

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Hasil Analisa Bahan Baku

Sebelum melakukan proses pembuatan biodiesel, maka terlebih dahulu dilakukan analisis terhadap bahan baku yang dimiliki. Adapun analisa yang kami lakukan antara lain pengecekan densitas, FFA, dan viskositas dari *Crude Palm Oil*

Tabel 5. Hasil Analisa Bahan Baku

Bahan Baku	Karakteristik	Hasil Analisa
<i>Crude Palm Oil</i>	Kadar FFA	6,6573 %
	Densitas	0,8887 gr/ml
	Viskositas	39,4138 cSt
CaO	Kadar CaO	65,6136 %
	pH	11

4.1.2 Hasil Analisa Produk Biodiesel

Setelah dilakukan proses Esterifikasi lalu Transesterifikasi maka dilakukan analisa parameter hasil produk Metil Ester yang berwarna merah dan bening dengan bau yang khas. Dimana analisa yang dilakukan yaitu analisa densitas, viskositas, angka asam, kadar air, titik nyala, indeks bias dan cetane indeks yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisa Produk Biodiesel

Rasio Volume Umpan	Waktu Trans-esterifikasi (Jam)	Volume Hasil (ml)	Densitas (gr/ml)	Viskositas (Cst)	Titik Nyala (°C)	Angka Asam (mg KOH/gr)	Indeks Bias	Kadar Air (%)
1:2	1	380	0.8671	5.7715	169	0.3289	1.4482	2.9971
	2	388	0.8666	5.4982	161	0.2204	1.4480	2.7698
	3	392	0.8662	5.3688	166	0.2190	1.4484	2.9874
1:3	1	382	0.8698	6.8182	174	0.2212	1.4487	2.8712
	2	391	0.8666	5.5067	167	0.2186	1.4492	2.7387
	3	389	0.8669	5.6592	164	0.3229	1.4485	2.7469
1:4	1	344	0.8789	7.2033	184	0.6500	1.4535	3.0234
	2	363	0.8694	5.7495	174	0.3301	1.4510	2.5413
	3	372	0.8699	5.6148	165	0.3364	1.4483	2.7351

4.2 Pembahasan

4.2.1 Analisa Bahan Baku

Dari hasil penelitian awal, kadar FFA *Crude Palm Oil* yang didapatkan yakni sebesar 6,65%. Reaksi transesterifikasi berjalan ideal pada kondisi kadar ALB < 2% (Sharma dan Singh, 2008, dalam Aisyah Utami, 2014). Menurut Liu (1994), katalis basa tidak mampu mengubah asam lemak bebas menjadi metil ester dan dalam persiapannya dapat terbentuk air yang dapat mengubah reaksi menjadi saponifikasi (penyabunan). Sabun akan berikatan dengan katalis dan menurunkan efektifitas katalis, dengan indikator terjadinya peningkatan viskoistas, pembentukan gel, dan sulitnya pemisahan gliserol dan metil ester pada saat proses pemisahan.

Karena Angka Asam lemak bebas yang didapat cukup besar maka dari itu kami melakukan dua tahap proses yakni esterifikasi yang kemudian dilanjutkan dengan Transesterifikasi. Esterifikasi akan mengubah asam lemak bebas menjadi mono-, di-, atau trigliserida jika bereaksi dengan gliserol atau membentuk metil ester bila bereaksi dengan metanol. Hasil esterifikasi kemudian akan dilanjutkan dengan proses transesterifikasi untuk mengubah trigliserida menjadi metil ester.

