

ABSTACT

The world consumption of energy is ever-increasing, and the trend is set to continue as the years pass by. However, the availability of conventional fuel, i.e., fossil fuel, continued to decline; moreover, this type of fuel also negatively impacted the environment through its emissions. It is crucial to find a replacement, and one prime candidate is biodiesel, which can be implemented for the purpose of supplementing, in part, fuel for combustion by blending it with fossil fuels. However, due to the higher density and kinematic viscosity of biodiesel compared to its conventional counterpart, it can result in a less homogenous fuel-air blend that affects the combustion process for industrial applications such as fuel for the start-up of coal-fired boilers on a coal-fired power station. Therefore, this study was conducted to observe the effect of increasing the content of FAME (fatty acid methyl esters) biodiesel derived from palm oil in the biodiesel-diesel blend on the combustion process and the various flame characteristics that were produced.

The research was conducted with the implementation of a swirler burner prototype for the purpose of starting coal-fired boilers with a 5 gallon-per-hour, 60-degree nozzle. The air was supplied using a blower system at a velocity of 5.23 m/s. The fuel injection pressure was set at a constant 17 bar output setting. There were eight types of biodiesel-diesel fuel blends for the combustion process, which were analyzed using image processing techniques within MATLAB. The flame characteristics that will be examined are development, axial propagation velocity, axial acceleration, temperature, and ignition delay.

The results of this study revealed that fuel blends with a lesser proportion of FAME resulted in combustion processes that generated flames with an optimal value in the measured parameters, and as the percentage increased, the value lowered. The observation indicates that fuel blend qualities such as density and kinematic viscosity vary or are impacted by the amount of the fuel blend.

Keywords: Biodiesel, Combustion, Flame, FAME, Palm Oil

INTISARI

Konsumsi energi dunia terus meningkat, dan tren ini akan terus berlanjut seiring berjalannya waktu. Namun ketersediaan bahan bakar konvensional, yaitu bahan bakar fosil, terus menurun; Selain itu, bahan bakar jenis ini juga memberikan dampak negatif terhadap lingkungan melalui emisinya. Mencari penggantinya sangatlah penting, dan salah satu kandidat utama adalah biodiesel, yang dapat diterapkan untuk tujuan melengkapi, sebagian, bahan bakar pembakaran dengan mencampurkannya dengan bahan bakar fosil. Namun, karena densitas dan viskositas kinematik biodiesel yang lebih tinggi dibandingkan diesel konvensional, hal ini dapat menghasilkan campuran bahan bakar-udara yang kurang homogen sehingga mempengaruhi proses pembakaran untuk aplikasi industri seperti bahan bakar untuk menyalakan boiler berbahan bakar batubara. pada pembangkit listrik tenaga batu bara. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh peningkatan kandungan biodiesel FAME (*fatty acid methyl esters*) yang berasal dari minyak sawit pada campuran biodiesel-diesel terhadap proses pembakaran dan berbagai karakteristik nyala api yang dihasilkan.

Penelitian ini dilakukan dengan penerapan prototipe pembakar *swirler* untuk tujuan menyalakan boiler berbahan bakar batubara dengan nosel 60 derajat 5 galon per jam. Udara disuplai menggunakan sistem blower dengan kecepatan 5,23 m/s. Tekanan injeksi bahan bakar diatur konstan pada 17 bar. Ada delapan jenis campuran bahan bakar biodiesel-diesel untuk proses pembakaran, yang dianalisis menggunakan teknik pengolahan gambar dalam MATLAB. Karakteristik nyala api yang akan diperiksa adalah perkembangan, kecepatan rambat aksial, percepatan aksial, suhu, dan waktu tunda penyalaan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa campuran bahan bakar dengan proporsi FAME yang lebih kecil menghasilkan proses pembakaran yang menghasilkan nyala api dengan nilai optimal pada parameter yang diukur, dan seiring bertambahnya persentase, nilainya semakin rendah. Pengamatan menunjukkan bahwa kualitas campuran bahan bakar seperti densitas dan viskositas kinematik bervariasi atau dipengaruhi oleh jumlah campuran bahan bakar.

Kata Kunci: Biodiesel, Pembakaran, Nyala Api, *FAME*, Minyak Sawit