

INTISARI

Penyakit kardiovaskular adalah penyakit dengan kematian tertinggi di dunia. Di Indonesia, kematian tertinggi disebabkan oleh penyakit-penyakit akibat dari penyempitan pembuluh darah. Penanganan yang paling diminati oleh pasien dengan permasalahan penyempitan pembuluh darah adalah pemasangan *stent*. Permintaan *stent* meningkat setiap tahunnya, sehingga performa *stent* perlu diperhatikan. *Stent* yang ideal adalah *stent* yang memiliki fleksibilitas yang tinggi dan tegangan von mises yang aman agar tidak mudah patah dan memberikan rasa nyaman di pembuluh darah.

Stent yang diteliti pada penelitian ini adalah *biodegradable polymer stent* berbahan baku *poly l-lactic acid* (PLLA) dengan struktur *cell* kombinasi *open* dan *close cell*. Desain yang digunakan adalah *stent* batik (BT) dengan *strut* searah ($S \gg$). Metode analisis desain yang digunakan pada penelitian ini adalah *finite element method* (FEM) menggunakan bantuan perangkat lunak Abaqus 6.14. Pengambilan data dilakukan dengan simulasi pemberian momen di setiap kombinasi desain pada setiap konfigurasi, *crimped* dan *expanded* dengan variasi ketebalan *stent*: 120, 130, 140 μm . Hasil simulasi tersebut digunakan untuk dioptimasi. Pada penelitian ini, *response surface methodology* (RSM) adalah metode yang digunakan untuk mengoptimasi momen dan ketebalan *stent* agar mendapatkan respon optimal.

Hasil dari penelitian ini didapatkan kombinasi momen dan tebal optimal. Pada konfigurasi *crimped*, kombinasi desain pertama memiliki respon optimal pada momen 0,0154 N.mm dan tebal 115,8579 μm , sedangkan kombinasi desain kedua memiliki respon optimal pada momen 0,0042 N.mm dan tebal 120 μm . Pada konfigurasi *expanded*, kombinasi desain pertama memiliki respon optimal pada momen 0,0170 N.mm dan tebal 120,7148 μm , sedangkan kombinasi desain kedua memiliki respon optimal pada momen 0,0102 N.mm dan tebal 115,8579 μm . Jika melihat perbandingan dari kedua kombinasi desain berdasarkan fleksibilitas terbaik, kombinasi desain pertama lebih baik untuk konfigurasi *crimped*, sedangkan kombinasi desain kedua lebih baik untuk konfigurasi *expanded*.

Kata kunci: *Stent*, Optimasi, Kombinasi *Open* dan *Close Cell*, Fleksibilitas, *Von Mises*, *Response Surface Methodology*, *Finite Element Method*

ABSTRACT

Cardiovascular disease is the leading cause of death worldwide. In Indonesia, the highest mortality rate is due to diseases resulting from blood vessel narrowing. Stent implantation is the most favored treatment by patients with vascular narrowing issues. The demand for stent increases annually, necessitating attention to their performance. An ideal stent should have high flexibility and safety von mises stress to prevent fractures and ensure comfort in blood vessels.

This study focuses on biodegradable polymer stent made of poly l-lactic acid (PLLA) with a combination of open and close cell structures. The design used is the batik stent (BT) with unidirectional struts ($S \gg$). The design analysis method employed is the finite element method (FEM) using Abaqus 6.14 software. Data were collected by simulating the application of moments to each design combination in both crimped and expanded configurations, with stent thickness variation of 120, 130, 140 μm . These simulation results were then optimized. The response surface methodology (RSM) was utilized to optimize the moment and stent thickness for an optimal response.

The study yielded optimal combinations of moment and thickness. For the crimped configuration, the first combination design had an optimal response at 0,0154 N.mm and 115,8579 μm , while the second combination had an optimal response at 0,0042 N.mm and 120 μm . For expanded configuration, the first combination design had an optimal response at 0,0170 N.mm and 120,7148 μm , while the second combination had an optimal response at 0,0102 N.mm and 115,8579 μm . Comparing the two design combinations based on the best flexibility, the first combination is better for crimped configuration, while the second combination is better for expanded configuration.

Keywords: Stent, Optimization, Combination of Open and Close Cell, Flexibility, Von Mises, Response Surface Methodology, Finite Element Method