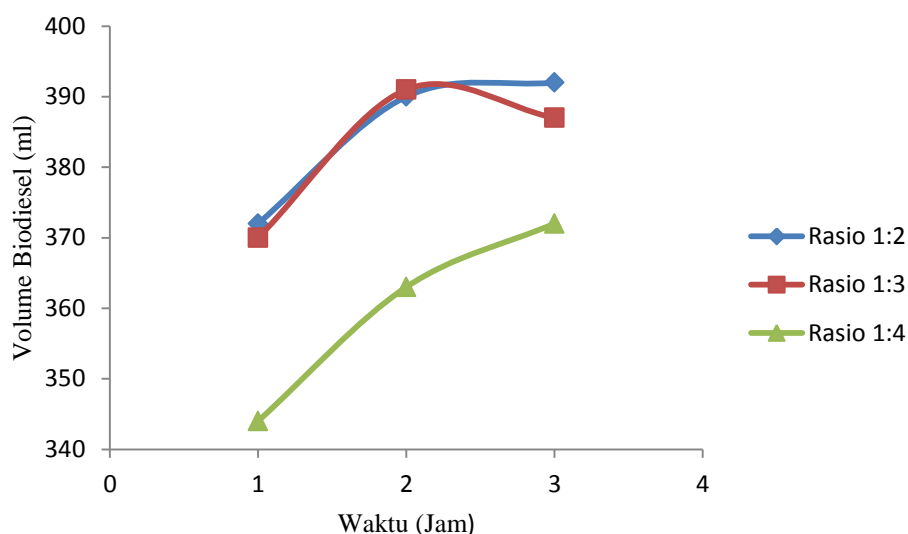
Viskositas kinematik merupakan parameter pengujian yang menunjukkan kekentalan minyak dan kemudahannya dalam mengalir dalam pipa mesin. CPO

yang digunakan memiliki viskositas kinematik yang tinggi yakni 35,0256 cSt. Nilai viskositas ini akan diturunkan melalui proses transesterifikasi hingga mendekati nilai viskositas minyak solar. Dilain pihak, dari hasil analisa didapatkan nilai densitas sebesar 0,8887 gr/ml. Nilai ini masuk dalam Standar nilai densitas CPO dalam penelitian (hasrul Abdi Hasibuan, 2012) yakni 0,85 – 0,94 g/ml.

Katalis yang digunakan merupakan katalis CaO yang disintesis dari limbah cangkang udang. Kulit udang yang terdapat pada kepala, jengger dan tubuh udang mengandung protein 34,9%, kalsium 26,7%, kitin 18,1% dan unsur lain seperti zat terlarut, lemak dan protein tercerna sebesar 19,4% (Casio, *et al.*,1982). Untuk mendapat CaO ini, maka cangkang udang di furnace pada suhu 1000°C sehingga CaCO₃ terkonversi menjadi CaO. Untuk mengetahui potensinya pada pembuatan biodiesel, maka dilakukan analisa sederhana yakni analisa nilai kebasaaan dan kadar Ca didalam abu. Dalam hal ini, pH dari abu yang didapat adalah 11, yang berarti pH sudah cukup tinggi untuk digunakan sebagai katalis transesterifikasi. Namun untuk menambah nilai kebasaaan, dalam penggunaannya dapat ditambahkan 0.2 gr NaOH. Untuk menunjukkan kadar Ca didalam abu, metode yang digunakan yakni metode titrasi. Hasil yang didapat yakni sebesar 65 %, yang menunjukkan bahwa kandungan Ca didalam abu cukup tinggi.

4.2.2 Pengaruh Waktu Transesterifikasi dan Rasio Volume Umpan terhadap Volume Biodiesel

Hubungan antara Volume biodiesel yang dihasilkan dan waktu transesterifikasi dapat dilihat pada Gambar 5 berikut:



Gambar 6. Pengaruh Waktu Transesterifikasi terhadap Volume Biodiesel

Jika dilihat dari gambar diatas, dapat kita analisa bahwa waktu transesterifikasi memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap volume hasil biodiesel. Volume biodiesel tertinggi yakni sebesar 392 ml (95,12% Yield) didapat pada waktu reaksi transesterifikasi selama 3 Jam sementara Volume biodiesel terendah didapatkan pada waktu transesterifikasi selama 1 jam yakni sebanyak 344 ml.

