

## KAJI EKSPERIMEN VARIASI JUMLAH *BLADE* PENGADUK TERHADAP KUALITAS BIODIESEL

Sarjono<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin, STTR Cepu

<sup>1</sup>[mbahjon1961@gmail.com](mailto:mbahjon1961@gmail.com)

### ABSTRAK

Biodiesel merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan, tidak mempunyai efek terhadap kesehatan dan dapat digunakan sebagai bahan bakar kendaraan bermotor. Pembuatan biodiesel ini menggunakan bahan baku minyak jelantah dengan katalis KOH. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh jumlah *blade* terhadap kualitas biodiesel yang di hasilkan minyak jelantah meliputi nilai kalor, viskositas, densitas, titik nyala, titik tuang. Variasi penggunaan jumlah *blade* adalah 4, 6, dan 8 dengan proses pengadukan selama 1 jam pada putaran 100 rpm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi jumlah *blade* berpengaruh terhadap kualitas biodiesel yang dihasilkan, hal ini dibuktikan dengan penggunaan jumlah *blade* 8 menghasilkan nilai kalor sebesar 17,46 46 Btu/lb, sehingga ada selisih sebesar 0,28 Btu/lb jika dibandingkan dengan penggunaan jumlah *blade* 4.

**Kata kunci:** Biodiesel, Minyak Jelantah, Jumlah *Blade*, Nilai Kualitas

### ABSTRACT

*Biodiesel is an alternative fuel that is environmentally friendly, has no effect on health and can be used as fuel for motor vehicles. The manufacture of biodiesel uses used cooking oil as a raw material with a KOH catalyst. The purpose of this study was to determine the effect of the number of blades on the quality of biodiesel produced by used cooking oil including heating value, viscosity, density, flash point, pour point. The variations in the use of the number of blades are 4, 6, and 8 with a stirring process for 1 hour at 100 rpm. The results showed that the variation in the number of blades affected the quality of the biodiesel produced, this is evidenced by the use of the number of blades 8 resulting in a calorific value of 17.46 46 Btu / lb, so there is a difference of 0.28 Btu / lb when compared to the use of the number of blades 4.*

**Keyword:** Biodiesel, Used Cooking Oil, Number of Blades, Quality Value

### PENDAHULUAN

Biodiesel merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan, tidak mempunyai efek terhadap kesehatan dan dapat digunakan sebagai bahan bakar kendaraan bermotor. Biodiesel terdiri atas campuran monoalkylester dari rantai panjang asam lemak, yang dipakai sebagai alternatif bagi bahan bakar mesin diesel dan terbuat dari

sumber terbaruai seperti minyak sayur atau lemak hewan.

Biodiesel dapat dibuat melalui proses esterifikasi, transesterifikasi, atau esterifikasi-transesterifikasi dengan alkohol. Esterifikasi dan transesterifikasi in situ dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti bahan baku, jenis pelarut, rasio pelarut, jenis/konsentrasi katalis, waktu reaksi, suhu reaksi, dan model pengaduk. Jenis pengaduk yang

digunakan mempunyai peranan penting selama proses ekstraksi dan konversi berlangsung.

Untuk mendapatkan pengadukan dan pencampuran yang efektif dan efisien, model pengaduk harus disesuaikan terhadap sifat fisik bahan yang diaduk dimana dimensi pengaduk juga disesuaikan terhadap reaktor yang digunakan [2]. Hal ini sangat penting dilakukan untuk memperoleh kualitas dan rendemen produk semaksimal. mungkin.

Model pengaduk pada umumnya yang digunakan dalam proses produksi biodiesel dari jarak pagar adalah model *five blade turbin* [4].

Farhan dkk, [1] dalam penelitiannya tentang pembuatan biodiesel dari minyak sayur dengan variasi pengadukan pada reaksi transesterifikasi katalis basa mengatakan bahwa minyak sayur mampu menghasilkan biodiesel. Hasil penelitiannya adalah volume biodiesel sebanyak 144,4 ml dan 186 ml, densitas sebesar 0,93 ml dan 0,94 ml.

