

## INTISARI

Guna membuat sebuah implan tulang dibutuhkan material yang mampu terdegradasi secara alami di dalam tubuh manusia serta mempunyai kekuatan mekanik yang tinggi supaya mampu menahan beban yang diterima oleh tubuh. Salah satu material yang sedang dikembangkan adalah biokomposit [Bioplastik/Hidroksiapatit/ Sericin]. Material ini digunakan karena merupakan bahan alami yang banyak terdapat di Indonesia. Bioplastik (BP) pada biokomposit ini berasal dari tepung tapioka yang berfungsi sebagai matriks. Hidroksiapatit (HA) adalah material yang memiliki kemiripan struktur dan komposisi kimia dengan bentuk mineral dari tulang manusia. Dalam biokomposit ini hidroksiapatit merupakan bahan dasar pengganti tulang dan bahan penguat. Sedangkan sericin berasal dari ekstraksi kepompong ulat sutra *Bombyx Mori* yang merupakan protein alami yang mampu meningkatkan viabilitas sel.

Dalam penelitian ini komposisi BP:HA yang digunakan terdapat pada rentang 40:60 w/w hingga 60:40 w/w. Komposisi tersebut akan dicampur dengan sericin pada rentang 0,15% w/w hingga 0,3% w/w dari massa total campuran. Spesimen yang digunakan untuk pengujian dibuat menggunakan cetakan yang sesuai standar internasional ASTM F 451 dengan dibantu dengan lampu 100 watt untuk mempercepat proses pengeringan. Pengujian DTS dilakukan dengan memberikan beban terhadap spesimen hingga spesimen tersebut pecah. Sedangkan untuk mendapatkan profil biodegradasi spesimen akan direndam di dalam lautan *phosphate buffer saline* (PBS) dan diinkubasi di dalam incubator CO<sub>2</sub> selama 30 hari. Pengambilan data berat spesimen dilakukan setiap hari untuk 10 hari pertama dan 5 hari sekali setelah hari ke-10. Nilai DTS selanjutnya akan dioptimasi menggunakan metode *Response Surface*.

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini menunjukkan bahwa material biokomposit dengan komposisi BP:HA 40:60 w/w dan sericin 0,3% w/w memiliki profil biodegradasi yang paling stabil. Biokomposit pada komposisi tersebut memiliki *swelling ratio* sebesar 71,12% dari berat awal spesimen sebelum perendaman, pada hari ke-30 biokomposit akan terdegradasi sebesar 41% dari berat spesimen setelah terjadi *swelling*. Nilai DTS tertinggi dihasilkan pada material biokomposit dengan komposisi BP:HA 40:60 w/w dan sericin 0,3% w/w dengan persamaan regresi linier  $Y = 20,78 - 63,78 X_1 + 452,15 X_2 + 53,96 X_1^2$  atau  $DTS = 20,78 - 63,78 \%BP + 452,15 \%Sericin + 53,96 \%BP^2$ . Dari persamaan regresi tersebut didapatkan nilai DTS sebesar 5,2577 MPa. Sehingga dapat disimpulkan komposisi optimal campuran biokomposit [Bioplastik/Hidroksiapatit/Sericin] berdasarkan nilai DTS dan profil biodegradasi adalah larutan bioplastik 40% w/w, suspensi hidroksiapatit 60% w/wt, dan sericin 0,3% w/w.

*Kata kunci: Bioplastik, hidroksiapatit, sericin, cassava starch, Diametral Tensile Strength, profil biodegradasi, swelling ratio, Response Surface Method, scaffold, ASTM F 451.*

## ABSTRACT

The important characteristics of material used for bone implant are biodegradable and high mechanical strength in order to support the body weight. One of the material possessing these characteristics is composite [Bioplastic/Hydroxyapatite/Sericin]. These organic materials can be easily found in Indonesia.. Cassava starch is used as the source of Hydroxyapatite (HA) which contains similar composition and mineral to human bone. Hydroxyapatite is the main component for bone implant and scaffold. Sericin is extracted from Bombyx Mori silkworm cocoon. Sericin, as natural protein, improves the cell viability to endorse cell regeneration.

In this research, BP: HA composition ranges from 40:60 *w/w* to 60:40 *w/w*. BP:HA is mixed with sericin ranges from 0,15% *w/w* to 0,3% *w/w* of total mass. The mixture is formed in ASTM F, international dimension standard for specimen testing, and dried by the 100 watt of lamp. The DTS testing is conducted by pushing the specimen until it crack. To conduct experiment of biodegradable profile, specimen is sunk in the *phosphate buffer saline* (PBS) solution and incubated in CO<sub>2</sub> incubator for 30 days. The data of specimen weight changes is collected every day for first 10 days, and once every 5 days after the first 10 days, consecutively until the 30<sup>th</sup> day. The DTS data will be optimized by using *Response Surface method*.

The result of this research shows that bio-composite with the ratio of BP:HA 40:60 *w/w* and sericin 0,3% *w/w* has the most stable biodegradable profile. This bio-composite has 71,12% of *swelling ratio* from its initial weight, in 30<sup>th</sup> day this bio-composite has lost 41% of weight after the swelling. The highest DTS is resulted from bio-composite with the ratio of BP:HA is 40:60 *w/w* and sericin is 0,3% *w/w*, from linear regression equation  $Y = 20,78 - 63,78 X_1 + 452,15 X_2 + 53,96 X_1^2$  or  $DTS = 20,78 - 63,78 \%BP + 452,15 \%Sericin + 53,96 \%BP^2$ . The DTS resulted from this linear regression equation is 5,2577 MPa. It can be concluded, that the optimal composition for bio-composite [Bioplastic/Hidroksiapatit/Sericin] considering DTS amount and biodegradation profile is bio-plastic solution 40% *w/w*, hydroxyapatite suspense 60% *w/wt*, and sericin 0,3% *w/w*.

**Keywords:** *Bioplastic, hydroxyapatite, sericin, cassava starch, Diametral Tensile Strength, biodegradation profile, swelling ratio, Response Surface Method, scaffold, ASTM F 451*