

**Uswatun Khasanah. 081211731042, 2016. Sintesis dan Karakterisasi *Multilayer Scaffold* Berbasis Kolagen-Hidroksiapatit-Asam Hyaluronat Sebagai Kandidat Regenerasi Cacat *Osteochondral*. Skripsi ini di bawah bimbingan Jan Ady, S.Si., M.Si. dan Drs. Siswanto, M.Si., Prodi S-1 Teknobiomedik, Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.**

---

### ABSTRAK

Salah satu masalah tulang yang sulit diatasi dan menjadi tantangan besar dibidang ortopedi adalah cacat *osteochondral*. Selama ini, perbaikan cacat *osteochondral* seperti *debridement*, cangkok *osteochondral*, *microfracture*, atau *mosaicplasty* tidak dapat mempercepat proses regenerasi jaringan. Oleh karena itu, perlu dikembangkan rekayasa jaringan tulang berupa *multilayer scaffold* dengan jalan meniru jaringan aslinya. Penelitian ini bertujuan mengetahui ukuran pori dan integrasi permukaan lapisan pada *multilayer scaffold* serta mengetahui pengaruh penambahan variasi konsentrasi (w/v) kolagen tipe I pada tiap lapisan *multilayer scaffold* terhadap karakteristik porositas, kekuatan tekan dan sifat toksisitas. Sintesis dilakukan melalui tiga tahapan yaitu pembuatan suspensi dengan variasi kolagen tipe I pada lapisan tulang rawan (L1) yaitu 0,97%, 1,22%, 1,47%, lapisan *calcified cartilage* (L2) yaitu 0,34%, 0,59%, 0,84%, dan lapisan *subchondral* (L3) yaitu 0,5%, 0,75%, dan 1%. Masing-masing dilanjutkan proses *freeze drying* selama 24 jam pada suhu  $-80^{\circ}\text{C}$ , dan penggabungan menjadi 3-lapisan *scaffold* melalui perekat suspensi lapisan berdasarkan nilai kekuatan tekan terbaik pada tiap lapisan. Hasil sintesis dikarakterisasi melalui observasi SEM, uji porositas, kuat tekan, dan MTT *Assay*. Observasi SEM menunjukkan kontinuitas struktural pada lapisan antarmuka terlihat jelas dengan lapisan yang terintegrasi dan rerata ukuran pori pada sampel L1, L2 dan L3 masing-masing yaitu 58,38  $\mu\text{m}$ , 93,96  $\mu\text{m}$ , dan 103  $\mu\text{m}$ . Hasil uji porositas sampel L1 yaitu 72,69% - 74,83%, sampel L2 yaitu 79,60% - 81,42%, dan sampel L3 yaitu 80,21% - 95,36%. Hasil uji kekuatan tekan pada sampel L1 diperoleh nilai pada rentang  $(0,18 - 2,23)10^{-4}$  kPa, sampel L2  $(1,75 - 6,21)10^{-4}$  kPa, dan sampel L3  $(5,39 - 15,18)10^{-4}$  kPa. Uji MTT *Assay* pada setiap lapisan menunjukkan adanya efek toksik karena persentase sel hidup yang diperoleh  $\leq 60\%$ . Berdasarkan hasil karakteristik pada penelitian *multilayer scaffold* belum memenuhi persyaratan sebagai kandidat regenerasi cacat *osteochondral*, namun *multilayer scaffold* telah mampu diproduksi dengan porositas yang tinggi.

**Kata Kunci** : Cacat *osteochondral*, kolagen, *multilayer scaffold*