Lain halnya dengan yang dilakukan Purwanto [3], yang melakukan penelitian tentang pengaruh disain *impeller*, *baffle*, dan kecepatan putar pada proses isolasi minyak kelapa murni dengan metode pengadukan. Penelitian ini bertujuan untuk mencari pengaruh desain *impeller*, *baffle*, dan kecepatan putar terhadap kuantitas VCO (Virgin Coconut Oil) yang dihasilkan. Disain *baffle* divariasikan, *impeller* yang digunakan ada tiga macam, yaitu *impeller turbin tegak*, *impeller turbin miring*, dan *impeller baling-baling*. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa dimensi perbandingan lebar

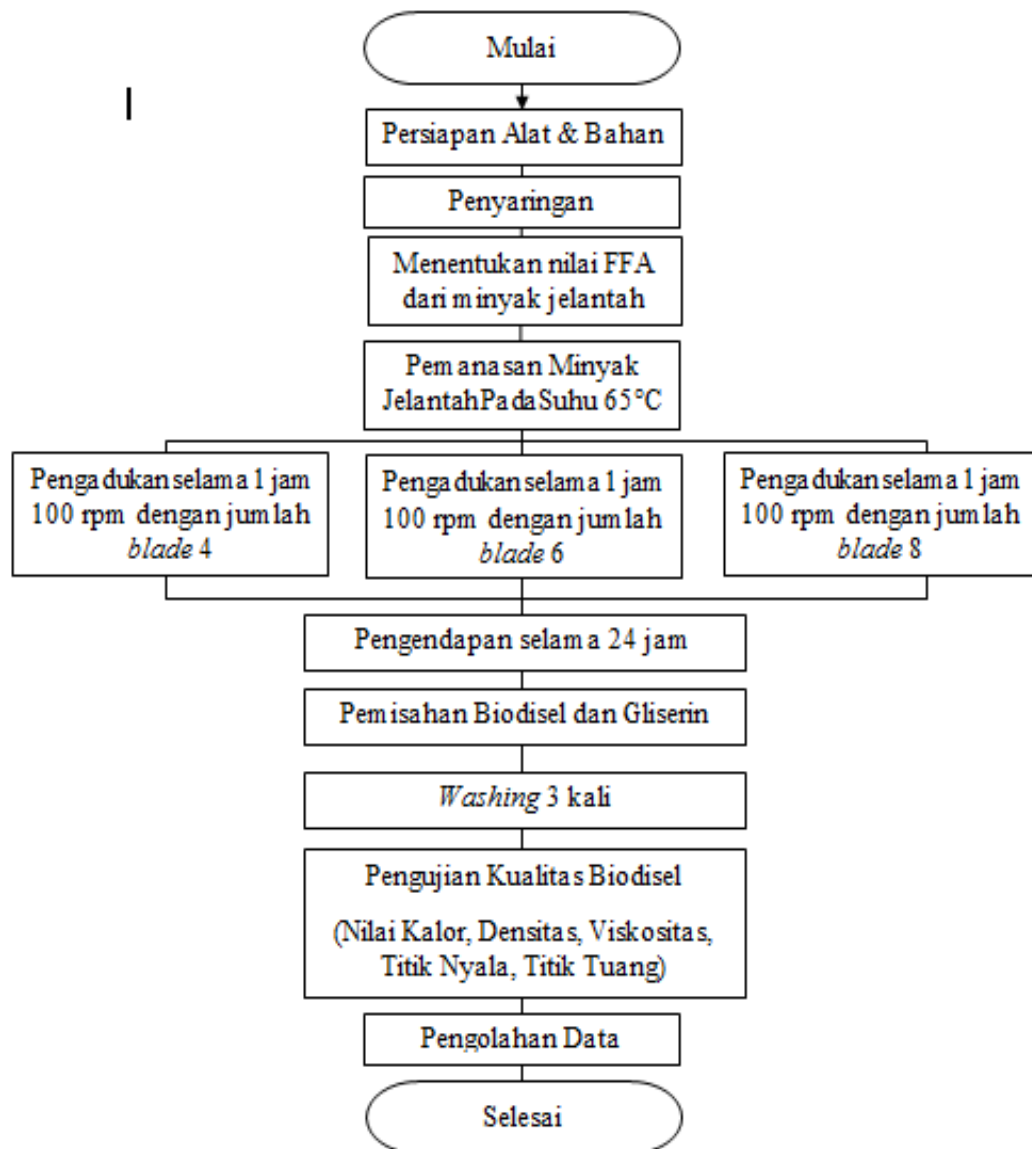
*baffle* dengan diameter tangki J/Dt, potensi keberhasilan semakin besar dan jumlah VCO yang diperoleh semakin banyak. Dari tiga jenis *impeller* yang digunakan *impeller turbin tegak*, *turbin miring*, dan *baling*, ternyata *impeller turbin miring* yang memberikan hasil VCO terbesar.