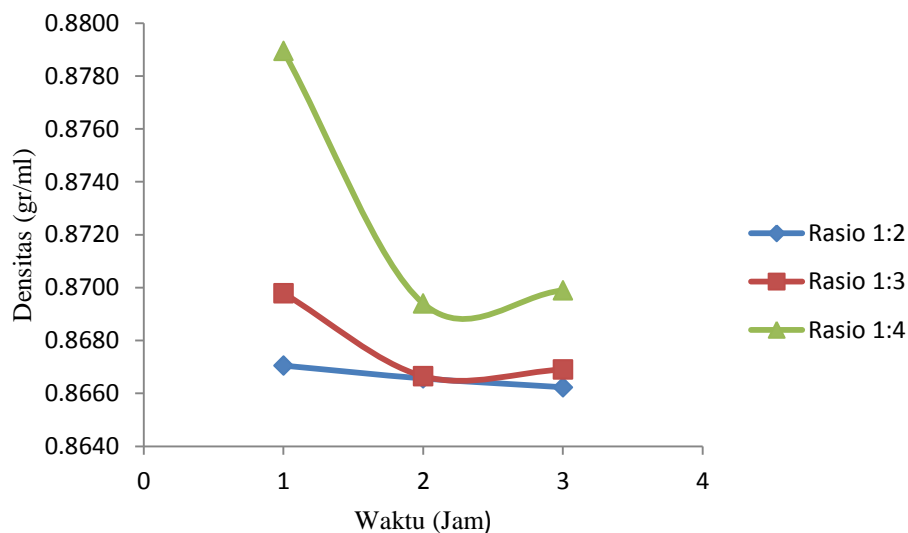
Waktu reaksi 1 jam menghasilkan volume biodiesel yang signifikan lebih rendah (344-372 ml) dibandingkan jumlah volume biodiesel yang dihasilkan dengan waktu yang lebih lama. Hal ini dikarenakan waktu untuk molekul-molekul reaktan untuk bertumbukan semakin lama, sehingga waktu konversi trigliserida menjadi metil ester lebih tinggi. Namun waktu reaksi yang lama tidak juga menjamin hasil volume biodiesel lebih banyak. Karena, jika sudah mencapai titik keseimbangan reaksi maka waktu tidak berpengaruh pada rendeman metil ester. Pada gambar 5, dapat dilihat tidak ada perbedaan volume yang mencolok antara waktu reaksi 2 jam dan 3 jam. Dapat dikatakan, pada waktu reaksi 2 jam hasil biodiesel yang didapat sudah mencapai kondisi setimbang sehingga reaksi selama 3 jam tidak memberikan perbedaan hasil yang signifikan. Jain dan Sharma (2010) mengemukakan bahwa konversi trigliserida menjadi metil ester akan

meningkatkan dengan cepat selama 180 menit pertama sehingga mencapai rendeman 98% dan lebih dari 180 menit waktu tidak berpengaruh nyata pada rendeman biodiesel. Menurut M. Faizal dkk (2013), waktu transesterifikasi berlebih dapat menyebabkan penurunan berat metil ester yang dihasilkan. Hal itu dikarenakan karena adanya reaksi bolak-balik (*reversibel*) dari transesterifikasi yang menyebabkan terbentuknya sabun (saponifikasi).

