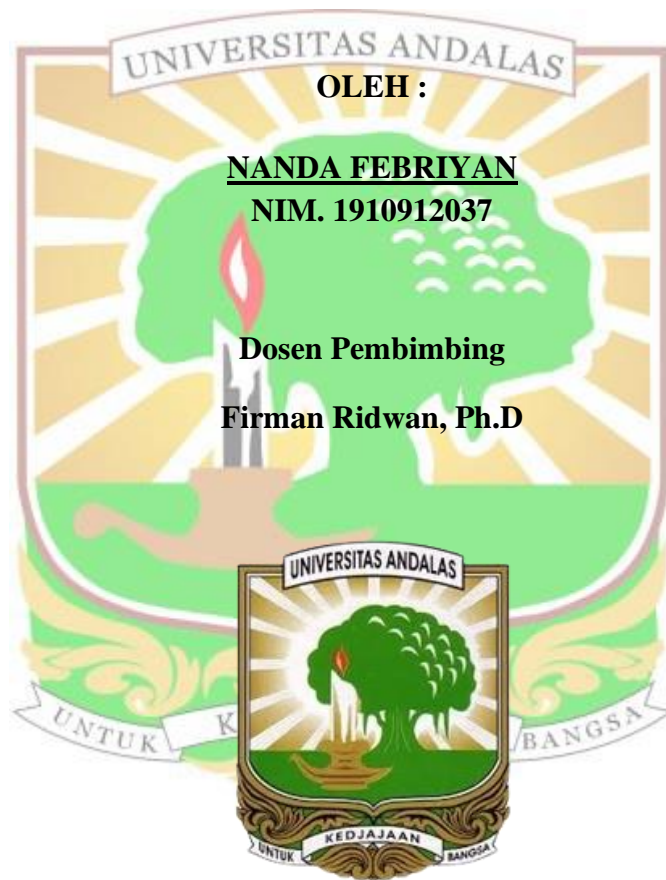


TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENAMBAHAN NANOKRISTALIN
KERTAS BEKAS PADA FIBER ASAM POLILAKTAT
HASIL ELECTROSPINNING TERHADAP
PENINGKATAN KEKUATAN KOMPOSIT**



OLEH :

NANDA FEBRIYAN

NIM. 1910912037

Dosen Pembimbing

Firman Ridwan, Ph.D

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2024

ABSTRACT

The utilization of recycled paper and polylactic acid (PLA) as sustainable resources for the production of environmentally friendly composite materials has received significant attention in recent years. The development of high-mechanical-property green composites is crucial in the field of sustainable materials science. Research shows that nanocrystalline cellulose (NCC) from recycled paper can enhance the mechanical properties of polymer composites. NCC is synthesized through acid hydrolysis of cellulose with varying compositions of 0, 1, 3, and 5 wt%. The electrospinning method is used to produce PLA/NCC fibers, which is chosen due to the unique characteristics of the fibers produced, with fiber diameters ranging from micrometers to nanometers. The PLA/NCC fibers from electrospinning will serve as fillers in the polymer matrix of polyvinyl alcohol (PVA). The PLA/NCC composite fibers with PVA matrix are characterized using SEM, FTIR, tensile testing, and TGA. The SEM results show a PLA fiber diameter of 597 nm. The tensile test results indicate that adding NCC paper to the PLA fiber increases the pulling strength and material extension of the composite. The highest tensile strength and elongation are found in sample FK5 with values of 16.4% and 102%, respectively. This research also found that adding NCC paper can enhance the crystallinity degree, which affects the composite's mechanical properties. Sample FK5 has the highest crystallinity degree of 44.16%. The weight change of sample FK5 relative to temperature remains at 53.1%.

Keywords: nanocrystalline cellulose, electrospinning, fiber, PLA

ABSTRAK

Pemanfaatan kertas bekas dan asam polilaktat (PLA) sebagai sumber daya berkelanjutan untuk produksi komposit ramah lingkungan telah mendapat perhatian besar dalam beberapa tahun terakhir. Pengembangan komposit ramah lingkungan dengan sifat mekanik tinggi sangatlah penting dalam bidang ilmu material berkelanjutan. Penelitian menunjukkan bahwa selulosa nanokristalin (NCC) kertas dapat meningkatkan sifat mekanik komposit polimer. NCC disintesis melalui hidrolisis asam dari selulosa dengan variasi komposisi 0, 1, 3, dan 5 wt%. Metode electrospinning digunakan sebagai teknik menghasilkan fiber PLA/NCC. Metode ini dipilih dikarenakan fiber yang dihasilkan memiliki karakteristik unik dengan hasil diameter fiber mencapai ukuran mikrometer hingga nanometer. Fiber PLA/NCC dari hasil electrospinning akan menjadi pengisi pada matriks Polivinyl Alcohol (PVA). Komposit fiber PLA/NCC dengan matriks PVA dikarakterisasi dengan menggunakan SEM, FTIR, Uji Tarik, dan TGA. Uji *Scanning Electron Microscope* (SEM) digunakan untuk melihat diameter fiber sehingga diperoleh diameter fiber PLA sebesar 597 nm. Hasil uji tarik menunjukkan penambahan NCC kertas pada fiber PLA memberikan peningkatan kekuatan tarik dan pemanjangan material komposit. Kuat tarik dan elongasi tertinggi terdapat pada sampel FK5 dengan nilai masing-masing sebesar 16,4% dan 102%. Penelitian ini juga menemukan bahwa penambahan NCC kertas dapat meningkatkan derajat kristanilitas yang berpengaruh terhadap sifat mekanisnya. Sampel FK5 memiliki derajat kristanilitas tertinggi sebesar 44,16%. Perubahan berat sampel FK5 terhadap temperatur menyisakan 53,1% berat. Penelitian ini menunjukkan bahwa kekuatan komposit akan mengalami peningkatan seiring bertambahnya NCC kertas

Kata Kunci: *nanocrystalline cellulose, electrospinning, fiber, PLA*