Kemudian Suryani, dkk[4]., dalam penelitiannya tentang model pengaduk *pitched blade* turbin dan *five blade* turbin pada produksi biodiesel dari residu minyak tanah pemucat bekas (SBE) secara in situ. Hasil analisis ragam menunjukkan kondisi proses in situ yang terbaik adalah menggunakan pengaduk model *pitched blade* turbin dan variasi rasio metanol /heksana/ SBE 6:0:1 pada suhu 65°C dengan kecepatan pengadukan 650 rpm. Kondisi ini menghasilkan redemen Biodiesel 90,17% densitas 0,85mg/ml, viskositas 6 cSt, bilangan asam 0,77 mg KOH/g, bilangan penyabunan 287,59 mg KOH/g, gliserol total 0,002 %, kadar ester alkil 99,76% dan kadar air dan sedimen (negatif).

## METODE

Metode penelitian sesuai dengan diagram alir penelitian sebagaimana ditunjukkan pada gambar 1.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak jelantah, katalis KOH, metanol kadar 95%, air suhu 60°C, sedangkan peralatan yang digunakan adalah tabung stainless steel ukuran tinggi 30 cm, diameter 30 cm, pemanas elektrik, termo control, motor listrik, penyaring, pengaduk dengan jumlah *blade* 4, 6, dan 8, serta tachometer.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Adapun rancangan konstruksi penelitian sebagaimana diperlihatkan pada gambar 2 di bawah ini.

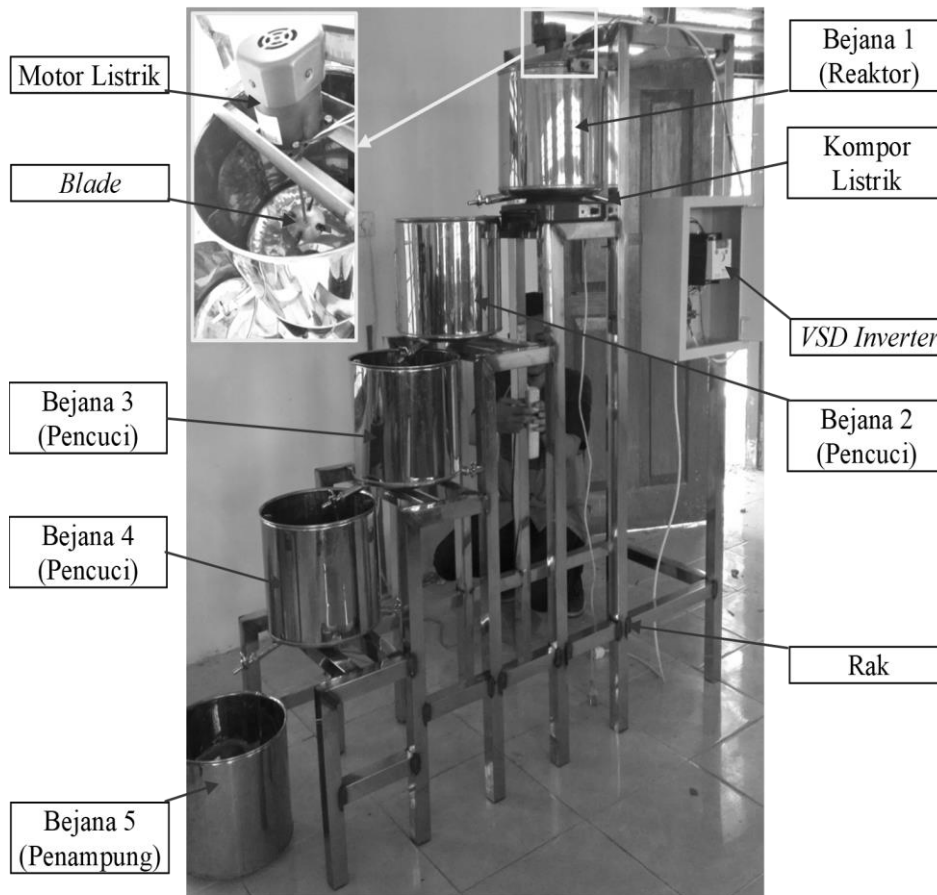
Adapun proses pembuatan biodiesel adalah sebagai berikut:

