

Florentika

by Fajar Praherza

Submission date: 18-Mar-2024 08:56AM (UTC+0700)

Submission ID: 2323104920

File name: jurnal_skripsi_florentika_stib_fiks.docx (171.06K)

Word count: 3509

Character count: 21467

**PENGARUH KONSENTRASI METANOL TERHADAP KUALITAS
BIODIESEL BERBAHAN DASAR *REFINED BLEACHED
DEODORIZED PALM OIL* (RBDPO) MENGGUNAKAN TIGA
TAHAP REAKSI TRANSESTERIFIKASI**

Florentika Nursiah Sara¹⁾, Ngatirah²⁾, Mohammad Prasanto Bimantio²⁾

¹⁾*Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Hasil
Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta*

²⁾*Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian,
Institut Pertanian Stiper Yogyakarta*

Email: ¹⁾florentikaopa@gmail.com. ²⁾thp_instiper_jogja@yahoo.co.id

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh konsentrasi metanol terhadap kualitas biodiesel berbahan dasar *refined bleached deodorized palm oil* (RBDPO). Tujuan dari penelitian ini mendapatkan pengaruh konsentrasi metanol terhadap karakteristik fisik dan kimia biodiesel dari RBDPO dan mendapatkan konsentrasi metanol yang menghasilkan biodiesel yang sesuai SNI. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan blok lengkap RBL 1 faktor yaitu konsentrasi metanol dengan 5 taraf yaitu 18%, 20%, 22%, 24% dan 26%. Analisis yang dilakukan yaitu analisis sifat fisik yaitu *density* dan *yield* %. Sedangkan analisis sifat kimia yaitu ester, uji pH, uji *acid value*, uji kadar air, *freeglyserida*, *monoglyserida*, *diglyserida*, *triglyserida* dan uji gliserol total. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi metanol berpengaruh nyata terhadap *acid value* (angka asam), ester, *yield*, *monoglyserida*, *diglyserida*, *triglyserida*, gliserol total, *density*, kadar air, *freeglyserida* dan pH. Biodiesel yang memenuhi SNI dihasilkan pada konsentrasi 22% dengan sifat-sifat seperti *acid value* 0,347 Mg KOH/g, ester 99,523 %Massa, *yield* 91,600% Massa, *freeglyserida* 0,009 %Massa, *monoglyserida* 0,481 %Massa, *diglyserida* 0,134 %massa, *triglyserida* 0,065 %massa, gliserol total 0,156% massa, *density* 0,877 Kg/m³, kadar air 302,500 ppm dan pH 7,1.

Kata kunci: RBDPO; konsentrasi metanol; biodiesel; karakteristik; *acid value*.

PENDAHULUAN

Kebutuhan bahan bakar selalu meningkat, seiring dengan penggunaannya di bidang transportasi ataupun industri. Ketersediaan bahan bakar minyak bumi sudah sangat terbatas dan sifatnya tidak dapat dibaharui, sehingga diperkirakan akan ada kelangkaan bahan bakar minyak. Masalah inilah yang menyebabkan adanya krisis energi di dunia (Riyanti., 2012). Solar merupakan bahan bakar yang paling umum digunakan dan kehidupan masyarakat. Saat ini solar diproduksi dari minyak bumi, sehingga makin lama akan semakin berkurang. Untuk mengatasi masalah ini, perlu dikembangkan biodiesel sebagai energi alternatif untuk substitusi atau pengganti solar.

Biodiesel adalah bahan bakar alternatif yang merupakan mono alkil ester dari asam lemak rantai panjang yang mengandung duabelas sampai dua puluh empat atom karbon. Biodiesel dihasilkan melalui reaksi transesterifikasi yaitu reaksi minyak nabati atau lemak hewani dengan alkohol rantai pendek, seperti metanol, etanol, atau butanol dengan dibantu katalis. Dari sudut pandang lingkungan, penggunaan biodiesel memiliki beberapa keuntungan misalnya dapat mereduksi emisi karbon monoksida dan karbondioksida, *nontoxic* dan *biodegradable*.

