

PERANCANGAN REAKTOR UNGGUN TRICKLE UNTUK SINTESIS GAMMA VALEROLACTONE DARI ASAM LEVULINAT = Trickle Bed Reactor Design for Synthesis of Gamma Valerolactone from Levulinic Acid

Muhamad Rizaldi Azra, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20527024&lokasi=lokal>

Abstrak

Gamma Valerolactone (GVL) merupakan senyawa organik turunan dari asam levulinat yang memiliki banyak kegunaan, salah satunya adalah sebagai aditif bahan bakar. Penelitian ini difokuskan pada perancangan reaktor unggun trickle skala komersial untuk sintesis GVL dari asam levulinat pada katalis Ru/C. Pemodelan matematis yang digunakan adalah model reaktor unggun *trickle* aksisimetri dua dimensi untuk perpindahan massa dan momentum di celah unggun, aksisimetri dua dimensi untuk perpindahan energi di dalam unggun, dan satu dimensi untuk perpindahan massa dan di partikel katalis. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan desain reaktor dengan volume paling kecil untuk produksi GVL sebanyak 1.239 ton. Desain reaktor dilakukan melalui simulasi pada COMSOL Multiphysics 5.5, dengan mengubah parameter operasi berupa suhu, tekanan, GHSV, LHSV, dan diameter katalis, sehingga didapatkan kondisi optimal pada masing-masing parameter. Hasilnya, didapatkan parameter operasi optimal dengan suhu 423 K, tekanan 25 bar, GHSV 0.065 s⁻¹, LHSV 0.00117 s⁻¹, diameter katalis 3 mm, diameter reaktor 5 cm, dan panjang reaktor 5 m. Laju alir yang dihasilkan dari reaktor skala komersial dengan kondisi optimal adalah 7.06 kg/hari, sehingga diperlukan 536 buah tube untuk memperoleh kapasitas produksi sebanyak 1.239 ton.

.....

Gamma Valerolactone (GVL) is an organic compound derived from levulinic acid that has many uses, one of which is as a fuel additive. This research is focused on designing a commercial scale trickle bed reactor for the synthesis of GVL from levulinic acid on a Ru/C catalyst. The mathematical modelling used is a two-dimensional axisymmetric trickle bed reactor model for mass and momentum transfer in the bed gap, two-dimensional axisymmetric for energy transfer in the bed, and one-dimensional for mass transfer and in the catalyst particles. The objective of this research is to obtain a reactor design with the smallest volume to produce 1,239 tons of GVL. The reactor design was carried out through simulations on COMSOL Multiphysics 5.5, by changing the operating parameters such as temperature, pressure, GHSV, LHSV, and catalyst diameter, so that optimal conditions were obtained for each parameter. As a result, the optimal operating parameters were obtained with temperature 423 K, pressure 25 bar, GHSV 0.065 s⁻¹, LHSV 0.00117 s⁻¹, catalyst diameter 3 mm, reactor diameter 5 cm, and reactor length 5 m. The flow rate produced from a commercial scale reactor with optimal conditions is 7.06 kg/day, so 536 tubes are needed to obtain a production capacity of 1,239 tons.