

Studi Komparatif Eksperimental Karakter Pembakaran Nyala Api Difusi Bahan Bakar Dimethyl Ether (DME) terhadap Liquefied Petroleum Gas (LPG) Pada Berbagai Jet Velocity = Experimentally Comparative Study on Diffusion Flame Combustion Characteristics of Dimethyl Ether (DME) and Liquefied Petroleum Gas (LPG) on Various Jet Velocity

Riesta Anggarani, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20506241&lokasi=lokal>

Abstrak

Dimethyl Ether (DME) adalah energi alternatif yang memiliki sifat dan karakteristik mirip dengan Liquefied Petroleum Gas (LPG) yang telah banyak diteliti sebagai bahan bakar untuk berbagai aplikasi. Dalam kaitannya dengan kondisi di Indonesia dimana saat ini impor LPG telah meningkat sangat pesat terutama untuk memenuhi kebutuhan sektor rumah tangga, penelitian untuk mengetahui karakteristik pembakaran terutama pada pembakaran difusi DME dibandingkan dengan LPG menjadi sangat penting. Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk membandingkan karakteristik nyala api difusi terutama Wobbe Index, stabilitas nyala api, Tinggi Api (Flame Height, F_H) dan Beban Pembakaran (Burning Load, BL) yang dihasilkan oleh bahan bakar DME serta campuran LPG-DME dibandingkan dengan LPG, serta pengaruh parameter jet velocity aliran bahan bakar. Eksperimen yang dilakukan menggunakan burner yang didesain khusus untuk memperoleh variasi kecepatan jet dan pengaruh bahan bakar yang digunakan. Uji kinerja menggunakan kompor mini juga dilakukan untuk membandingkan F_H , temperatur nyala api, dan efisiensi penggunaan bahan bakar DME terhadap LPG. Hasil yang dicapai yaitu perbedaan karakter pembakaran LPG dan DME terutama untuk parameter Wobbe Index dan stabilitas nyala api yaitu Blow Out dan Lift Off dapat didekati dengan pencampuran DME ke dalam LPG hingga maksimum komposisi DME 23% massa dan pada rentang fuel jet velocity 10 m/s – 34 m/s. Nilai optimum ini diperoleh pada kondisi eksperimen dengan burner tipe cylindrical dan pada diameter nosel 2,5 mm. F_H yang setara antara DME dengan LPG dicapai pada rentang u_f = 3,5 m/s – 6,3 m/s saat d_f = 4,5 mm untuk DME dan d_f = 2,5 mm untuk LPG, serta pada rentang u_f = 5,3 m/s – 10,8 m/s saat d_f = 5,0 mm untuk DME dan d_f = 3,0 mm untuk LPG. BL yang setara antara DME dengan LPG dicapai pada u_f lebih kecil dari 0,5 m/s untuk semua diameter nosel. Uji kinerja pada kompor mini menghasilkan efisiensi penggunaan bahan bakar DME yang lebih tinggi, yaitu ketika pengatur air entrainment pada posisi close 1 sebesar 64,5% dan close 2 sebesar 67,9%, dibandingkan dengan LPG pada posisi open sebesar 62,5%.

Dimethyl Ether is one of the promising alternative energy to substitute Liquefied Petroleum Gas (LPG) considering its similarity on properties and behavior to LPG. Indonesia currently import huge amount of LPG, mainly for energy in household purpose. Considering the potentiality of DME to substitute LPG especially for household purposes which basically works in atmospheric diffusion combustion, it is

very important to study the comparison of LPG and DME in the field of diffusion combustion characteristics. This study aim to compare diffusion flame characteristics of DME, LPG, and the blends of DME mixed LPG with DME composition of 10%, 20%, 30%, 40% and 50%. The characteristics being investigated are Wobbe Index, flame stability, Flame Height (F_{H}) and Burning Load (BL) under the effect of fuel jet velocity (u_f), which performed by a series of experiments in laboratory. The experiments were done using a specially designed cylindrical burner to get the variation of fuel jet velocity. The results show that the difference of Wobbe Index and flame stability represented by Lift Off (LO) and Blow Off (BO) between DME and LPG can be improved by blending DME into LPG at optimum composition of 23% weight and is achieved at the range of u_f from 10 m/s to 34 m/s. This optimum condition is achieved using cylindrical burner with nozzle diameter (d_f) 2.5 mm. The equality of F_{H} between DME and LPG is achieved at the range of u_f from 3.5 – 6.3 m/s at $d_f = 4.5$ mm for DME and $d_f = 2.5$ mm for LPG, and at the range of u_f from 5.3 – 10.8 m/s at $d_f = 5.0$ mm for DME and $d_f = 3.0$ mm for LPG. The equality of BL between DME and LPG is achieved at u_f lower than 0,5 m/s at all nozzle diameter. Performance test on mini stove shows that DME can achieve higher fuel efficiency than LPG at different air entrainment setting, where DME achieved fuel efficiency of 64.5%, at position of air entrainment close 1 and 67.9% at position of close 2, compare to LPG with fuel efficiency of 62.5% at position of air entrainment open.