

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi serat sabut kelapa terhadap sifat mekanik dan laju biodegradasi biokomposit berbasis PLA dan pati jagung. Penelitian ini bersifat kuantitatif karena data yang diperoleh berupa angka dari hasil pengujian, seperti kekuatan tarik, morfologi SEM, dan persentase biodegradasi. Penelitian dilakukan melalui proses pembuatan biokomposit, pengujian tarik, pengamatan SEM, serta analisis biodegradasi dalam kompos organik.

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2025 sampai Juni 2026 di Laboratorium Material Maju CDAST Utara, Fakultas Teknik, Universitas Jember

3.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang akan digunakan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1 Tabel alat dan Bahan

Alat	Bahan
a. Sisir besi	a. Sabut Kelapa
b. Baskom	b. PLA (<i>Polylactic Acid</i>)
c. <i>Thinwall</i>	c. Kloroform
d. Oven	d. Pati Jagung
e. Gunting	e. Sorbitol
f. Penggaris	f. NaOH (Natrium Hidroksida)
g. <i>Beaker glass</i>	g. H ₂ O ₂ (Hidrogen Peroksida)
h. <i>Magnetic stirrer</i>	h. Aquades
i. <i>Hot plate stirrer</i>	i. Aluminium foil
j. Timbangan digital	j. Tanah kompos
k. Cetakan Kaca	k. <i>Polybag</i>
l. pH meter	
m. Termometer	
n. <i>Universal Testing Machine</i>	
o. <i>Scanning Electron Microscope</i>	
p. Plastik ziplock	

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian meliputi proses preparasi bahan, pembuatan spesimen biokomposit, dan pengujian karakteristik biokomposit

3.4.1 Preparasi serat sabut kelapa

- a. Kelapa dikeringkan dibawah sinar matahari selama 7 hari.
- b. Kelapa direndam dalam baskom selama 7 hari.
- c. Setelah direndam, cabut serat kelapanya dan sisir dengan menggunakan sisir besi.
- d. Keringkan serat dalam oven dengan temperatur 60°C selama 24 jam.
- e. Serat yang sudah di keringkan diberi perlakuan alkalisasi menggunakan NaOH 5% dengan rasio serat sabut kelapa terhadap larutan NaOH 1:20.
- f. Serat sabut kelapa di rendam dengan larutan NaOH 5% selama 2 jam dengan temperatur ruangan.
- g. Setelah perlakuan alkalisasi selesai, serat sabut kelapa dibilas dengan menggunakan air bersih sampai pH nya netral.
- h. Selanjutnya dilakukan proses bleaching menggunakan larutan hidrogen peroksida (H_2O_2) 40% pada temperatur 80°C selama 1 jam dengan perbandingan 1 : 20. Kemudian, serat dibilas dengan air hingga mencapai pH netral.
- i. Serat dikeringkan di oven dengan temperatur 100°C selama 1 jam hingga beratnya konstan

3.4.2 Pembuatan Biokomposit dengan metode *solvent casting*

- a. Larutkan matriks PLA menggunakan Kloroform dengan rasio perbandingan 1:2 dengan alat *magnetic stirrer* temperatur ruang sebesar 800 rpm selama 1 jam hingga larut
- b. Tambahkan sorbitol sebanyak 3 ml selama proses pelarutan PLA
- c. Tambahkan pati jagung sebesar 5% dari total matriks PLA dengan temperatur ruang dengan putaran stirrer sebesar 800 rpm selama 15 menit

- d. Masukkan serat sabut kelapa dengan variasi fraksi menggunakan temperatur ruang dengan putaran stirrer sebesar 800 rpm selama 15 menit
- e. Tuangkan campuran matriks pla, pati jagung dan serat sabut kelapa kedalam cetakan kaca.
- f. Masukkan cetakan kaca ke dalam plastik ziplock dan keringkan selama 1 hari.

3.4.3 Karakterisasi Biokomposit

a. Uji Tarik

Pengujian tarik dilakukan untuk mengetahui modulus elastisitas, tegangan, regangan pada biokomposit. Pengujian ini menggunakan standar ASTM D638 tipe I

Tabel 3.2 Dimensi spesimen ASTM D638 Tipe 1

Panjang (LO) (mm)	Lebar (WO) (mm)	Ketebalan (T) (mm)
165	19	3,2

Tabel 3.3 Data pengujian tarik

Sampel	Replika Sampel	Modulus <i>Elasticity</i> (MPa)	<i>Tensile Stress</i> (MPa)	<i>Elongation</i> (%)
0%	0A			
	0B			
	0C			

b. Uji Biodegradasi

Pengujian biodegradasi bertujuan untuk mengetahui seberapa cepat laju biodegradasi biokomposit saat ditanam dalam tanah kompos. Pengujian biodegradasi menggunakan standar ASTM D5988

