

Kirana, Marsya Nilam. 2019. **Sintesis dan Karakterisasi Biokomposit PLA-PCL-PMMA-Kolagen sebagai *Fiber Scaffold* untuk Solusi Cedera Meniskus Lutut.** Skripsi dibawah bimbingan Dr. Prihartini Widiyanti, drg., M. Kes., S. Bio., CCD. dan Drs. Adri Supardi, M.Si. Program Studi S1 Teknik Biomedis, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

ABSTRAK

Cedera meniskus dikategorikan sebagai cedera kedua terbanyak pada lutut dengan angka kejadian 12%-14% dan prevalensi sebanyak 66 kasus per 100.000 orang. Penanganan cedera meniskus yang paling umum dilakukan adalah menisektomi yaitu meliputi pengangkatan sebagian dari meniskus melalui prosedur *arthroscopy*. Beberapa penelitian menyebutkan menisektomi mengakibatkan daerah kontak mengalami pengurangan 40-50% dan meningkatkan stres pada daerah kontak. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan hasil karakterisasi dan komposisi terbaik *scaffold* berbasis biokomposit PLA-PCL-PMMA-Kolagen untuk penanganan cedera meniskus. Sintesis biokomposit dilakukan dengan metode *electrospinning* dan cetak 3D untuk membentuk *scaffold* yang memiliki struktur nano dan mikro. PMMA dicetak menggunakan 3D *printer* dengan suhu cetak 250°C. Membran elektrospin disintesis dengan membentuk variasi komposisi PLA dan Kolagen dan ditambahkan PCL dalam pelarut Choroform-Methanol (3:1). Larutan kemudian diletakkan pada *syringe* untuk dilakukan *electrospinning*. Membran yang terbentuk kemudian direkatkan pada cetakan 3D menggunakan larutan PCL 1 wt%. *Scaffold* kemudian dikarakterisasi menggunakan FTIR, kuat tarik, morfologi, sitotoksisitas dan degradasi. Dari hasil analisa diketahui komposisi terbaik biokomposit ditemukan pada variabel PLA/Kolagen (4/6) dengan nilai rerata *Ultimate Tensile Strength* (UTS) sebesar $34,711 \pm 4,098$ MPa, viabilitas sel sebesar $97,732 \pm 15,113$ %, dan massa terdegradasi selama 21 hari sebesar $17,78 \pm 16,77$ %. Hasil karakterisasi FTIR, sitotoksisitas dan degradasi dalam penelitian ini menunjukkan bahwa PLA-PCL-PMMA-Kolagen memiliki potensi baik sebagai *scaffold* untuk penanganan cedera meniskus lutut.

Kata kunci : Meniskus, *Scaffold*, *Electrospinning*, 3D *Printing*

Kirana, Marsya Nilam. 2019. **Synthesis and Characterization of PLA-PCL-PMMA-Collagen Biocomposite as Fiber Scaffold for Meniscal Injury**. Undergraduate thesis supervised by Dr. Prihartini Widiyanti, drg., M. Kes., S. Bio., CCD. and Drs. Adri Supardi, M.Si. Biomedical Engineering Bachelor Program, Faculty of Science and Technology, Universitas Airlangga.

ABSTRACT

Meniscal injury is categorized as the second common knee injuries with prevalence of 12%-14% and 66 cases out of 100.000 people. One of the clinical treatments for meniscal injury is meniscectomy which is to remove some part of the menisci with the help of arthroscopy. Previous study stated that patient suffered from loss of contact area at about 40-50% and increased stress at contact area post-meniscectomy. This research conducted to collect characterization results and the best composition of PLA-PCL-PMMA-Collagen based scaffold as a possible treatment for meniscal injury. Biocomposite was synthesized through electrospinning and 3D printing to create nano and microstructure. PMMA was printed with 3D printer with temperature 250°C. Electrospun membrane was synthesized by forming composition of PLA/Collagen with addition of PCL in Chlorofom-Methanol (3:1) as the solvent. The obtained solution was then placed in a syringe for electrospinning. Electrospun membrane was then glued to the 3D printed PMMA using PCL solution 1 wt%. The scaffolds created were characterized through FTIR, tensile strength, morphology, toxicity and degradation. Analysis revealed that the best composition of biocomposite was found at PLA/Collagen (4/6) with average ultimate tensile strength (UTS) at $34,711 \pm 4,098$ MPa, cell viability at $97,732 \pm 15,113$ %, and mass degradation for 21 days at $17,78 \pm 16,77$ %. FTIR, cytotoxicity and degradation results showed that PLA-PCL-PMMA-Collagen has a good potential as a scaffold for meniscal injury.

Keywords : Menisci, Scaffold, Electrospinning, 3D Printing