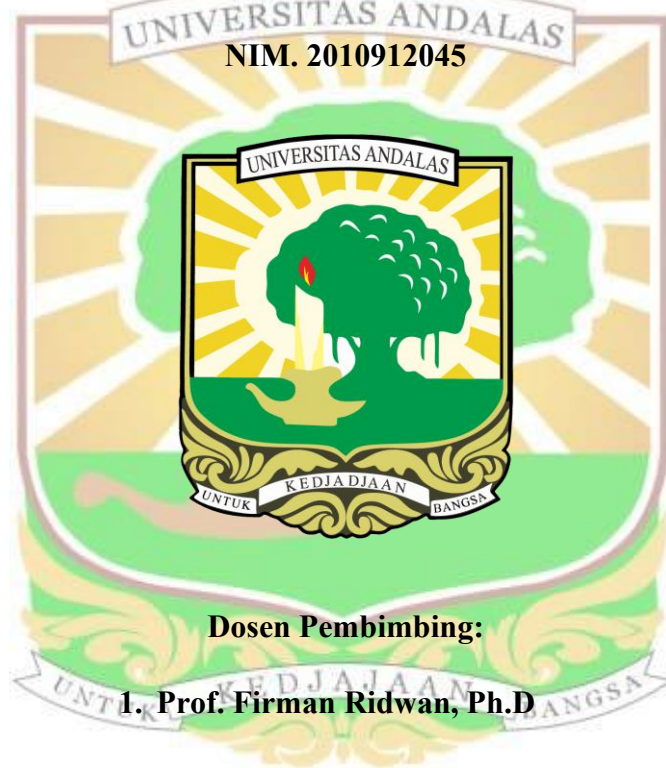


**ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN
NANOCRYSTALLINE CELLULOSE (NCC) DARI
AMPAS TEBU TERHADAP PENINGKATAN
KEKUATAN *POLYLACTIC ACID* (PLA)**

Oleh :

DAFFA SYA'BANI RIDHALLAH

NIM. 2010912045



Dosen Pembimbing:

1. Prof. Firman Ridwan, Ph.D

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

ABSTRAK

Polylactic Acid (PLA) adalah polimer biodegradable yang memiliki manfaat lingkungan, namun kelemahan alaminya yang rapuh membatasi penggunaannya secara luas. Studi ini mengeksplorasi peningkatan sifat mekanik PLA dengan memperkuatnya menggunakan Nanocrystalline Cellulose (NCC) yang dihasilkan dari ampas tebu, sumber biomassa yang melimpah dan ekonomis. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis NCC dari limbah tebu melalui hidrolisis asam sulfat dan menyelidiki pengaruhnya terhadap sifat mekanik komposit PLA. Metode yang digunakan melibatkan ekstraksi NCC melalui proses multi-langkah termasuk hidrolisis asam. Selanjutnya, PLA dilarutkan dalam campuran DMF/aseton, dan NCC ditambahkan pada konsentrasi yang bervariasi (0 wt%, 1 wt%, 3 wt%, dan 5 wt%). Spesimen dibentuk sesuai standar ASTM D638 Tipe 5 dan diuji tarik untuk mengevaluasi kekuatan tarik, dan modulus elastisitas. Hasil menunjukkan bahwa NCC secara signifikan meningkatkan kekuatan tarik PLA, dengan penambahan 5 wt% NCC menghasilkan peningkatan 162,7% dibandingkan PLA murni. Modulus elastisitas juga meningkat, mencapai puncaknya pada 3 wt% NCC akibat dispersi optimal, meskipun terjadi penurunan ringan pada 5 wt% kemungkinan akibat agregasi NCC. Temuan ini mengonfirmasi potensi NCC sebagai penguat PLA untuk meningkatkan kekuatan, menekankan perlunya optimasi konsentrasi dan pencampuran untuk mencapai sifat mekanik yang seimbang.

Kata kunci: *Polylactic Acid, Nanocrystalline Cellulose, ampas tebu, komposit, biodegradable.*

ABSTRACT

Polylactic Acid (PLA) is a biodegradable polymer with environmental benefits, yet its inherent brittleness limits its widespread applications. This study explores enhancing PLA's mechanical properties by reinforcing it with Nanocrystalline Cellulose (NCC) derived from sugarcane bagasse, an abundant and cost-effective biomass source. The research aimed to synthesize NCC from sugarcane bagasse through sulfuric acid hydrolysis and investigate its effect on the mechanical properties of PLA composites. The methodology involved extracting NCC using a multi-step process including acid hydrolysis. Subsequently, PLA was dissolved in a DMF/acetone mixture, and NCC was incorporated at varying concentrations (0 wt%, 1 wt%, 3 wt%, and 5 wt%). Specimens were molded according to ASTM D638 Type 5 standards and subjected to tensile testing to evaluate tensile strength, and elastic modulus. Results showed that NCC significantly increased PLA's tensile strength, with the 5 wt% NCC addition leading to a 162.7% improvement compared to neat PLA. The elastic modulus also increased, peaking at 3 wt% NCC due to optimal dispersion, though a slight reduction occurred at 5 wt% likely due to NCC agglomeration. The findings confirm NCC's potential as a PLA reinforcement for enhanced strength, emphasizing the need for concentration and mixing optimization to achieve balanced mechanical properties.

Keywords: *Polylactic Acid, Nanocrystalline Cellulose, sugarcane bagasse, composites, biodegradable.*