Biodiesel dapat berasal dari minyak nabati maupun hewani (Aulia, Dkk 2022). Minyak nabati yang dapat digunakan adalah minyak sawit, minyak kelapa, minyak jarak pagar, minyak kapuk, minyak bintaro dan masih banyak jenis tanaman lain (Tomy., 2016). Produk minyak sawit yang dapat dijadikan bahan baku biodiesel salah satunya adalah RBDPO (*Refined Bleached Deodorized Palm Oil*). RBDPO merupakan minyak sawit yang telah melalui proses pemurnian untuk menghilangkan asam lemak bebas dan ekstrak untuk menghilangkan warna dan bau (Ritonga, Dkk 2015).

faktor yang mempengaruhi reaksi transesterifikasi dan pembuatan biodiesel adalah jumlah metanol. Metanol memiliki fungsi penting dalam

proses transesterifikasi, metanol digunakan sebagai reaktan dan sebagai gugus alkil yang akan bereaksi dengan asam lemak bebas dalam minyak untuk membentuk metil ester.

Hasil pengamatan pada salah satu pabrik biodiesel yang menggunakan RBDPO sebagai bahan baku biodiesel dengan jumlah metanol 20% dan katalis 1,6%. Reaksi yang digunakan merupakan reaksi transesterifikasi bertahap. Metanol dan katalis ditambahkan secara bertahap mulai dari 75%, 20% dan 5% dari konsentrasi metanol total. Pembuatan biodiesel dengan konsentrasi 15% sudah pernah dilakukan tetapi hasil yang didapatkan tidak memenuhi standar SNI dan standar pabrik.

Berdasarkan latar belakang di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh konsentrasi metanol terhadap kualitas biodiesel berbahan dasar *refined bleached deodorized palm oil* (RBDPO) menggunakan tiga tahap reaksi transesterifikasi.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan Biodiesel yaitu, labu ukur 1000 ml, gelas ukur 100ml, gelas beaker 500ml, thermometer, magnetic stirrer, spatula, *syring* dan corong pemisah.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan Biodiesel yaitu RBDPO, Metanol, *Sodium Metilate*, *citrid acided* dan *Aquadest*.

Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium, PT. Ciliandra Perkasa (CLP) Dumai, Pekanbaru Riau. Penelitian ini dilaksanakan selama 1 bulan.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan ⁵ rancangan blok lengkap yang terdiri dari satu faktor.

Faktor pertama yaitu konsentrasi metanol, yang terdiri dari 5 taraf:

A = 18 %

B = 20 %

C = 22 %

D = 24 %

E = 26 %

Masing-masing perlakuan diulangi 3 kali sebagai blok maka akan diperoleh $5 \times 3 = 15$ satuan eksperimental.

Prosedur Penelitian

1. Pengolahan Biodiesel
 - a. Lakukan perhitungan jumlah metanol yang dibutuhkan untuk transesterifikasi 0,4 kg RBDPO (400 gram).
2. proses Transesterifikasi

mengacu pada TLUE untuk perlakuan pertama adalah A (metanol 18%), dilakukan sebagai berikut. Ditimbang RBDPO sebanyak 400 gr selanjutnya dimasukan kedalam labu ukur dan dilakukan reaksi transesterifikasi secara bertahap, dengan komposisi (75%), (20%) dan (5%) tercantum pada Tabel 9.