Tabel 3.4 Dimensi spesimen ASTM D5988

Panjang (mm)	Lebar (mm)	Ketebalan (mm)
30	30	<1 (0,04 in)

Tabel 3.5 Data pengujian biodegradasi

Sampel	Replika Sampel	Lama penimbunan (gram)			
		0 hari	7 hari	14 hari	21 hari
0%	0A				
	0B				
	0C				

c. Pengamatan SEM

Pengamatan SEM (*Scanning Electron Microscopy*) dilakukan untuk mengetahui struktur morfologi yang terbentuk setelah penelitian selesai. Observasi SEM dilakukan di Fakultas Teknik Universitas Jember

3.5 Variabel Penelitian

3.5.1 Variabel Bebas

Pada penelitian ini variabel bebasnya adalah variasi komposisi fraksi volume serat sabut kelapa sebesar 3% serat sabut kelapa : 97% PLA-Pati jagung, 4% serat sabut kelapa : 96% PLA-Pati jagung, 5% serat sabut kelapa : 95% PLA-Pati jagung, 6% serat sabut kelapa : 94% PLA-Pati jagung.

3.5.2 Variabel Terikat

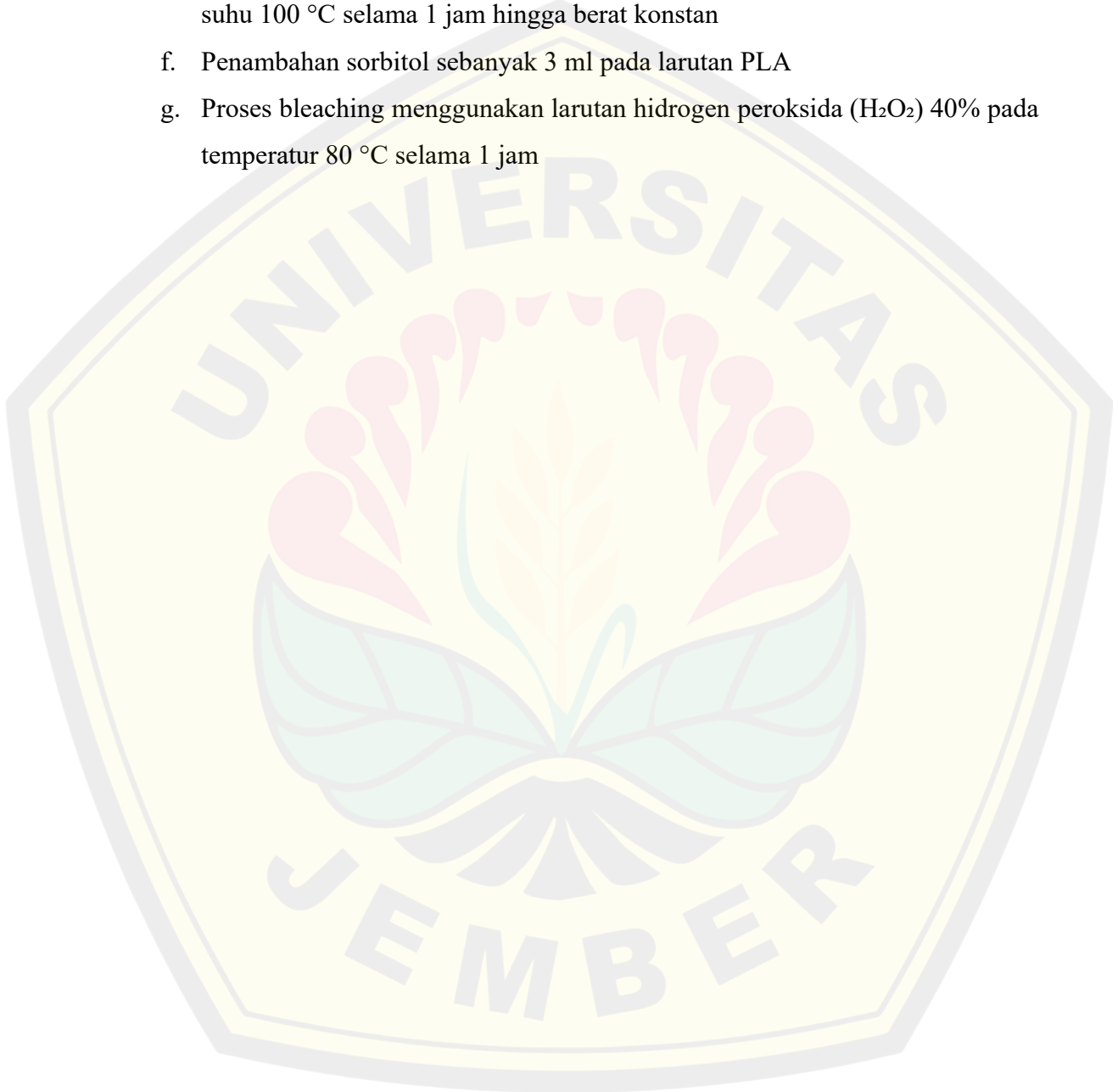
Variabel terikat dalam penelitian ini adalah pengaruh dari variasi komposisi serat sabut kelapa pada biokomposit PLA-pati jagung terhadap hasil pengujian tarik, pengamatan SEM, dan uji biodegradasi.

