

ABSTRAK

Stenosis arteri karotis merupakan kondisi penyempitan lumen arteri yang berpotensi mengganggu aliran darah menuju otak, yang dapat menyebabkan *stroke* iskemik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil kecepatan aliran darah serta perubahan tekanan pada stenosis arteri karotis dengan model Casson menggunakan metode *Computational Fluid Dynamics*. Fokus penelitian terletak pada pengaruh elastisitas dinding arteri terhadap aliran darah, dengan membandingkan kondisi dinding kaku dan elastis pada tingkat stenosis yang bervariasi 0%, 20%, 40%, 60%, dan 80%. Simulasi dilakukan pada model arteri karotis berbentuk silinder dengan penyempitan konsentris, di mana aliran darah dianggap laminar dan bersifat transien dengan kecepatan awal periodik. Tekanan outlet didefinisikan konstan sebesar 100 mmHg. Hasil simulasi menunjukkan bahwa peningkatan persentase stenosis mengakibatkan peningkatan kecepatan aliran darah di lokasi stenosis. Pada dinding elastis, aliran darah lebih mudah beradaptasi dengan perubahan bentuk, sedangkan pada dinding kaku, aliran menjadi terbatas, sehingga terjadi peningkatan tekanan dengan perbedaan persentase kenaikan tekanan antara dinding arteri elastis dan kaku mencapai 2,97%. Stenosis 60% menyebabkan lonjakan tekanan maksimum pada inlet, dengan tekanan darah mencapai 145,92/81,77 mmHg untuk dinding kaku dan 142,35/80,0012 mmHg untuk dinding elastis. Kondisi ini menghasilkan *pressure drop* yang signifikan dan meningkatkan risiko kerusakan pembuluh darah, yang dapat memicu terjadinya *stroke* iskemik.

Kata kunci: Stenosis Arteri Karotis, Elastisitas, Model Casson, *Fluid-Structur Interaction*, *Computational Fluid Dynamics*

ABSTRACT

Carotid artery stenosis is a condition of narrowing of the lumen of the arteries that has the potential to interfere with blood flow to the brain, which can lead to ischemic stroke. This study aims to analyze the blood flow velocity profile and pressure changes in carotid artery stenosis using the Casson model using the Computational Fluid Dynamics method. The focus of the study lies in the effect of arterial wall elasticity on blood flow, by comparing the condition of rigid and elastic walls at varying levels of stenosis of 0%, 20%, 40%, 60%, and 80%. The simulation was carried out on a model of cylindrical carotid arteries with a concentric narrowing, where blood flow is considered laminar and transient with a periodic initial velocity. The outlet pressure is defined as a constant of 100 mmHg. The simulation results showed that an increase in the percentage of stenosis resulted in an increase in the speed of blood flow at the stenosis site. On elastic walls, blood flow is more easily adapted to shape changes, while on rigid walls, flow is limited, resulting in increased pressure. 60% stenosis causes a maximum pressure spike in the inlet, with blood pressure reaching 145,92/8,77 mmHg for rigid walls and 142,35/80,0012 mmHg for elastic walls. This condition results in significant pressure drop and increases the risk of blood vessel damage, which can trigger ischemic stroke.

Keywords: *Carotid Artery Stenosis, Elasticity, Casson Model, Fluid-Structur Interaction, Computational Fluid Dynamics*