Untuk perlakuan A (konsentrasi metanol 18%) pada transesterifikasi pertama metanol ditambahkan sebanyak 54 ml lalu ditambahkan katalis (sodium metilat) sebanyak 4,8 gr dan dipanaskan selama 1 jam dengan suhu 60-64°C selanjutnya diaduk menggunakan stirrer dengan kecepatan 540 rpm. Setelah waktu reaksi tercapai, pindahkan sampel kedalam corong pemisah lalu di pisahkan gliserin dan metil ester selama 30 menit. Selanjutnya metil ester yang didapat setelah pemisahan dimasukan kedalam labu yang baru untuk dilakukan reaksi transesterifikasi tahap kedua dengan menambahkan metanol sebanyak 14,4 ml dan metanol 1,28

gr, selanjutnya dilakukan proses transesterifikasi dipanaskan pada suhu 60-64°C, selama 1 jam dengan kecepatan pengadukan 540 rpm. Setelah waktu reaksi tercapai, pindahkan sampel kedalam corong pemisah lalu di pisahkan gliserin dan metil ester selama 30 menit. Selanjutnya metil ester yang didapat setelah pemisahan dimasukan kedalam labu yang baru untuk dilakukan reaksi transesterifikasi tahap ketiga. Pada reaksi transesterifikasi tahap ketiga ditambahkan metanol sebanyak 3,6 ml dan katalis 0,32 gr selanjutnya dipanaskan dengan *hot plate* sampai suhu 60-64°C selama 1 jam dengan kecepatan pengadukan 540 rpm. Setelah waktu reaksi tercapai, pindahkan sampel kedalam corong pemisah lalu di pisahkan gliserin dan metil ester selama 30 menit.

Metil ester yang didapatkan pada pengolahan biodiesel tahap ketiga selanjutnya dilakukan pencucuan dengan air panas (2,5-3%) dari sampel, lalu ditambahkan citrid acid sampai pH netral (5,8 -7). Selanjutnya dilakukan *sentrifuger* untuk memisahkan *sludge* dan air pada kecepatan 4500 rpm selama 10 menit. Selanjutnya metil ester diambil dan dipanaskan diatas hot plate dengan suhu 70 °C selama 1 jam. Setelah perlakuan pertama selesai dilanjutkan dengan perlakuan yang lain dengan cara kerja seperti diatas. Setelah blok I selesai dilakukan blok ke II dan ke III.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Fisik Biodiesel

1. *Density* (Kg/m³)

Masa jenis juga dikenal sebagai desnitas atau kerapatan adalah pengukuran massa setiap satuan volume benda.

Tabel 1. Resrata Analisa Hasil *Density* (Kg/m³)

Penambahan metanol	Rerata (Kg/m ³)
A (18%)	0,867 ± 0,000 ^a
B (20%)	0,876 ± 0,000 ^b
C (22%)	0,877 ± 0,000 ^c
D (24%)	0,882 ± 0,000 ^d
E (26%)	0,890 ± 0,001 ^e

Keterangan :Reerata yang dikuti huruf yang berbeda menunjukkan ada nya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

Dilihat dari Tabel diatas seemakin besar penambahan metanol maka *density* seemakin besaar. Ini disebabkan karena penambahan metanol yang lebih banyak mengeser kesetiimbangan reaksi kearah pembentukan produk, sehingga massa jenis biodiesel meningkat. Menurut makalalag & Silaban.,(2021) pemisahan yang kurang sempurna juga dapat mengakibatkan kenaikan massa jenis biodiesel, karena metanol diduga masih berada dalam biodiesel.

2. Ester (% Massa)

Ester adalah jumlah asam organik yang bersenyawa sebagai ester, memiliki hubungan dengan bilangan asam dan bilangan penyabunan.

Tabel 3. Rerata Analisa Hasil Ester (%Massa)

Penambahan metanol	Rerata (% Massa)
--------------------	------------------

A (18%)	97,983 ^a
B (20%)	98,870 ^b
C (22%)	99,523 ^c
D (24%)	99,657 ^d
E (26%)	99,773 ^e

Keterangan :Rerata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

Tabel 4. Analisis Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) Ester.