1. Pretreatment atau proses pembersihan minyak jelantah dari pengotornya dan menentukan nilai FFA (Nilai Tinggi Keasaman)
2. Transesterifikasi adalah proses mencampur minyak jelantah dan alkohol dengan perbandingan 6:1,

kemudian ditambahkan katalis KOH sebanyak 1 % dari berat minyak jelantah. Proses tersebut dilakukan dengan temperatur 65°C selama 60 menit dengan putaran 100 rpm menggunakan pengaduk dengan jumlah *blade* 4, 6, dan 8 *blade*.

3. Mengendapkan larutan selama 24 jam.
4. Memisahkan biodiesel dan gliserin.

5. Mencuci biodiesel dengan air bersuhu 60°C selama 15 menit dengan kecepatan 100 Rpm, kemudian diendapkan.
6. Mengulang pencucian sebanyak 3 kali.
7. Biodiesel yang terbentuk di uji kualitasnya meliputi: nilai kalor, viskositas, densitas, titik tuang (pour point) , titik nyala (flash point).



Gambar 2. Peralatan Pembuatan Biodiesel

## HASIL

Hasil pengujian minyak diesel ini sebagaimana disajikan dalam tabel 1 sampai dengan tabel 5 berikut ini.

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Nilai Kalor Biodiesel Minyak Jelantah

Jumlah Blade	Nilai Kalor (BTU/lb)			
	Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	Rata-Rata
4	17,22	17,09	17,24	17,18
6	17,30	17,24	17,41	17,32
8	17,38	17,52	17,47	17,46

Tabel 2. Data Hasil Pengujian Nilai Densitas Biodiesel Minyak Jelantah

Jumlah Blade	Nilai Densitas (kg/m <sup>3</sup> )			
	Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	Rata-Rata
4	814,50	814,70	814,70	814,60
6	814,30	814,20	814,40	814,30
8	813,10	813,10	812,90	813,00

Tabel 3. Data Hasil Pengujian Nilai Viskositas Biodiesel Minyak Jelantah

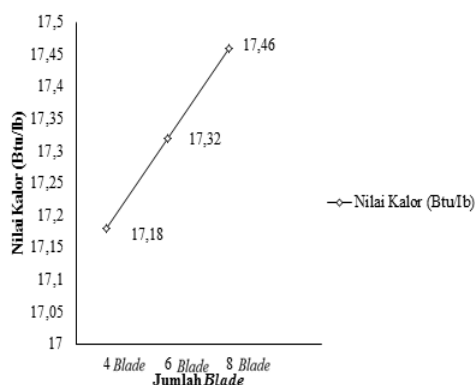
Jumlah Blade	Nilai Viskositas (cSt)			
	Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	Rata-Rata
4	1,40	1,50	1,30	1,40
6	1,00	1,10	1,20	1,10
8	0,90	0,90	1,00	0,90

