

## ABSTRAK

# PENGARUH PENGUAT SERAT PADA SIFAT TARIK KOMPOSIT PLA/OPEFB (*Oil Palm Empty Fruit Bunch*) UNTUK APLIKASI *BIODEGRADABLE TENDON SCAFFOLD*

Oleh

Rizal Adi Saputra

**Abstrak :** Perkebunan kelapa sawit di Indonesia terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pada pengolahan 1 ton TBS (Tandan Buah Segar) menghasilkan TKKS sebanyak 22–23% (220–230 kg). Serat TKKS dapat dimanfaatkan sebagai serat alami *reinforcement* komposit untuk aplikasi biomedis (Biomaterial). Poly *Lactic acid* (PLA) telah banyak digunakan sebagai material biomedis karena sifat *biodegradable* dan *biocompatible* nya sebagai *scaffold*. *Scaffold* berfungsi untuk merangsang, tumbuh, dan membimbing regenerasi sel dan jaringan baru, yang dapat ter-degradasi secara klinis dan biomekanik. Kerusakan pada *tendon*/ligamen sering terjadi akibat beban yang berlebihan sehingga diperlukan *scaffold biodegradable* dari PLA untuk memperbaikinya. Namun PLA memiliki sifat mekanik yang lebih rendah dari *tendon*/ligamen sehingga diperlukan *reinforcement* berupa serat alam yang tidak berbahaya. Sebelum digunakan serat TKKS *treatment* menggunakan larutan alkali NaOH 5%/3 jam dan *microwave oven* 100°C/15 menit. Selanjutnya komposit PLA/TKKS dibentuk dengan metode *hand lay-up* dengan jenis serat tunggal dan serat *braids* dengan fraksi volume serat 25%. Serat *braids* di sesuaikan agar mirip dengan serat dari *tendon*/ligamen. Serat TKKS di analisis kadar air dan sifat kimia, kemudian komposit PLA/TKKS diuji tarik, uji bending, analisis SEM, dan perhitungan analitik ROM (*Rule Of Mixture*). Hasil dari pengujian mekanik menggunakan serat tunggal dan serat *braids* dapat meningkatkan sifat mekanik dari PLA sehingga dapat digunakan sebagai *scaffold tendon/ligament biodegradable*.

**Kata kunci :** Serat TKKS, Serat *braids*, PLA, Sifat mekanik, *Tendon scaffold*.

## ABSTRACT

### *THE EFFECT OF FIBER REINFORCEMENT ON THE TENSILE PROPERTIES PLA/OPEFB (Oil Palm Empty Fruit Bunch) COMPOSITES FOR BIODEGRADABLE TENDON SCAFFOLD APPLICATIONS*

By

*Rizal Adi Saputra*

**Abstract :** *Oil palm processing in Indonesia has increased every year. Processing 1 ton of FFB (Fresh Fruit Bunches) produces 22–23% (220–230 kg) OPEFB. OPEFB fiber can be used as a natural fiber composite reinforcement for biomedical applications (biomaterials). Poly Lactic acid (PLA) has been used as a biomedical material because biodegradable and biocompatible properties scaffold. Scaffold functions to stimulate, grow, and guide the regeneration of new cells and tissue engineering, can be degraded clinically and biomechanically. Fracture tendons/ligaments effect overload, so needed a biodegradable scaffold from PLA to repair it. However, PLA has lower mechanical properties than tendons/ligaments so needed reinforcement form natural fibers non toxic. Before use, the OPEFB fiber was treated using 5% NaOH solution for 3 hours and a microwave oven at 100oC/15 minutes. Furthermore, PLA/TKKS composite was produced hand lay-up method with a single continuous fiber and braids fiber with fiber volume fraction 25%. The fibers of the braids are adjusted to same the fibers of the tendons/ligaments. OPEFB fiber was analyzed for moisture content and chemical properties, and then PLA/TKKS composite characterization tensile properties, bending test, SEM analysis, and analytical calculation of ROM (Rule Of Mixture). The results of mechanical testing using single fibers and braids can improve the mechanical properties of PLA so can be used as a biodegradable tendon/ligament scaffold.*

**Keywords :** *OPEFB fiber, Braids fiber, PLA, Mechanical properties, Scaffold tendon.*