Konsentrasi metanol	N	1	2	3	4	5
18%	3	97,983				
20%	3		98,870			
22%	3			99,523		
24%	3				99,656	
26%	3					99,773
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Berdasarkan Tabel diatas menunjukkan bahwa penambahan metanol berpengaruh nyata terhadap analisis ester, semakin besar penambahan metanol maka ester semakin besar. Hal ini karena reaksi transesterifikasi merupakan reaksi bolak balik dengan metanol yang mendorong reaksi kearah kanan untuk menggeser kesetimbangan reaksi terhadap pembentukan ester. Menurut Kusmiyati, (2008) dalam konteks pembuatan biodiesel, penambahan metanol yang berlebih akan menciptakan campuran yang lebih dominan terhadap ester yang merupakan produk utama dari proses tersebut. Penelitian ini sudah sesuai dengan standar SNI 7182:2015 yang menyatakan kandungan metil ester minimal 96,5 % Massa.

3. Yield

Yield sering disebut juga sebagai rendemen adalah perbandingan antara jumlah output produksi dengan input produksi yang menggambarkan nilai efisiensi produksi.

Tabel 5. Rerata Analisa Hasil *yield*(%Massa)

Penambahan metanol	Rerata (% Massa)
A (18%)	60,457 ^a
B (20%)	70,823 ^b
C (22%)	91,600 ^c
D (24%)	96,110 ^d
E (26%)	98,213 ^e

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%

Tabel 6 Analisis Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) *Yield*.

Konsentrasi metanol	N	1	2	3	4	5
18%	3	0,604				
20%	3		0,708			
22%	3			0,916		
24%	3				0,961	
26%	3					0,982
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Berdasarkan Tabel diatas menunjukkan bahwa semakin besar penambahan metanol maka *Yield* yang dihasilkan semakin besar. Hal ini disebabkan volume metanol yang lebih banyak dengan kata lain penambahan metanol maka reaksi akan bergeser kearah pembentukan produk sehingga mendapatkan konversi yang maksimum. Menurut Prihanto & Irawan (2018), peningkatan rasio molar metanol - minyak secara teori akan meningkatkan

yield biodiesel. Yield tertinggi terjadi pada penambahan metanol E(26%) dengan nilai rerata 98,213 %Massa.

B. Analisis Kimia Biodiesel

1. Freegliserida (%Massa)

Freegliserida adalah lemak bebas atau lemak sisa yang belum ikut bereaksi pada saat reaksi transesterifikasi.

Tabel 7. Rerata Analisa Hasil Freegliserida(%Massa)

Penambahan metanol	Rerata (% Massa)
A (18%)	0,017 ^a
B (20%)	0,018 ^a
C (22%)	0,009 ^b
D (24%)	0,015 ^{ab}
E (26%)	0,010 ^b

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

Tabel 8. Analisis Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) Freegliserida.

Konsentrasi metanol	N	1	2
18%	3	0,017	
20%	3	0,017	
22%	3		0,008
24%	3	0,015	0,015
26%	3		0,009
Sig.		0,452	0,092

Berdasarkan Tabel diatas menunjukkan bahwa pada penambahan metanol 18% dan 20% mengalami kenaikan namun pada penambahan metanol 22% mengalami penurunan yang signifikan, kemudian pada penambahan metanol 24% terjadi kenaikan lagi sementara pada penambahan metanol 26% kembali mengalami penurunan (tidak konsisten). Hal ini berpengaruh

pada saat reaksi transesterifikasi. *Freegliserida* pada reaksi transesterifikasi tidak stabil karena suhu reaksi tidak tercapai, konversi minyak nabati yang kurang sempurna dan reaksi balik antara gliserin dengan *metil* ester asam-asam lemak. Penelitian ini sudah sesuai dengan standar SNI 7182:2015 yang menyatakan kandungan *freegliserida* maksimal 0,02 %Massa.

