

ABSTRACT

Number of the accident victims according to data from Badan Pusat Statistik (BPS) showed an increase until the end of 2013 even up to 100.106 deaths, and bone damaged reached 28.438 victims. Victim who suffered bone damage can be cured with a bone restoration by artificial bone implants in bone damaged. The application of implant is make scaffold from biomaterial hydroxyapatite (HA). Design of scaffold depend on the size of damage bone, and will printed by 3D printing machine ABEF (Aqueous-based extraction fabrication).

Scaffold manufacture optimization study was performed using the Taguchi method, namely with its optimized parameters manufacture of scaffold, such as the speed of motion axes, thrust extrusion, and the density of the pasta HA, and will be analyzed by the loss function-smaller is better. This analysis aims to find the smallest error value from the manufacture of scaffold, to obtain the optimum shape scaffold that in terms of dimension, pore size, and homogeneity.

Based on the research results, optimizing the manufacture of scaffold using the Taguchi method, and the selection of the characteristics of smaller is better to produce a combination of parameters manufacture of scaffold, with extrusion speed of 25 mm/s, the velocity of the axis of 23 mm/s, and a nozzle diameter of 1 mm. The optimization combination had tested validation by creating a scaffold based on a combination of the Taguchi method. Results of validation tested are the percentage of error 12.06 % for homogeneity, 10.12 % for the pore size, and dimensions of 7.37%. The advantage of this research is the future of this research may help in making biomedical scaffold optimally.

Keywords: Restoration of bone, Scaffold, 3D-Printing, Surface response, Taguchi method

INTI SARI

Jumlah korban kecelakaan menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan peningkatan sampai akhir tahun 2013, yaitu mencapai 100.106 korban jiwa, dan korban yang mengalami kerusakan tulang mencapai 28.438. Korban yang mengalami kerusakan tulang dapat disembuhkan dengan restorasi tulang, yaitu dengan cara mengimplan tulang buatan pada jaringan tulang yang mengalami kerusakan. Salah satu contoh dari metode implan adalah dengan pembuatan *scaffold* yang terbuat dari bahan biomaterial *hydroxyapatite* (HA). *Scaffold* didesain bergantung pada besar kecilnya kerusakan tulang tersebut, dan dicetak dengan mesin 3D printing ABEF (*Aqueous-based extraction fabrication*).

Penelitian pengoptimalan pembuatan *scaffold* dilakukan menggunakan metode Taguchi, yaitu dengan dioptimalkannya parameter-parameter pembuatan *scaffold*, seperti kecepatan gerak sumbu, gaya dorong ekstruksi, dan massa jenis dari pasta HA, dan akan dianalisis dengan *loss function-smaller is better*. Analisis ini bertujuan untuk mencari nilai *error* terkecil dari pembuatan *scaffold*, sehingga didapatkan bentuk optimum *scaffold* yang ditinjau dari segi dimensi, *pore size*, dan homogenitas.

Berdasarkan hasil penelitian, pengoptimasian pembuatan *scaffold* menggunakan metode taguchi, dan pemilihan karakteristik *smaller is better* menghasilkan kombinasi parameter-parameter pembuatan *scaffold*, dengan kecepatan ekstrusi 25 mm/s, kecepatan gerak sumbu 23 mm/s, dan diameter *nozzle* 1 mm. kombinasi optimasi tersebut diuji validasi dengan membuat *scaffold* berdasar kombinasi dari metode taguchi. Hasil dari pengujian validasi didapatkan persentase kegagalan 14,71% untuk homogenitas, 12,40% untuk *pore size*, dan dimensi sebesar 9,37%. Manfaat kedepannya dari penelitian ini adalah dapat membantu biomedis dalam pembuatan *scaffold* secara optimal.

Keywords: Restorasi tulang, Scaffold, 3D-Printing, Surface response, Taguchi method



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Optimasi Pembuatan Biokeramik dengan Struktur Pori-pori Beraturan
ADHI SETYA HUTAMA, M.K. Herliansyah, S.T., M.T., Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Optimasi Pembuatan Biokeramik dengan Struktur Pori-pori Beraturan
ADHI SETYA HUTAMA, M.K. Herliansyah, S.T., M.T., Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>