

INTISARI

Perkembangan teknologi saat ini semakin pesat diberbagai bidang untuk menunjang kehidupan manusia, diantaranya adalah kemajuan teknologi dibidang biomaterial baru untuk organ buatan atau implan tulang. Salah satu faktor penting pada implan tulang adalah sifat mekanik, untuk memenuhi hal tersebut dibutuhkan komposisi yang optimal. Terdapat beragam material yang berpotensi untuk dijadikan implan tulang, diantaranya *hydroxyapatite* (HA) ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$), baik berasal dari alami atau dari sintesis adalah zat bioaktif dan biokonduktif yang menguntungkan, karena dapat merekonstruksi jaringan tulang yang rusak, HA banyak digunakan dalam implan karena memiliki kesamaan *properties* dengan apatit pada tulang atau gigi manusia. Material lainnya adalah *chitosan*, polisakarida alami yang dapat diperoleh dari deasetilasi parsial kitin sel krustasea. *Chitosan* menampilkan sejumlah sifat termasuk biokompatibilitas, *degradability*, antibiotik, *mucoadhesiveness* dan kemampuan untuk mempercepat penyembuhan luka. Pada pembuatan biokomposit perlu ada material yang berperan sebagai matriks salah satu material yang berpotensi menjadi matriks adalah bioplastik. Bioplastik merupakan salah satu jenis plastik yang hampir keseluruhannya terbuat dari bahan yang dapat diperbarui, seperti pati, minyak nabati, dan mikrobiota. Ketiga biomaterial ini berpotensi menjadi biokomposit untuk implan tulang, tetapi perlu dilakukan optimasi komposisi agar biokomposit memiliki sifat mekanik yang sesuai.

Pada penelitian ini, biokomposit yang terdiri dari bioplastik, HA dan *chitosan* akan dioptimasi komposisinya untuk mendapatkan nilai *Diametral Tensile Strength* (DTS) tertinggi. Metode optimasi yang digunakan adalah *response surface method* dengan 8 *test run* yang 4 diantaranya adalah *center point*. Rasio komposisi bioplastik-*chitosan* yang digunakan terdapat pada rentang 38/62 hingga 73/27 rasio komposisi tersebut akan ditambahkan dengan *hydroxyapatite* pada rentang 20% hingga 40% w/w. Cetakan untuk spesimen DTS mengikuti ASTM F 451 dengan bentuk disk 6 mm dan tebal 3 mm.

Hasil analisis dari penelitian ini adalah komposisi material optimal yang memiliki DTS tertinggi yaitu spesimen dengan komposisi bioplastik 38% (0,76 g) *chitosan* 62% (1,24 g) dan *hydroxyapatite* 20% (0,4 g) dengan nilai DTS 2,0761 MPa. Hubungan antara rasio bioplastik/*chitosan* dan persentase HA diungkapkan dalam model regresi optimasi yaitu $Y = 1,48178 - (0,272470X_1) + (0,0955414X_2) + (0,417551X_1X_2)$.

Kata Kunci : *Hydroxyapatite*, *chitosan*, bioplastik, ASTM F 451, *diametral tensile strength*

ABSTRACT

The development of technology is growing more rapidly in various fields to support human life. One is the technological advances in the field of biomedical engineering. Research on new materials for artificial organs or implants is one of the goals of biomedical engineering. Hydroxyapatite, derived either from natural or from synthetic bioactive substances and bioconductive is beneficial, because it can reconstruct the damaged bone tissue, HA, widely used in musculoskeletal procedures because of the similarity properties with apatite in bone or human teeth. Chitosan is a natural polysaccharide which can be obtained from the partial deacetylation of chitin crustacean cells. Chitosan showing a number of properties, including biocompatibility, degradability, antibiotics, mucoadhesiveness and the ability to accelerate wound healing. Bioplastics or often called biodegradable plastic, is one type of plastic that is almost entirely made of renewable materials, such as starch, vegetable oil, and microbiota. This renewable materials have a high biodegradability, so the potential to be used as material for bioplastics. Third is the potential to be a composite biomaterials for the scaffold. In this study, a composite of bioplastics, HA and chitosan will be optimized to obtain the highest value of diametral tensile strength. Optimization method used is the response surface with 8 test run that 4 of which is the center point. The ratio of bioplastic-chitosan compositions used were in the range of 38:62 to 73:27 and hydroxyapatite were used 20-40% w/w. Specimens follow ASTM F 451 with a disk-shaped 6 mm and 3 mm thick. The results of analysis of this research is the optimal material composition which has the highest DTS, which is specimens with compositions bioplastics 38% (0.76 g) Chitosan 62% (1.24 g) and hydroxyapatite 20% (0.4 g) with DTS 2.0761 MPa with regression model optimization $Y = 1.48178 - (0.272470X1) + (0.0955414X2) + (0.417551X1X2)$.

Keywords: *Hydroxyapatite, chitosan, bioplastik, ASTM F 451, diametral tensile strength, response surface method*