

Realisasi dan pengujian lab on chip mikro sebagai replika paru paru manusia = Realizing and testing of lab on chip microdevice as a human lung model

Dwisetya Safirna Widyaratih, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20385940&lokasi=lokal>

Abstrak

Lung-on-Chip merupakan perangkat mikro yang mereplikasi aktivitas dan fisiologi paru-paru manusia sehingga memungkinkan adanya pengembangan model penyakit secara in vitro. Metode ini mengkombinasikan teknologi mikro Lab-on-Chip dan kultur sel. Lung-on-Chip terdiri dari 2 saluran mikrofluida yang masing-masing dialiri oleh udara dan darah. Keduanya dipisahkan oleh sebuah membran berpori yang ditempelkan sel epitel pada sisi aliran udara dan sel endotel pada sisi aliran darah.

Penelitian ini membahas mengenai perancangan, fabrikasi dan perakitan sistem Lung-on-Chip. Molding PDMS dilakukan pada cetakan yang telah dibentuk menggunakan metode milling. Dimensi penampang saluran dirancang sebesar 20 x 0.5 x 0.3 mm (panjang x lebar x tinggi). Terdapat 2 variasi membran berpori, yaitu 26 x 1 dengan jarak array 0.6 mm dan 39 x 2 dengan jarak array 0.4 mm. Ukuran pori-pori yang diinginkan adalah 100 x 100 m dengan ketebalan 40-45 m.

Pengukuran geometri hasil fabrikasi dilakukan pada seluruh komponen. Pengujian fungsional terhadap Lung-on-Chip dilakukan dengan menganalisis fenomena transfer yang terjadi. Terdapat 4 variasi keadaan yaitu, aliran tanpa membran, dengan membran berpori 26 x 1, membran berpori 39 x 2 dan membran non-porous. Hasil simulasi dan eksperimen menunjukkan bahwa semakin besar luas permukaan kontak antara propanol dan air, maka akan semakin besar pula difusi yang terjadi.

.....

Lung-on-Chip is defined as a microdevice that mimics the activities and physiological responses of human lung. It allows us to study human diseases model in vitro. The technology combines Lab-on-Chip microfabrication technique and cell culture model. This device contains parallel microfluidic channels separated by a porous membrane with human lung air sac cells on one side and human lung capillary cells on the other. Air is flowed over the top side and the lower side is flowed by human blood.

This thesis presents the design, fabrication method and assembling of Lung-on-Chip. It uses PDMS molding and the mold has been formed by milling. The size of microchannels is 20 x 0.5 x 0.3 mm (length x width x height). There are 2 variation of porous membrane, which are 26 x 1 with 0.6 mm array and 39 x 2 with 0.4 mm array. The size of the pores is 100 x 100 m and the membrane thickness is 40-45 m.

Functional testing of Lung-on-Chip has been done by analyzing transport phenomenon in microfluid. There are 4 different state; flow without membrane, flow with membrane 39x2, flow with membrane 26x1 and flow with non-porous membrane. The simulation and experimental result show that the surface area increases the rate of diffusion.