Rasio substrat terhadap metanol merupakan salah satu faktor yang Penting dalam pembuatan biodiesel. Jika dilihat dari gambar 6, diketahui bahwa semakin banyak kadar methanol yang digunakan maka semakin banyak pula jumlah biodiesel yang didapatnya. Reaksi transesterifikasi pada dasarnya membutuhkan 1 mol trigliserida dan 3 mol methanol untuk menghasilkan 3 mol Metil Ester. Hasil tersebut menunjukkan pentingnya penggunaan alkohol lebih besar dari kebutuhan stoikiometrinya untuk mencapai konversi metil ester maksimum. Nilai molar ratio yang semakin besar akan memperbesar konsentrasi methanol dalam campuran reaktan dan mengeser kesetimbangan ke arah produk. Penggunaan metanol yang berlebih dimaksudkan agar dapat menetralkan asam lemak bebas atau sabun yang terkandung didalam minyak. Asam lemak bebas yang tinggi akan mempengaruhi konversi asam sehingga hasil volume biodiesel lebih sedikit. Didalam gambar 6, dapat dilihat bahwa rasio volume methanol 1:2 (50% Jumlah *Crude Palm Oil*) atau jika dikonversikan dalam rasio molar yakni 1:12 tidak memberikan peningkatan hasil konversi metil ester yang signifikan dibanding rasio volume metanol 1:3 (35% Jumlah *Crude Palm Oil*/ Rasio molar 1:8). Nilai molar ratio yang lebih besar akan memperbesar kebutuhan methanol, memperbesar ukuran tangki, dan biaya investasi (Orchidea Rachmania, 2013). Menurut Angga Hariska (2012), Volume methanol yang terlalu banyak sangat tidak menguntungkan secara ekonomis karena harga metanol memang lebih mahal daripada bahan baku.

4.2.3 Pengaruh Waktu Transesterifikasi dan Rasio Volume Umpan terhadap Densitas Biodiesel.

Densitas adalah pengukuran massa setiap satuan volume benda. Semakin tinggi massa jenis suatu benda, maka semakin besar pula massa setiap volumenya. Massa jenis rata-rata setiap benda merupakan total massa dibagi dengan total volumenya. Densitas sampel metil ester asam lemak bergantung pada komposisi asam lemak dan kemurniannya.



Gambar 7. Pengaruh Waktu Transesterifikasi terhadap Densitas Biodiesel

Dari grafik menunjukkan bahwa semakin lama waktu pada saat transesterifikasi, maka akan semakin menurun pula densitas dari biodiesel tersebut. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) yang dikeluarkan tahun 2015, densitas biodiesel adalah yakni berkisar antara 0,85 gr/ml-0,89 gr/ml. Jika dilihat dari hasil analisa tersebut, seluruh biodiesel yang dihasilkan sudah memenuhi standar SNI dengan densitas tertinggi yakni sebesar 0,8789 gr/ml pada rasio volume CPO dan Metanol 1:4 dan waktu transesterifikasi selama satu jam. Sementara densitas terendah yakni sebesar 0,8662 gr/ml yakni pada rasio volume CPO dan Metanol 1:2 dan waktu transesterifikasi 3 jam.

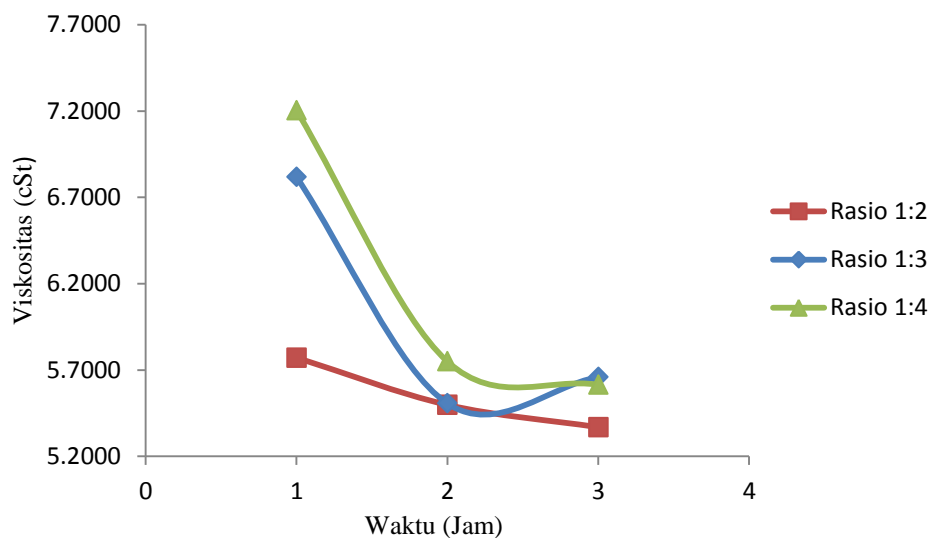
Densitas pada dasarnya berhubungan langsung dengan viskositas. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, lamanya waktu reaksi tidak menjamin hasil yang baik. Pada gambar 6, terjadi kenaikan densitas pada waktu reaksi 3 jam rasio 1:4 dan 1:3. Hal ini dikarenakan kemungkinan waktu reaksi yang terlalu lama

sehingga pH dari hasil biodiesalnya semakin tinggi akibatnya saat melakukan pencucian, air akan terikat bersama metil ester dan sulit untuk dipisahkan.

