

Pengaruh penambahan CO - flow gas inert (N₂) terhadap limit stabilitas nyala difusi pada medan aliran berlawanan

Haris Munandar, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20248676&lokasi=lokal>

Abstrak

Pengaruh dari penambahan co-flow nitrogen (N₂) terhadap nyala difusi pada medan aliran berlawanan telah diteliti secara eksperimental. Propana sebagai bahan bakar disuplai dari nosel bagian bawah dan udara sebagai oksidator disuplai dari nosel atas dengan diameter nosel yang sama, yang dilengkapi dengan honeycomb untuk membuat aliran udara yang seragam. Sementara itu, aliran co-flow nitrogen juga dialirkan dari sisi nosel bawah, dimana saluran nitrogen tersebut terletak koaksial dengan saluran bahan bakar (nosel bawah merupakan nosel koaksial). Pada penelitian ini digunakan juga vortex generator yang diletakkan pada jarak 2d dari ujung nosel untuk meningkatkan turbulensi sehingga dapat dicapai pencampuran reaktan yang optimal. Dua parameter utama yang diatur dalam penelitian ini adalah parameter geometri (diameter dalam nosel, rasio gap-diameter nosel) dan dinamika fluida (rasio debit Q_{N_2}/Q_f). Hasil eksperimen menunjukkan bahwa semakin besar rasio debit Q_{N_2}/Q_f atau rasio fluks momentum ρ_{N_2}/ρ_f yang digunakan, maka limit stabilitas nyalanya akan menurun. Hal ini dapat dijelaskan bahwa dengan adanya aliran nitrogen yang menyelubungi daerah reaksi mencegah terjadinya difusi dengan udara sekitar sehingga suplai udara yang menunjang terjadinya pembakaran hanya berasal dari nosel udara. Lalu dapat disimpulkan juga bahwa penurunan dari kondisi non co-flow ke kondisi rasio 80/20 menyebabkan limit stabilitas nyala menurun rata-rata sekitar 27% dari kondisi non co-flow.

Effects of nitrogen co-flow on stability limit of diffusion flames formed in a counter flow field have been investigated experimentally. Propane as a fuel gas was supplied upward through a nozzle, and air as oxidator was supplied downward through a similar nozzle, which was equipped with honeycomb to produce a uniform velocity in the issuing air. Then, nitrogen co-flow was supplied upward through a bottom nozzle, where nitrogen's outlet is located coaxially with fuel's outlet (bottom nozzle is coaxial nozzle). In this experiment, also used vortex generator which located in 2d gap near nozzle outlet, to increases turbulence, so that optimal mixing of reactants can be achieved. Two main parameters that had been set up in this experiment were fluid dynamics (momentum flux of air and fuel based on flow rate ratio Q_{N_2}/Q_f) and geometry parameters (inner diameter of nozzle, ratio of gap-nozzle diameter). Experiment result showed that stability limit decreases with increasing rate of flow rate ratio Q_{N_2}/Q_f or increasing rate of momentum flux ratio ρ_{N_2}/ρ_f . It can be explained that nitrogen coaxial flow will covers coaxially the reaction zone so it prevent from the diffusion with surrounding air. The need of air for combustion was only provided by upper nozzle. We also concluded that stability limit decreases 27% from non co-flow condition if we applied $Q_{N_2}/Q_f = 80/20$ ratio experiment.