

INTISARI

Temporary crown memiliki peran penting dalam dunia kedokteran gigi sebagai solusi sementara untuk melindungi gigi yang telah dipreparasi sebelum pemasangan *crown* permanen. Kualitas *temporary crown* yang buruk dapat menyebabkan ketidaknyamanan pasien, gangguan fungsi pengunyahan, hingga kerusakan jaringan periodontal. Oleh karena itu, penting untuk memastikan *temporary crown* memiliki sifat mekanis yang optimal, akurasi dimensi yang presisi, dan kekasaran permukaan yang minimal dan menyerupai gigi asli untuk meningkatkan kenyamanan dan fungsionalitasnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan parameter proses *stereolithography* (mSLA) dalam pembuatan *temporary crown* dengan menggunakan pendekatan *Response Surface Methodology* (RSM). Optimasi dilakukan dengan mengatur tiga parameter utama: *layer thickness* (25 μm , 62.5 μm , 100 μm), *orientation printing* (0°, 45°, 90°), dan *bottom exposure time* (20 s, 27,5 s, 30 s). Proses eksperimen dirancang menggunakan *Box-Behnken Design* (BBD) untuk mengeksplorasi pengaruh ketiga parameter ini terhadap sifat mekanis dan fisik *temporary crown*. Pengujian meliputi uji *flexural strength*, *surface roughness*, dan *hardness* sesuai standar pengujian yang relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter *bottom exposure time* memiliki pengaruh paling signifikan terhadap sifat mekanis, diikuti oleh *orientation printing* dan *layer thickness*. Kombinasi optimal untuk spesimen tanpa *treatment* adalah *orientation printing* 90°, *layer thickness* 100 μm , dan *bottom exposure time* 25 detik. Sementara itu, untuk spesimen dengan *treatment coating*, kombinasi optimalnya adalah *orientation printing* 89,99°, *layer thickness* 80,55 μm , dan *bottom exposure time* 27,10 detik. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa optimasi parameter pada proses mSLA dapat meningkatkan kualitas *temporary crown* secara signifikan. Dengan pengaturan parameter yang tepat, *temporary crown* dapat diproduksi dengan kekuatan mekanis yang lebih baik, presisi tinggi, dan permukaan yang lebih halus, sehingga memenuhi kebutuhan klinis dan meningkatkan kenyamanan pasien selama masa pemakaian sementara. Temuan ini memberikan kontribusi penting bagi pengembangan teknologi *3D printing* dalam aplikasi dental, khususnya untuk pembuatan restorasi *temporary crown* yang lebih andal dan berkualitas tinggi.

Kata Kunci: *Stereolithography*, Sifat Mekanis, Sifat Fisik, *Response Surface Methodology* (RSM), *Temporary crown*, Optimasi

ABSTRACT

The temporary crown plays a crucial role in dentistry as a temporary solution to protect a prepared tooth before the placement of a permanent crown. Poor-quality temporary crowns can cause patient discomfort, impaired chewing function, and even periodontal tissue damage. Therefore, it is essential to ensure that temporary crowns have optimal mechanical properties, precise dimensional accuracy, and minimal surface roughness that resembles natural teeth to enhance comfort and functionality. This study aims to optimize the stereolithography (mSLA) process parameters in the fabrication of temporary crowns using the Response Surface Methodology (RSM) approach. Optimization is carried out by adjusting three main parameters: layer thickness (25 μm , 62.5 μm , 100 μm), printing orientation (0°, 45°, 90°), and bottom exposure time (20 s, 27.5 s, 30 s). The experimental process was designed using the Box-Behnken Design (BBD) to explore the influence of these three parameters on the mechanical and physical properties of the temporary crown. Testing includes flexural strength, surface roughness, and hardness tests according to relevant testing standards. The results show that the bottom exposure time parameter has the most significant impact on mechanical properties, followed by printing orientation and layer thickness. The optimal combination for untreated specimens is a printing orientation of 90°, a layer thickness of 100 μm , and a bottom exposure time of 25 seconds. Meanwhile, for coated specimens, the optimal combination is a printing orientation of 89.99°, a layer thickness of 80.55 μm , and a bottom exposure time of 27.10 seconds. The conclusion of this study is that optimizing parameters in the mSLA process can significantly improve the quality of temporary crowns. With the appropriate parameter settings, temporary crowns can be produced with better mechanical strength, high precision, and smoother surfaces, meeting clinical needs and enhancing patient comfort during temporary use. These findings provide a valuable contribution to the development of 3D printing technology in dental applications, especially for the production of more reliable and high-quality temporary crown restorations.

Keywords: Stereolithography, Mechanical properties, Physical Properties, Response Surface Methodology (RSM), Temporary crown, Optimization