

Simulasi Micromixer Berbentuk Panah dengan Rintangan dalam Pencampuran Plasma Darah = Simulation of Arrow-Shaped Micromixer with Obstacles in Blood Plasma Mixing

Ziyan Muhammad Aqsha, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20527038&lokasi=lokal>

Abstrak

Teknologi micromixing telah mengalami perkembangan yang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Micromixer merupakan salah satu komponen penting dalam sistem mikrofluida terintegrasi untuk aplikasi kimia, biologi, dan medis. Pencampuran yang homogen dan cepat dalam skala mikro menjadi tantangan tersendiri dalam dunia medis, contohnya pada pencampuran plasma darah. Plasma yang dianalisis pada penelitian ini adalah plasma darah dan air destilasi. Proses dilakukan secara passive mixing yang didasarkan pada struktur saluran mikro untuk meningkatkan difusi molekul untuk pencampuran yang efisien. Bentuk panah dipilih sebagai desain micromixer karena memiliki kinerja pencampuran yang lebih baik daripada bentuk T dan Y. Jenis-jenis rintangan juga digunakan untuk meningkatkan proses pencampuran meliputi bentuk berlian, lingkaran, elips, segitiga ke dalam, dan segitiga ke luar. Simulasi dilakukan pada software COMSOL Multiphysics versi 5.6. Hasil penelitian menunjukkan hasil pencampuran yang lebih baik untuk desain micromixer dengan rintangan. Bilangan Reynold juga diperoleh untuk setiap desain, dimana semakin tinggi nilai Reynold maka pencampuran mendekati aliran turbulen. Rintangan dengan bilangan Reynold tertinggi dicapai oleh desain dengan rintangan segitiga ke dalam dengan nilai 9,4326. Kemudian diikuti desain dengan rintangan elips dengan nilai 9,4322 , lalu tanpa rintangan yaitu 9,4309, setelah itu segitiga ke luar dengan nilai 9,4006 , dan terakhir bilangan Reynold terendah adalah desain dengan rintangan berlian yaitu 9,2514.

.....Micromixing technology has experienced rapid development in recent years. The micromixer is an important component in an integrated microfluidic system for chemical, biological, and medical applications. Homogeneous and fast mixing on a micro scale is a challenge in the medical world, for example in mixing blood plasma. The samples analyzed in this study were blood plasma and distilled water. The process is carried out by passive mixing which is based on a microchannel structure to enhance the diffusion of molecules for efficient mixing. The arrow shape was chosen as the micromixer design because it has a better blending performance than the T and Y shapes. The types of barriers also used to improve the mixing process include diamond, circle, ellipse, triangle inside, and triangle outside shapes. The simulation was carried out on COMSOL Multiphysics software version 5.6. The results showed better mixing results for the micromixer design with obstacles. Reynolds number is also obtained for each design, where the higher the Reynolds value, the closer the mixing is to turbulent flow. The obstacle with the highest Reynolds number was achieved by a design with an inward triangular resistance with a value of 9.4326. Then followed by elliptical obstacles with a value of 9.4322 , then without obstacles that is 9.4309, after that the outward triangle with a value of 9.4006 , and finally the lowest Reynolds number is a design with a resistance of 9.2514.