UNIVERSITAS
GADJAH MADA
OPTIMASI KOMPOSISI CAMPURAN HYDROXYAPATITE, SERICIN DAN BIOPLASTIK SEBAGAI BIOKOMPOSIT UNTUK MEMPEROLEH WAKTU PENGERINGAN TERCEPAT DAN KUAT MEKANIK TERTINGGI
DWI ANANTA PUTRA, Ir. Alva Edy Tontowi, M.Sc., Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Terdapat beragam bahan yang berpotensi untuk digunakan sebagai bahan campuran *implant* tulang. Salah satu yang sering digunakan dalam penerapannya adalah kolagen yang dicampur dengan Hidroksiapatit. Tetapi kolagen merupakan bahan yang relatif mahal. Ketersediaan bioplastik yang murah dan mudah didapatkan berpotensi menggantikan kolagen. Bioplastik yang digunakan adalah sari pati singkong (*cassava starch*). Bioplastik berperan sebagai matriks biokomposit, HA sebagai *reinforcement*, dan *Sericin* sebagai protein yang dapat menumbuhkan *apatite*. *Sericin* didapat dari ekstraksi kepompong ulat *Bombyx* Mori. Selain mudah didapat, *sericin* juga berpotensi mempercepat waktu pengeringan. Namun dari semua bahan tersebut dibutuhkan komposisi optimal agar dapat mengering dengan cepat dan memiliki kuat mekanik yang tinggi.

Dalam penelitian ini rasio komposisi HA/bioplastik yang digunakan terdapat pada rentang 20/80 hingga 80/20. Komposisi tersebut akan dipadu dengan *sericin* pada rentang 8% hingga 16% dari massa total campuran. Pada pengukuran waktu pengeringan, digunakan dua level perbandingan yaitu pada layer 0,1 mm dan 0,5 mm. Cetakan spesimen menggunakan standar internasional ASTM F 451. Paparan lampu pengeringan berada pada suhu 50^{o}-70^{o} C. Pada pengujian *Diametral Tensile Strength* (DTS) menggunakan faktor-faktor yang sama dengan menghiraukan ukuran *layer*. Pencarian komposisi optimal menggunakan metode statistik 2^{k} *Factorial Design*. Pada penelitian ini terdapat 8 kombinasi uji waktu pengeringan, dan 4 kombinasi uji DTS.

Hasil penelitian ini menunjukan bahwa waktu pengeringan tercepat didapat dengan kombinasi rasio HA/Bioplastik 80/20, *Sericin* 16%, dan ukuran *layer* 0,1 mm dengan waktu pengeringan 106,67 detik. DTS terkuat diperoleh pada kombinasi rasio HA/Bioplastik 80/20, dan *Sericin* 16% yang menghasilkan DTS sebesar 3,88 MPa. Hubungan antara rasio HA/Bioplastik, persentase *sericin,* dan tebal *layer* pada waktu pengeringan diungkapkan dalam persamaan regresi linier $Y = 312{,}71 - (59{,}79X1) - (59{,}79X2) + (152{,}29X3) - (52{,}71X1X2) - (15{,}21X2X3)$ dan hubungan antara rasio HA/Bioplastik, dan persentase *sericin* terhadap DTS diungkapkan persamaan regresi linier $Y = 3{,}24 + (0{,}03X1) + (0{,}62X2)$.

Kata kunci: Hidroksiapatit, bioplastik, *sericin*, waktu pengeringan, *Diametral Tensile Strength*.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
OPTIMASI KOMPOSISI CAMPURAN HYDROXYAPATITE, SERICIN DAN BIOPLASTIK SEBAGAI BIOKOMPOSIT UNTUK MEMPEROLEH WAKTU PENGERINGAN TERCEPAT DAN KUAT MEKANIK TERTINGGI
DWI ANANTA PUTRA, Ir. Alva Edy Tontowi, M.Sc., Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Hydroxyapatite (HA) has been known as the main material of bone substitute material. However, pure HA is very brittle and has a high melting point, therefore it is difficult to shape into a certain geometry at room temperature. This paper would like to introduce another way in forming process of HA by composing HA with matrix that contained protein and curing it layer by layer of this material using heating bulb that was carried out at room temperature. The composite was composed by three main materials i.e. bovine hydroxyapatite (bHA) as a reinforcement and bioplastic (bP) as a matrix, while Sericin (S) serves as an an added protein to study its effects on the well known biocomposite. The weight ratio of [bHA/bP] was in the range of 20/80 to 80/20. All those compositions was added with S of 8 to 16% of the total mass solution. The samples were casted 6 mm diameter wide and 3 mm thick and were casted by layering of materials with thickness of 0.5 mm. A heating bulb with 50^o – 70^o C was utilized to solidify each layer of composite at a certain duration time. 2^k Factorial Design with 8 experiment combinations to fit with appraisal model was applied to perform optimization of the composite composition. DTS test was carried out to all samples using a Universal Testing Machine, then the highest DTS was selected. The results show that the optimal % ratio of [bHA/bP] sample was [80/20] with 16% S with DTS of 3.88 MPa and the duration of the solidification was 107 seconds using 0.1 mm layers. It indicates that this method might open a new way in additive manufacturing method by adding sericin protein to the biocomposite solution.

Keywords: bovine hydroxyapatite, bioplastic, sericin, solidification time, diametral tensile strength, 2^k Factorial Design