

INTISARI

Fraktur tulang adalah salah satu cedera yang banyak terjadi di Indonesia. Solusi untuk mengatasi cedera ini adalah dengan melakukan penggantian struktur tulang menggunakan tulang sintesis atau dikenal dengan implan tulang. Salah satu penelitian terkait pengembangan material implan tulang telah dilakukan oleh Putra dan Tontowi (2019). Penelitian tersebut menggunakan bahan biokomposit [Sagu/PMMA] yang dicetak menggunakan mesin 3D *printer*. Pada penelitian tersebut pencetakan spesimen masih membutuhkan waktu yang lama yaitu 33 menit. Padahal waktu pencetakan tercepat adalah salah satu karakteristik kualitas yang diharapkan dari mesin 3D *printer*. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan optimasi pada parameter mesin 3D *printer* untuk memperoleh waktu pencetakan tercepat dengan galat dimensi terkecil.

Penelitian ini akan menggunakan komposisi sagu dan PMMA pada rasio 2:1 (w/w). Pasta biokomposit [Sagu/PMMA] kemudian akan dicetak mengikuti desain ASTM D638 *Type I* pada mesin 3D *printer* dengan parameter proses yang ditentukan. Terdapat dua parameter mesin 3D *printer* yang diteliti pada penelitian ini yaitu parameter *perimeter speed* dengan rentang 20 mm/s, 30 mm/s, dan 40 mm/s dan parameter *fill density* dengan rentang 20%, 30%, dan 40%. Parameter-parameter tersebut akan dioptimasi menggunakan metode *response surface* dengan *software* Minitab 17.

Dari hasil penelitian, diperoleh bahwa nilai parameter proses yang optimal untuk *perimeter speed* berada pada titik 37,29 mm/s dan *fill density* berada pada titik 19,29%. Respon yang dihasilkan dari parameter tersebut adalah waktu pencetakan 1069,38 detik (18 menit); galat dimensi panjang 0,83%; galat dimensi lebar 14,93%, galat dimensi *lebar narrow* 27,72%, dan galat dimensi tebal 14,6%.

Kata Kunci : Mesin 3D *printer*, sagu, *polymethylmethacrylate* (PMMA), *perimeter speed*, *fill density*, *response surface method*, dan akurasi dimensi.

ABSTRACT

Bone fracture is one of the most common injuries in Indonesia. The solution to overcome this injury is to replace bone structure using bone synthesis, also known as bone implants. One of the researches related to the development of bone implant material has been done by Putra and Tontowi (2019). This study used biocomposite material [Sago/PMMA] which was printed using a 3D printer machine. In this study, specimen printing still require a long time which is 33 minutes. Whereas the fastest printing time is one of the expected quality characteristics of a 3D printer. Therefore, this research will optimize machine parameters to obtain the minimum printing time with the smallest dimension error.

This study will use the composition of sago and PMMA at a ratio of 2:1 (w/w). The biocomposite paste [Sago/PMMA] will be printed following the design ASTM D638 Type I on the 3D printer machine with the specified process parameters. There are two 3D machine parameters to be studied, they are perimeter speed with a range of 20 mm/s, 30 mm/s, and 40 mm/s and fill density with a range of 20%, 30%, and 40%. These parameters will be optimized using the response surface method with Minitab 17 software.

Based on the result in this research, it was found that the optimal parameter value for the perimeter speed at point 37,29 mm/s and fill density at point 19,29%. The responses from these parameters is the printing time 1069,38 seconds (18 minutes), long dimension error 0,83%, width dimension error 14,43%, narrow width dimension error 27,72%, and thickness dimension error 14,6%.

Keywords : 3D printer machine, sago, polymethylmethacrylate (PMMA), perimeter speed, fill density, response surface method, and dimension accuracy.