Tabel 4. Data Hasil Pengujian Nilai Titik Tuang Biodiesel Minyak Jelantah

Jumlah Blade	Nilai Titik Tuang (°C)			
	Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	Rata-Rata
4	9,00	8,00	8,50	8,50
6	7,50	8,00	8,50	8,00
8	8,00	6,50	7,00	7,16

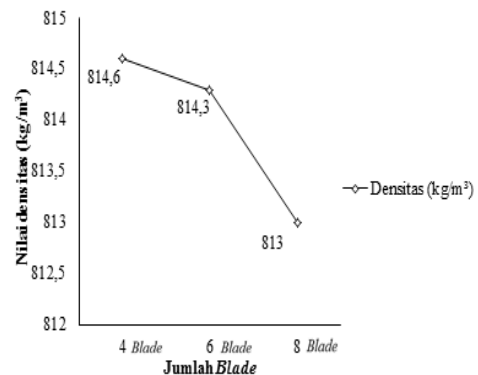
Tabel 5. Data Hasil Pengujian Nilai Titik Nyala Biodiesel Minyak Jelantah

Jumlah Blade	Nilai Titik Nyala (°C)			
	Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	Rata-Rata
4	95,00	97,00	96,00	96,00
6	94,00	93,00	92,00	93,00
8	91,00	92,00	90,00	91,00



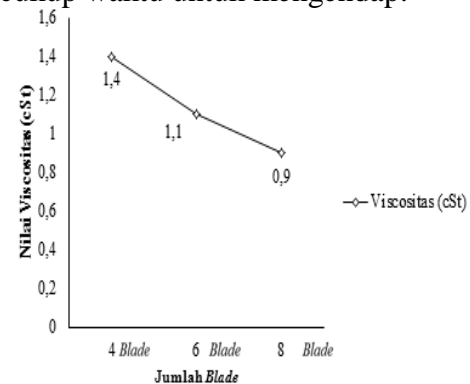
Gambar 3. Grafik Nilai Kalor Biodiesel

Berdasarkan hasil pengujian nilai kalor dari biodiesel sebagaimana ditunjukkan pada tabel 1, pengaduk dengan jumlah semakin banyak menghasilkan nilai kalor terbesar. Hal ini terjadi pada jumlah blade 8 dengan nilai kalor sebesar 17,46 Btu/lb.



Gambar 4. Grafik Densitas Biodiesel

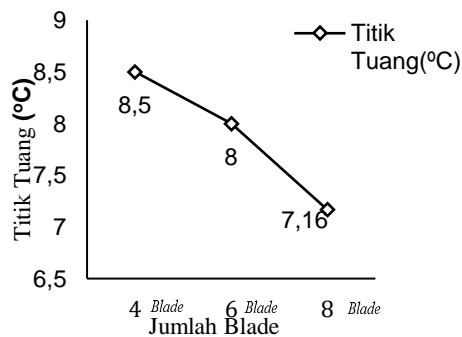
Densitas adalah massa minyak per satuan volume pada suhu tertentu. Dari hasil pengujian diperoleh nilai densitas maksimal terjadi pada pengaduk dengan jumlah blade 4 sebesar 814,60kg/m<sup>3</sup>. Nilai densitas semakin turun seiring dengan penggunaan jumlah blade pengaduk 8. Hal ini disebabkan oleh gerakan yang diterima oleh minyak biodiesel semakin cepat, sehingga minyak tidak cukup waktu untuk mengendap.



Gambar 5. Grafik Nilai Viskositas Biodiesel

Viskositas adalah angka yang menyatakan besarnya hambatan dari suatu bahan cair untuk mengalir atau ukuran dari besarnya tahanan geser dari cairan. Semakin tinggi viskositasnya menandakan cairan semakin kental dan semakin sukar mengalir.