2. Monogliserida

Monogliserida adalah kelompok gliserida yang terdiri dari satu molekul gliserol yang berikatan dengan asam lemak melalui ikatan ester.

Tabel 9. Rerata Analisa Hasil *Monogliserida* (%Massa)

Penambahan metanol	Rerata (% Massa)
A (18%)	0,590 ^a
B (20%)	0,507 ^b
C (22%)	0,481 ^c
D (24%)	0,418 ^d
E (26%)	0,404 ^e

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

Tabel 10. Analisis Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) *Monogliserida*.

Konsentrasi metanol	N	1	2	3	4	5
18%	3	0,589				
20%	3		0,507			
22%	3			0,480		
24%	3				0,418	
26%	3					0,403
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Berdasarkan Tabel diatas menunjukkan bahwa penambahan metanol berpengaruh nyata terhadap analisis *monogliserida*, semakin besar penambahan metanol maka *monogliserida* semakin kecil. Hal ini disebabkan

karena metanol yang lebih banyak akan bereaksi dengan *trigliserida* dan mengubahnya menjadi metil ester, sehingga *monogliserida* akan menurun. Sehubungan dengan *monogliserida*, penambahan metanol yang tepat memungkinkan reaksi transesterifikasi berlangsung lebih baik, sehingga mengurangi kemungkinan terbentuknya *monogliserida* sebagai hasil samping yang tidak diinginkan (Sarandom, dkk., 2019). Selain itu, konsentrasi metanol yang tepat juga memungkinkan untuk mengurangi kandungan asam lemak bebas (FFA) yang dapat mempengaruhi efisiensi reaksi transesterifikasi (Elma, dkk., 2018). Nilai *monogliserida* pada penelitian ini sudah sesuai dengan standar SNI 7182:2015 dengan menyatakan spesifikasi *monogliserida* maksimal 0,525% Massa.

3. *Digliserida*

Digliserida adalah senyawa kimia yang terdiri dari dua molekul asam lemak yang terikat pada satu molekul gliserol.

Tabel 11. Rerata Analisa Hasil *Digliserida* (%Massa)

Penambahan metanol	Rerata (% Massa)
A (18%)	0,178 ^a
B (20%)	0,152 ^b
C (22%)	0,134 ^c
D (24%)	0,121 ^d
E (26%)	0,109 ^e

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

Tabel 12. Analisis Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) Digliserida.

Konsentrasi metanol	N	1	2	3	4	5
18%	3	0,177				
20%	3		0,152			
22%	3			0,134		
24%	3				0,121	
26%	3					0,109
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Berdasarkan Tabel diatas dapat diketahui bahwa semakin besar penambahan metanol maka *digliserida* yang dihasilkan semakin kecil. Hal ini disebabkan karena metanol memiliki kemampuan yang lebih baik dalam merombak ikatan ester pada *trigliserida*, sehingga cenderung menghasilkan metil ester secara efisien dari pada *digliserida*. *Digliserida* merupakan senyawa yang tidak diharapkan pada produk biodiesel dan untuk menghindari *digliserida* bahan baku yang digunakan sebaiknya memiliki kadar asam *stearat* rendah dan pengoperasian reactor membrane dilakukan pada konsentrasi metil ester yang rendah. Menurut Wahyudin, dkk (2018) *Digliserida* dapat terbentuk dalam proses transesterifikasi dimana dua dari tiga gugus hidroksil gliserol bereaksi dengan asam lemak bebas, membentuk metil ester dan gliserol. Nilai *digliserida* pada penelitian ini sudah sesuai dengan standar SNI 7182:2018 yang menyatakan kandungan *digliserida* maksimal 0,2%Massa.

4. *Trigliserida*

Trigliserida adalah komponen utama minyak nabati dan lemak hewani, yang merupakan sumber utama untuk membuat biodiesel.

