



DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xix
INTISARI	xxi
ABSTRACT	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Asumsi dan Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Karakteristik Hasil <i>3D Printing</i> Berdasarkan Bahan Filamen	4
2.2. Pengaruh Konsentrasi Bahan Penguat terhadap Karakteristik Film Komposit	6
2.3. Penelitian Aplikasi Filamen Komposit NCC dalam <i>3D Printing</i>	9



BAB III LANDASAN TEORI	15
3.1. Selulosa	15
3.2. Material Nanoselulosa	16
3.2.1. Klasifikasi nanoselulosa	16
3.2.2. Karakteristik nanoselulosa	18
3.2.3. Proses ekstraksi <i>nanocrystalline cellulose</i> (NCC)	18
3.3. <i>Polylactic acid</i> (PLA)	21
3.4. Komposit	24
3.4.1. Klasifikasi material komposit	29
3.4.2. Nanokomposit	32
3.4.3. Karakteristik nanokomposit	34
3.5. <i>Additive Manufacturing</i>	36
3.5.1. <i>Fused Deposition Modeling</i> (FDM)	36
3.5.2. Metode pembuatan filamen komposit	38
3.6. Karakterisasi filamen komposit	40
3.6.1. Pengujian tarik	40
3.6.2. <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i> (FTIR)	43
3.6.3. <i>Thermogravimetric Analysis</i> (TGA)	46
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	49
4.1. Bahan Penelitian	49
4.2. Alat Penelitian	52
4.3. Diagram Alir Penelitian	58
4.4. Komposisi Bahan Penelitian	59
4.5. Langkah pembuatan serbuk <i>nanocrystalline cellulose</i> dari serat rami	59
4.5.1. Proses pemurnian selulosa	60
4.5.2. Proses ekstraksi NCC dengan hidrolisis asam	61
4.6. Proses Persiapan Pelet PLA	63



4.7.	Proses Persiapan Serbuk NCC	63
4.8.	Langkah Pembuatan Filamen Komposit PLA/NCC	63
4.9.	Karakterisasi Filamen Komposit PLA/NCC	65
4.9.1.	<i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR)</i>	65
4.9.2.	<i>Thermogravimetric Analysis (TGA)</i>	65
4.9.3.	Pengukuran diameter filamen	65
4.9.4.	Pengujian tarik	66
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		67
5.1.	Analisis FTIR	67
5.2.	Analisis Sifat Termal	68
5.3.	Pengukuran Diameter Filamen Komposit	72
5.4.	Sifat Tarik Filamen Komposit	74
BAB VI PENUTUP		78
6.1.	Kesimpulan	78
6.2.	Saran	78
DAFTAR PUSTAKA		79
LAMPIRAN		84