Densitas terendah didapatkan pada rasio volume umpan metanol 1:2 (rasio molar 1:12), sementara densitas tertinggi didapat pada rasio volume umpan metanol 1:4 (rasio molar 1:6). Nilai densitas yang tinggi ini kemungkinan besar dipengaruhi tahap pemurnian. Tahap pemurnian yang kurang baik dapat menyebabkan densitas biodiesel bervariasi (Affandi, dkk, 2013). Sebenarnya selain titik densitas tertinggi yakni pada rasio 1:4 dan waktu reaksi 1 jam, hampir tidak ada perbedaan yang terlalu signifikan pada nilai densitas yang didapatkan. Secara teori, semakin besar kadar metanol maka semakin sedikit gliserol yang dihasilkan sementara asam-asam lemak didalam CPO lebih banyak yang terkonversi menjadi metil ester sehingga densitasnya lebih rendah. Namun sebenarnya jika terlalu banyak metanol pada suatu reaksi maka proses reaksi akan berjalan lebih lama dengan hasil yang kurang efisien.

4.2.4 Pengaruh Waktu Transesterifikasi dan Rasio Volume Umpan terhadap Viskositas biodiesel.

Salah satu parameter terpenting dalam pembuatan biodiesel adalah viskositas. Minyak nabati pada umumnya memiliki nilai viskositas yang cukup tinggi. Viskositas merupakan sifat intrinsik fluida yang menunjukkan resistensi fluida terhadap alirannya, karena gesekan di dalam bagian cairan yang berpindah dari suatu tempat ke tempat yang lain mempengaruhi pengatoman bahan bakar dengan injeksi kepada ruang pembakaran, akibatnya terjadi pengendapan pada mesin. Viskositas yang tinggi atau fluida masih lebih kental akan menyulitkan pompa bahan bakar dalam mengalirkan bahan bakar ke ruang bakar sehingga menyulitkan terjadinya atomisasi bahan bakar. Buruknya atomisasi bahan bakar ini dapat mengakibatkan kualitas pembakaran, daya mesin dan emisi gas menjadi kurang baik.



Gambar 8. Pengaruh Waktu Transesterifikasi terhadap Viskositas Biodiesel

Dari Gambar 8, dapat dilihat bahwa Viskositas memiliki hubungan yang berbanding terbalik dengan lamanya waktu reaksi. Semakin lama waktu reaksi maka semakin menurun pula viskositas biodieselnnya. Hal ini karena secara teori, semakin lama reaksi berlangsung maka semakin banyak pula asam lemak yang akan dikonversi menjadi metil ester (Biodiesel) sehingga semakin berkurang pula kadar gliserol maupun sisa trigliserida dalam biodiesel. Viskositas berhubungan erat dengan densitas dimana semakin tinggi densitas maka nilai viskositas juga akan semakin tinggi. Pada saat pengukuran, sampel dipanaskan terlebih dahulu sampai suhu 40°C sesuai dengan Standar Nasional Indonesia yang dikeluarkan tahun 2015. Suhu ini juga berpengaruh pada hasil pengukuran viskositas. Sampel pada suhu rendah cenderung memiliki viskositas yang lebih tinggi sementara sampel pada suhu tinggi cenderung memiliki viskositas lebih rendah.