Nilai viskositas yang dihasilkan dari biodiesel dengan pengaduk jumlah 4 *blade* adalah yang tertinggi sebesar 1,4 cSt (tabel 3). Hal ini disebabkan pada putaran pengaduk yang sama yaitu 100 rpm, hambatan yang ditimbulkan oleh pengaduk dengan jumlah *blade* 4 lebih besar, sehingga nilai viskositas minyak biodiesel menjadi lebih besar.



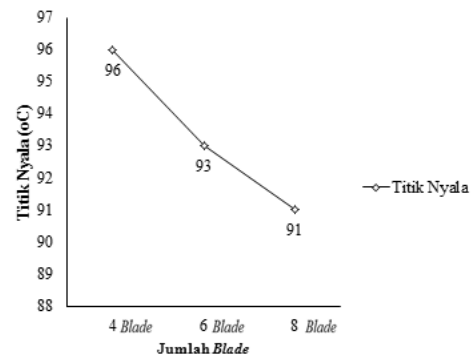
Gambar 6. Grafik Nilai Titik Tuang Biodiesel

Titik tuang adalah titik pada suhu terendah dimana bahan bakar masih dapat mengalir. Titik tuang yang tinggi akan menyebabkan mesin sulit dihidupkan pada suhu rendah.

Hasil pengujian sebagaimana ditunjukkan pada gambar 6 dan tabel 4, pengaduk dengan jumlah *blade* 8 menghasilkan nilai titik tuang terendah yaitu 7,16 °C.

Sedangkan Menurut SNI 7182:2015 nilai titik tuang maksimal adalah 18°C, sehingga dapat disimpulkan bahwa ke tiga biodiesel minyak jelantah dengan variasi pengaduk jumlah *blade* memenuhi

SNI. Titik nyala juga berpengaruh terhadap daerah penggunaan minyak biodiesel.



Gambar 7. Grafik Nilai Titik Nyala Biodiesel

## SIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Kualitas biodiesel yang dihasilkan dengan jumlah *blade* 8 menghasilkan nilai kalor maksimal sebesar 17,46 Btu/lb.
2. Densitas dan viskositas yang dihasilkan oleh pengaduk dengan jumlah *blade* 4 adalah yang maksimal yaitu sebesar 814,6 kg/m<sup>3</sup> dan 1,4 cSt.
3. Titik tuang berpengaruh terhadap daerah penggunaan minyak biodiesel. Menurut SNI 7182:2015 nilai titik tuang maksimal adalah 18°C, sehingga ketiga biodiesel minyak jelantah yang dihasilkan dengan variasi pengaduk jumlah *blade* memenuhi SNI. Hal ini dibuktikan bahwa titik tuang maksimal yang dihasilkan adalah 8,5°C.
4. Titik nyala yang dihasilkan maksimal adalah 96°C, masih di bawah standar bahan bakar mesin diesel yaitu 100°C sesuai yang dipersyaratkan oleh SNI.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1].Farhan, A. Dina, Erlina, Rhoma, Maissyanti. 2017. Pembuatan Biodiesel Dari Minyak Sayur Dengan Variasi Pengadukan Pada Reaksi Transesterifikasi Katalis Basa. Jurnal, Teknik Kimia Universitas Sultan Agung Banjaragung Serang, Banten. Hal 1-9.
- [2].Mc Cabe W. L.; 2014; *Unit Operations of Chemical Engineering*. Fifth Editions Singapore.
- [3].Purwanto D.; 2008; Pengaruh Desain Impeller, Baffle dan Kecepatan Putar Pada Proses Isolasi Minyak Kelapa Murni dengan Metode Pengadukan. (ITATS) Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Surabaya.
- [4].Suryani, A. Suprihatin, Lubis, M.R.R.; 2014; *Penggunaan Model Pengaduk Pitched Blade Turbin Dan Five Blade Turbin Pada Produksi Biodiesel Dari Residu Minyak Dalam Tanah Pemucat Bekas (SBE) Secara In Situ*. Jurnal, Fakultas Teknologi Pertanian Institusi Pertanian Bogor.