3.8.2. Faktor-faktor yang mempengaruhi sifat komposit serat alam	41
3.8.3. Fabrikasi komposit termoset	42
3.9. Hipotesis	43
BAB IV METODE PENELITIAN	44
4.1. Bahan Penelitian	44
4.2. Alat Penelitian	45
4.3. Diagram Alir Penelitian	46
4.4. Prosedur Penelitian	51
4.4.1. Pembuatan dan karakterisasi ACNF	51
4.4.2. Perlakuan permukaan serat dan pembuatan komposit epoksi/serat sisal searah	53
4.4.3. Pembuatan dan karakterisasi komposit hibrid epoksi/serat sisal searah/ACNF	55
4.5. Karakterisasi dan Pengujian	56
4.5.1. Komposisi kimia	56
4.5.2. Pengukuran densitas	56
4.5.3. Porositas komposit	58
4.5.4. Fraksi volum dan fraksi masa serat	58
4.5.5. <i>Fourier Transform Infrared</i> (FT-IR) <i>Spectroscopy</i>	59

4.5.6. <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD)	59
4.5.7. <i>Thermogravimetric Analysis</i> (TGA)	61
4.5.8. Sudut kontak serat-matriks	61
4.5.9. Derajat Subtitusi	63
4.5.10. <i>Scanning Electron Microscope – Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy</i> (SEM-EDS)	64
4.5.11. <i>Transmission Electron Microscope</i> (TEM)	64
4.5.12. Pengujian tarik	65
4.5.13. Pengujian lentur	67
4.5.14. Pengujian impak	68
4.5.15. Pengujian <i>pull-out</i>	69
4.5.16. Pengujian <i>short beam shear</i> (SBS)	70
4.5.17. Pengujian penyerapan air komposit	71
4.6. Variabel Penelitian	72
4.6.1. Variabel bebas	72
4.6.2. Variabel terkendali	73
4.6.3. Variabel terikat	73
4.7. Analisis Data	73
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	75
5.1. Pembuatan <i>Acetylated Cellulose Nanofibers</i> (ACNF)	75
5.1.1. Komposisi kimia	75
5.1.2. Analisis FT-IR	76
5.1.3. Karakterisasi ACNF dalam larutan aseton	78
5.1.4. Analisis XRD	79
5.1.5. Pengamatan TEM	82
5.1.6. Analisis TGA	84
5.1.7. Pengukuran sudut kontak terhadap air	87
5.1.8. Optimalisasi proses pembuatan ACNF	88
5.2. Pengaruh Perlakuan Alkali dan Asetilasi pada Serat Sisal	102
5.2.1. Komposisi kimia	102
5.2.2. Luasan penampang dan densitas serat	103

5.2.3. Analisis FT-IR	105
5.2.4. Analisis XRD	107
5.2.5. Analisis TGA	109
5.2.6. Sifat tarik serat	112
5.2.7. <i>Interfacial shear strength</i> (IFSS)	115
5.2.8. Pengamatan FE-SEM dan EDS	118
5.3. Fabrikasi Komposit Epoksi/serat sisal searah/ACNF	120
5.3.1. Densitas dan porositas	120
5.3.2. Sifat mekanis komposit	122
5.3.2.1. Sifat tarik	122
5.3.2.2. Sifat lentur	126
5.3.2.3. <i>Interlaminar shear strength</i> (ILSS)	128
5.3.2.4. Ketangguhan impak	133
5.3.3. Pengamatan FE-SEM permukaan patahan uji tarik	136
5.3.4. Perilaku penyerapan air	142
5.3.5. Analisis TGA dan DTG	145
BAB VI PENUTUP	148
6.1. Kesimpulan	148
6.2. Saran	150
DAFTAR PUSTAKA	151
LAMPIRAN	168