Tabel 13. Rerata Analisa Hasil *trigliserida* (%Massa)

Penambahan metanol	Rerata (% Massa)
A (18%)	0,046 ^a
B (20%)	0,041 ^b

C (22%)	0,065 ^c
D (24%)	0,067 ^c
E (26%)	0,071 ^d

Keterangan :Rerata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

Tabel 14. Analisis Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) Trigliserida.

Konsentrasi metanol	N	1	2	3	4
18%	3	0,046			
20%	3		0,413		
22%	3			0,065	
24%	3			0,067	
26%	3				0,070
Sig.		1,000	1,000	0,109	1,000

Berdasarkan Tabel diatas semakin besar penambahan metanol maka *trigliserida* semakin besar. Hal itu mungkin terjadi karena metil ester yang sudah terjadi atau terbentuk bereaksi kembali dan membentuk trigliserida terpecah kembali menjadi asam lemak bebas dan kembali menjadi trigliserida, karena reaksi transesterifikasi bersifat bolak balik. Secara teori, metanol beraksi dengan trigliserid dan larut dalam reaksi transesterifikasi, yang merupakan langkah awal untuk membentuk *metil* ester. Metanol bereaksi dengan gugus karbonil pada molekul *trigliserida*, untuk membentuk *metil* ester dan gliserol. Menurut Auliya, (2008) semakin banyak penambahan metanol, semakin besar perluasan reaksi terhadap produk, yaitu *metil* ester dan gliserol. Standar SNI 7182:2015 untuk trigliserida maksimal 0,2 % Massa.

5. Gliserol Total

Analisis gliserol total merupakan analisa yang sangat penting untuk mengetahui kandungan gliserin yang masih terkandung di dalam biodiesel.

Tabel 15. Rerata Analisa Hasil Gliserol Total (%Massa)

Penambahan metanol	Rerata (% Massa)
A (18%)	0,201 ^a
B (20%)	0,174 ^b
C (22%)	0,156 ^c
D (24%)	0,152 ^d
E (26%)	0,151 ^d

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

Tabel 16. Analisis Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) Gliserol Total.

Konsentrasi metanol	N	1	2	3	4
18%	3	0,201			
20%	3		0,174		
22%	3			0,156	
24%	3				0,152
26%	3				0,151
Sig.		1,000	1,000	1,000	0,098

Berdasarkan Tabel diatas semakin besar penambahan metanol maka gliserol total semakin kecil. Hal ini disebabkan karena metanol berperan sebagai reagen dalam reaksi transesterifikasi yang mengubah minyak nabati menjadi biodiesel. Menurut Zalfiatri, dkk (2019) semakin besar penambahan metanol, semakin efisien proses transesterifikasi, sehingga lebih sedikit lemak yang tersisa dan lebih banyak metil ester yang dihasilkan. Dilihat dari standar baku SNI 7182:2015 spesifikasi nilai gliserol total maksimal 0,24 % Massa.

6. Density

Masa jenis juga dikenal sebagai desnitas atau kerapatan adalah pengukuran massa setiap satuan volume benda.

Tabel 17. Rerata Analisa Hasil *density* (Kg/m³)

Penambahan metanol	Rerata (Kg/m ³)
A (18%)	0,867 ^a
B (20%)	0,876 ^b
C (22%)	0,877 ^c
D (24%)	0,882 ^d
E (26%)	0,890 ^e

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

Tabel 18. Analisis Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) *Density*.

Konsentrasi metanol	N	1	2	3	4	5
18%	3	0,867				
20%	3		0,875			
22%	3			0,876		
24%	3				0,882	
26%	3					0,890
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Berdasarkan Tabel diatas semakin besar penambahan metanol maka *density* semakin besar. Hal ini disebabkan karena penambahan metanol yang lebih banyak menggeser kesetimbangan reaksi kearah pembentukan produk, sehingga massa jenis biodiesel meningkat. Menurut makalalag & Silaban.,(2021) pemisahan yang kurang sempurna juga dapat mengakibatkan kenaikan massa jenis biodiesel, karena metanol diduga masih berada dalam biodiesel. Selain itu, jika gliserol tidak terpisah dengan sempurna dari biodiesel, maka massa jenis biodiesel akan meningkat. gambar grafik diatas

massa jenis biodiesel dari RBDPO memenuhi SNI 71182:2015 yang memiliki spesifikasi 850-890 Kg/m³.