3.5.3 Variabel Kontrol

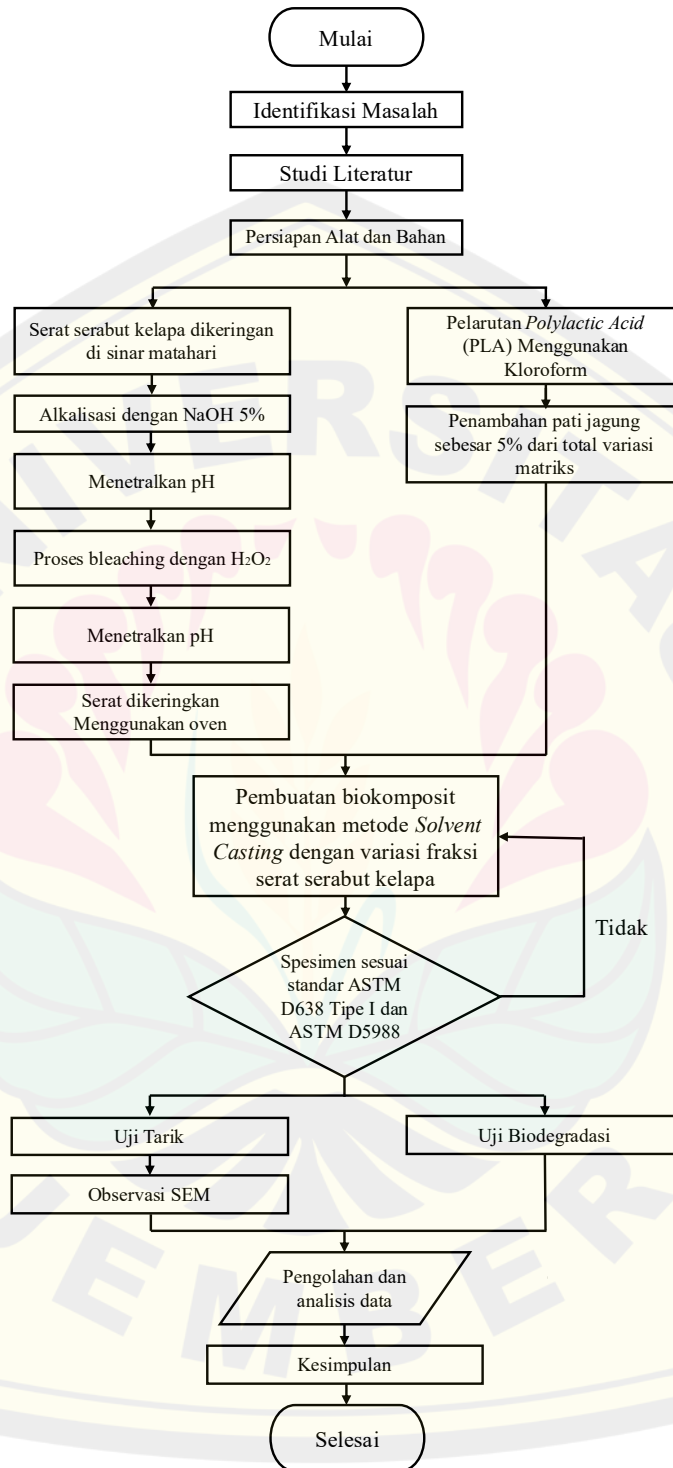
Dalam penelitian ini, variabel kontrol yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Pengeringan serat sabut kelapa dilakukan dengan oven menggunakan temperatur 60°C selama 24 jam
- Proses alkalisasi serat sabut kelapa menggunakan NaOH 5% dengan rasio serat sabut kelapa terhadap larutan NaOH 1:20 selama 2 Jam dengan suhu ruang

- c. PLA dilarutkan menggunakan Kloroform dengan rasio 1 : 2, kemudian diaduk dengan *hot plate stirrer* dengan temperatur ruang selama 2 jam kecepatan 800 rpm
- d. Penambahan Pati jagung konstan sebesar 5% dari total matriks
- e. Pengeringan serat sabut kelapa setelah *bleaching* dilakukan di oven dengan suhu 100 °C selama 1 jam hingga berat konstan
- f. Penambahan sorbitol sebanyak 3 ml pada larutan PLA
- g. Proses *bleaching* menggunakan larutan hidrogen peroksida (H₂O₂) 40% pada temperatur 80 °C selama 1 jam



3.6 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir