

RINGKASAN

Biodiesel merupakan salah satu sumber energi alternatif dan terbarukan yang dapat perbaharui selama bahan bakunya masih tersedia Biodiesel masih lebih unggul dibandingkan minyak diesel karena bilangan asap (*smoke number*) rendah, angka setana (*cetane number*) berkisar antara 57 - 62, sehingga efisiensi pembakaran lebih baik. Bahan energi nabati sendiri dapat ditemukan dengan mudah di Indonesia dan sekitar 70% warganya bergerak dalam bidang pertanian. Produksi biodiesel memanfaatkan reaksi transesterifikasi. Proses transesterifikasi sangat dipengaruhi oleh proses pengadukan. Adukan yang searah menghasilkan efek aliran *vortex*. Aliran *vortex* menyebabkan tumbukan molekul yang berlangsung pada proses transesterifikasi menjadi kurang efektif sehingga dapat menghambat laju reaksi dan dapat berpengaruh pada hasil proses transesterifikasi. Aliran bolak-balik (*reverse flow*) dapat meningkatkan tumbukan antar molekul sehingga bahan minyak dan metanol yang memiliki sifat tidak mudah tercampur akan lebih homogen dan laju reaksi transesterifikasi akan lebih cepat. Untuk itu perlu dilakukannya pengembangan reaktor biodiesel dengan arah pengadukan bolak-balik (*reverse flow biodiesel reactor*). Penelitian ini bertujuan untuk : 1) Bagaimana merancang reaktor biodiesel aliran bolak-balik (*reverse flow biodiesel reactor*) yang dapat meningkatkan tumbukan antar molekul serta mempercepat laju reaksi transesterifikasi 2) Bagaimana kinerja reaktor biodiesel aliran bolak-balik terhadap kualitas biodiesel yang dihasilkan.

Penelitian ini dilaksanakan di bengkel Pak Dawir, desa Pasir dan Laboratorium teknik sistem termal dan energi terbarukan, Universitas Jenderal Soedirman. Tahapan dalam penelitian ini terdiri dari tahapan perancangan, pembuatan reaktor, uji fungsional dan performansi, dan analisis kualitas biodiesel yang dihasilkan. Pengujian dilakukan menggunakan bahan baku minyak goreng dengan memberikan variabel waktu pengadukan yang berbeda yaitu 10, 20, dan 30 menit, katalis KOH 0,5% dan Suhu 60°C.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *reverse flow biodiesel reactor* dapat berfungsi secara baik dan sesuai dengan perancangan dan perhitungan, memiliki kapasitas tangki sebesar 7 liter dengan kecepatan pengadukan 500 rpm. Kadar metil ester yang terkandung pada waktu 10 menit sebesar 99,35 %, waktu 20 menit 99,32 %, dan waktu 30 menit 99,46 %. Kemudian untuk rendemen yang dihasilkan pada waktu 10 menit sebesar 66,3%, 20 menit 78,3% dan 30 menit 71,7 %. Hasil tersebut sudah sesuai dengan SNI 7182:2015 dimana kadar metil ester yang terkandung minimal sebesar 96,5%, sehingga dapat dikatakan bahwa hanya dalam waktu 10 menit *reverse flow biodiesel reactor* sudah dapat menghasilkan biodiesel dengan kualitas baik dan sesuai standar. Hasil yang demikian, dapat digunakan sebagai acuan pada penelitian selanjutnya, dengan menggunakan bahan atau katalis lainnya dan pengaplikasian kontrol otomatis pada sistem pengatur waktu arah putaran.

SUMMARY

Biodiesel is one of alternative and renewable energy source which can be renewed as long as its raw material is still available Biodiesel is still superior to diesel oil due to low smoke number, cetane number is between 57 - 62, so the better combustion efficiency . Vegetable energy material itself can be found easily in Indonesia and about 70% of its citizens are engaged in agriculture. Biodiesel production utilizes a transesterification reaction. The transesterification process is strongly influenced by the stirring process. A unidirectional blowing produces a vortex flow effect. Vortex flow causes molecular collisions that take place in the transesterification process to be less effective so that it can inhibit the rate of reaction and can affect the results of the transesterification process. Reverse flow can increase collisions between molecules so that the oil and methanol materials that are not easily mixed will be more homogeneous and the transesterification reaction rate will be faster. it is necessary to develop biodiesel reactor with reverse flow biodiesel reactor. this study aims to: 1) How to design a reverse flow biodiesel reactor that can increase collisions between molecules and accelerate the rate of transesterification reaction 2) How the performance of biodiesel reactor flow back and forth to the quality of biodiesel produced.

The research was carried out at Pak Dawir's workshop, Pasir village and Laboratory of thermal and renewable energy engineering system, University of General Soedirman. The stages in this research consist of design stage, reactor making, functional and performance test, and biodiesel quality analysis. The test was done using raw material of cooking oil by giving different time stirring variable that is 10, 20, and 30 minutes, KOH catalyst 0,5% and Temperature 60oC.

The results showed that the reverse flow biodiesel reactor can function well and in accordance with the design and calculation, has a tank capacity of 7 liters with 500 rpm stirring speed. Levels of methyl ester contained at the time of 10 minutes amounted to 99.35%, time 20 minutes 99.32%, and time 30 minutes 99.46%. Then for yield yielded at the time of 10 minute equal to 66.3%, 20 minutes 78.3% and 30 minute 71.7%. The results are in accordance with SNI 7182: 2015 where the content of methyl ester contained at least 96.5%, so it can be said that in just 10 minutes reverse flow biodiesel reactor can produce biodiesel with good quality and standards. Such a result may be used as reference in further research, using other materials or catalysts and the application of automatic controls in a rotation direction timing system.