7. Kadar Air

Analisa kadar air menunjukan bahwa penambahan metanol didapati ada pengaruh signifikan.

Tabel 19. Rerata Analisa Hasil Kadar Air (ppm)

Penambahan metanol	Rerata (ppm)
A (18%)	281,600 ^a
B (20%)	293,733 ^b
C (22%)	302,500 ^c
D (24%)	303,600 ^c
E (26%)	307,800 ^d

Keterangan :Rerata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

Tabel 20. Analisis Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) Kadar Air.

Konsentrasi metanol	N	1	2	3	4
18%	3	281,600			
20%	3		293,733		
22%	3			302,500	
24%	3			303,600	
26%	3				307,800
Sig.		1,000	1,000	0,175	1,000

Berdasarkan Tabel diatas semakin besar penambahan metanol maka kadar air semakin besar. Hal ini disebabkan oleh proses pemurnian yang belum sempurna dan suhu pengeringan yang kurang optimal, sehingga kadar air masih banyak dalam biodiesel. sifat metanol yang mempunyai daya kelarutan yang lebih besar. Menurut Matheofani dkk, (2021) proses pemurnian biodiesel dapat mempengaruhi kadar air dalam biodiesel. Pada

proses pemurnian yang belum sempurna dari proses produksi biodiesel. Berdasarkan data diatas menunjukkan bahwa biodiesel yang dihasilkan sudah memenuhi standar ASTM D-6304 dengan spesifikasi yaitu maksimal 340 ppm. dari hasil penelitian yang disajikan, dapat diketahui bahwa kadar air yang tinggi dalam biodiesel dapat mempengaruhi kualitas, efisiensi dan kinerja bahan bakar.

8. pH

Analisa pH menunjukan bahwa penambahan metanol didapati ada pengaruh signifikan

Tabel 21. Rerata Analisa Hasil pH

Penambahan metanol	Rerata
A (18%)	6,6 ^a
B (20%)	6,5 ^{ab}
C (22%)	7,1 ^{ab}
D (24%)	7,2 ^b
E (26%)	7,0 ^{ab}

Keterangan :Rerata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

Tabel 22. Analisis Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) pH

Konsentrasi metanol	N	1	2
18%	3	6,633	6,633
20%	3	6,500	
22%	3	7,100	7,100
24%	3		7,200
26%	3	7,033	7,033
Sig.		1,000	1,000

Berdasarkan Tabel diatas dapat diketahui bahwa penambahan metanol ada pengaruh terhadap pH. Hal ini disebabkan karena pH berpengaruh

terhadap proses pemurnian biodiesel seperti pada saat pencucian dengan *citrid acid* dan air. Menurut Yusrizal dkk., (2022) peningkatan kadar air dalam biodiesel akan meningkatkan pH, namun penelitian menunjukkan bahwa waktu reaksi tranesterifikasi tidak mempengaruhi pH biodiesel. Pengaruh penambahan metanol terhadap pH biodiesel sesuai dengan standar baku mutu pH biodiesel yang sudah ditentukan oleh SNI 7182:2015 adalah 6-8.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari data hasil dan pembahasan yang didapatkan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penambahan konsentrasi metanol berpengaruh nyata terhadap seluruh uji fisik dan kimia, seperti *acid value* (angka asam) , ester, *yield*, *monogliserida*, *digliserida*, *trigliserida*, *gliserida* total, *density*, *moist*, *freegliserida* dan pH.
2. Konsentrasi metanol yang menghasilkan biodiesel sesuai standar perlakuan yang terbaik dibuat dengan konsentrasi 22% dengan hasil analisa sebagai berikut : *acid value* 0,347 Mg KOH/g, ester 99,523 %Massa, *yield* 91,600% Massa, *freegliserida* 0,009 %Massa, *monogliserida* 0,481 %Massa, *digliserida* 0,134 %massa, *trigliserida* 0,065 %massa, gliserol total 0,156% massa, *density* 0,877 Kg/m³, kadar air 302,500 ppm dan pH 7,1.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat di sarankan untuk penelitian selanjutnya juga dilakukan uji viskositas, titik nyala dan angka iodium.

