

INTISARI

Teknologi *additive manufacturing* (AM) telah mengalami kemajuan yang pesat yang mana telah banyak diaplikasikan di kehidupan sehari-hari, salah satunya yaitu metode *stereolithography* (SLA). Metode SLA bekerja dengan cara laser ultraviolet (UV) dengan panjang gelombang 405 nm yang terfokus ditembakkan ke permukaan resin fotopolimer yang berada di sebuah wadah resin dengan dasar transparan di bawahnya yang merupakan layar LCD hingga resin mengeras dan terbentuk sesuai geometri. SLA telah banyak digunakan di industri manufaktur aditif dari tahap *prototype* hingga produk akhir. Geometri yang kompleks dan kekasaran permukaan yang rendah menjadi keunggulan SLA jika dibandingkan dengan metode yang lain. Dengan kelebihan yang dimiliki, menjadikan penggunaan SLA semakin meluas di berbagai bidang termasuk bidang medis khususnya pada bidang kedokteran gigi. Terlepas dari keunggulan yang dimiliki, sifat mekanis spesimen hasil cetak SLA yang rendah menjadi salah satu kekurangan utamanya. Selain itu, dalam beberapa tahun ke belakang belum banyak penelitian yang menggunakan material *polyethylene glycol* (PEG). Pada penelitian ini, pengaruh variasi parameter cetak terhadap sifat mekanis dan karakteristik permukaan material PEG dan *polylactid acid* (PLA) diteliti dengan tujuan mendapatkan parameter cetak optimal terhadap kekuatan tarik dan karakteristik permukaan (kekasaran permukaan dan akurasi dimensi).

Variasi parameter cetak yang digunakan pada penelitian ini antara lain *layer thickness* (0,025, 0,05, dan 0,075 mm), *normal exposure time* (5, 10, dan 15 menit), *build orientation* 90° (transversal, searah dengan sumbu X), *washing time* 5 menit dan *curing time* 30 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa didapatkan kekuatan tarik tertinggi spesimen hasil cetak material PLA sebesar 37,75 MPa pada parameter LT 0,05 mm dengan NET 10 detik sedangkan spesimen hasil cetak material PEG sebesar 47,10 MPa pada parameter LT 0,05 mm dengan NET 15 detik. Kekasaran permukaan terendah untuk spesimen hasil cetak material PLA sebesar 0,84 µm didapatkan pada parameter LT 0,025 mm dengan NET 10 detik. Sedangkan kekasaran terendah untuk spesimen hasil cetak material PEG sebesar 0,77 µm didapatkan pada parameter LT 0,075 mm dengan NET 15 detik. Akurasi dimensi terbaik untuk spesimen hasil cetak material PLA didapatkan simpangan terendah sebesar 2,03% pada parameter LT 0,075 mm dengan NET 10 detik. Sedangkan simpangan terendah untuk spesimen hasil cetak material PEG sebesar 1,2% didapatkan pada parameter LT 0,075 mm dengan NET 5 detik.

Kata Kunci: *Stereolithography*, *Layer Thickness*, *Normal Exposure Time*, Kekuatan Mekanis, Karakterisasi Permukaan, PLA, PEG

ABSTRACT

Additive manufacturing (AM) technology has progressed rapidly which has been widely applied in everyday life, one of which is the stereolithography (SLA) method. The SLA method works by means of a focused ultraviolet (UV) laser with a wavelength of 405 nm which is being fired onto the surface of the photopolymer resin. The resin is located in a resin case with a transparent base underneath (which is an LCD screen) until the resin hardens and forms the geometry. SLA has been widely used in the additive manufacturing industry from the prototype stage to the final product. Complex geometry and low surface roughness are the advantages of SLA when compared to other methods. With its advantages, it makes the use of SLA more widespread in various fields including the medical field, especially in dentistry. Apart from these advantages, the low mechanical properties of SLA printed specimens is one of the main drawbacks. In addition, in the past few years, there have not been many studies using polyethylene glycol (PEG) materials. In this study, the effect of variations in printing parameters on mechanical properties and surface characteristics of PEG and polylactid acid (PLA) materials was investigated. The goal is to obtain optimal printing parameters on tensile strength and surface characteristics (surface roughness and dimensional accuracy).

Variations of printing parameters used in this study include layer thickness (0.025, 0.05, and 0.075 mm), normal exposure time (5, 10, and 15 minutes), build orientation 90° (transverse, in the direction of the X-axis), washing time 5 minutes and curing time 30 minutes. The results showed that the highest tensile strength of the specimens printed on PLA material was 37.75 MPa at the LT parameter of 0.05 mm with a NET of 10 seconds. On the other hand, the specimens of the printed PEG material were 47.10 MPa at the LT parameter of 0.05 mm with a NET of 15 seconds. The lowest surface roughness for the printed specimens of PLA material of 0.84 μm was obtained at the LT parameter of 0.025 mm with a NET of 10 seconds. While the lowest surface roughness for the printed specimens of PEG material of 0.77 μm was obtained at the LT parameter of 0.075 mm with a NET of 15 seconds. The best dimensional accuracy for the printed specimens of PLA material obtained the lowest deviation of 2.03% at the LT parameter of 0.075 mm with a NET of 10 seconds. While the lowest deviation for the printed specimens of PEG material of 1.2% was obtained at the LT parameter of 0.075 mm with a NET of 5 seconds.

Keywords: *Stereolithography; Layer Thickness, Normal Exposure Time, Mechanical Strength, Surface Characterization, PLA, PEG*