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, Y. Dkk. 2022. Ekstraksi Minyak Biji Ketapang Sebagai Bahan Baku Biodiesel. *Chemical Engineering Journal Storage* Vol. 2, No.5. Hal. 117-128.
- Desiyana, V., Haryanto, A., & Hidayati, S. (2014). Pengaruh Rasio Molar Dan Waktu Reaksi Terhadap Hasil Dan Mutu Biodiesel Melalui Reaksi Transesterifikasi Dengan Gelombang Ultrasonik. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 3(1).
- Elma, M., Suhendra, S. A., & Wahyuddin, W. (2018). Proses Pembuatan Biodiesel Dari Campuran Minyak Kelapa Dan Minyak Jelantah. *Konversi*, 5(1), 8-17.
- Kusmiyati, K. (2008). Reaksi Katalitis Esterifikasi Asam Oleat Dan Metanol Menjadi Biodiesel Dengan Metode Distilasi Reaktif. *Reaktor*, 12(2), 78-82.
- Makalagal, Ak, & Silaban, Dp (2021). Produksi dan Karakterisasi Biodiesel Berbahan Baku Minyak Jelantah. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 12 (1), 31-40.
- Prihanto, A., & Irawan, T. B. (2018). Pengaruh Temperatur, Konsentrasi Katalis Dan Rasio Molar Metanol-Minyak Terhadap Yield Biodiesel Dari Minyak Goreng Bekas Melalui Proses Netralisasi-Transesterifikasi. *Metana*, 13(1), 30-36.
- Riyanti, F., LH, P. L. P., & DL, C. D. C. (2012). Pengaruh Variasi Konsentrasi Katalis KOH pada Pembuatan Metil Ester dari Minyak Biji Ketapang (*Terminalia catappa Linn*). *Jurnal Penelitian Sains*, 15(2).
- Sarandon, K. A., Siregar, A. L., & Rahardja, I. B. (2019). Pembentukan Biodiesel Melalui Proses Transesterifikasi Dengan Katalis Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit (ATKKS). *Prosiding Semnastek*.
- Tomy, E. (2016). Kinerja Mesin Diesel Berbahan Bakar Solar Dicampur 5% Air Dengan FAME (*Fatty Acid Methyl Ester*) Dari RBDPO (*Refined Bleached Deodorized Palm Oil*) Dan ABS (*Alkyl Benzene SulPHonic Acid*) Sebagai Emulsifier (Doctoral dissertation, Tomy Erlangga).

Wahyudin, W., Purwanti, N., Nabetani, H., Tambunan, AH, & Joelianingsih, J. (2018). Tinjauan Perkembangan Proses Katalitik Heterogen dan Non-Katalitik untuk Produksi Biodiesel.

Florentika

ORIGINALITY REPORT

11%

SIMILARITY INDEX

12%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	jurnal.untirta.ac.id Internet Source	4%
2	jurnalmahasiswa.unesa.ac.id Internet Source	3%
3	Submitted to Canada College Student Paper	2%
4	text-id.123dok.com Internet Source	1%
5	ejournal.uniramalang.ac.id Internet Source	1%
6	pt.scribd.com Internet Source	1%
7	www.researchgate.net Internet Source	1%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%