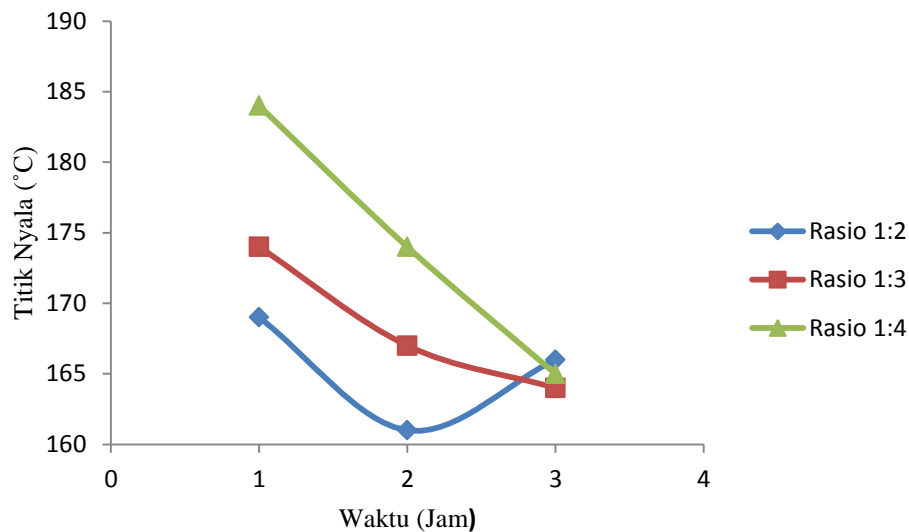
Sebenarnya dalam pembuatannya, terjadi kenaikan viskositas pada waktu transesterifikasi 3 jam dan rasio umpan 1:3. Hal ini bisa terjadi kemungkinan karena kesalahan saat pembacaan di viskometer ostwald, suhu sampel saat pengukuran lebih rendah, atau densitas sampel yang tinggi. Meskipun begitu dari grafik, kita juga bisa melihat bahwa tidak ada perbedaan viskositas signifikan antara waktu reaksi 2 jam dan 3 jam. Secara keseluruhan maka hanya dua sampel yang viskositasnya melewati batas yang telah ditetapkan dalam SNI (2,3 -6 cSt),

yakni pada waktu reaksi 1 jam rasio umpan 1:3 dan 1:4. Hal ini terjadi karena waktu reaksi yang terlalu singkat kemungkinan membuat hasil reaksi yang kurang sempurna sehingga masih memiliki kandungan sisa trigliserida yang tidak bereaksi (tidak terkonversi).

Rasio metanol sebenarnya juga cukup mempengaruhi viskositas biodiesel. Dimana metanol yang berlebih akan terus mendorong proses pembuatan biodiesel. Viskoitas tertinggi yakni 7,2033 cSt didapat pada rasio umpan metanol 1:4. Sementara yang terendah yakni 5,3688 cSt pada rasio 1:2. Jika dilihat dari gambar 8, bisa dikatakan bahwa semakin banyak metanol yang digunakan, maka semakin rendah pula viskositasnya. Hal ini dikarenakan metanol berlebih akan terus menerus mendorong reaksi sehingga asam-asam lemak terkonversi menjadi metil ester dengan viskositas rendah.

4.2.5 Pengaruh Waktu Transesterifikasi dan Rasio Volume Umpan terhadap Titik Nyala biodiesel.

Titik nyala adalah titik temperatur terendah dimana bahan bakar dapat menyala ketika bereaksi dengan udara. Bila nyala terus terjadi secara menerus maka suhu tersebut dinamakan titik bakar (*fire point*). Titik nyala yang terlampaui tinggi dapat menyebabkan keterlambatan penyalaan sementara apabila titik nyala terlampaui rendah akan menyebabkan timbulnya denotasi yaitu ledakan kecil yang terjadi sebelum bahan bakar masuk ruang bakar. Hal ini juga dapat meningkatkan resiko bahaya saat penyimpanan. Semakin tinggi titik nyala dari suatu bahan bakar semakin aman penanganan dan penyimpanannya. (Widyastuti, L.,2007).



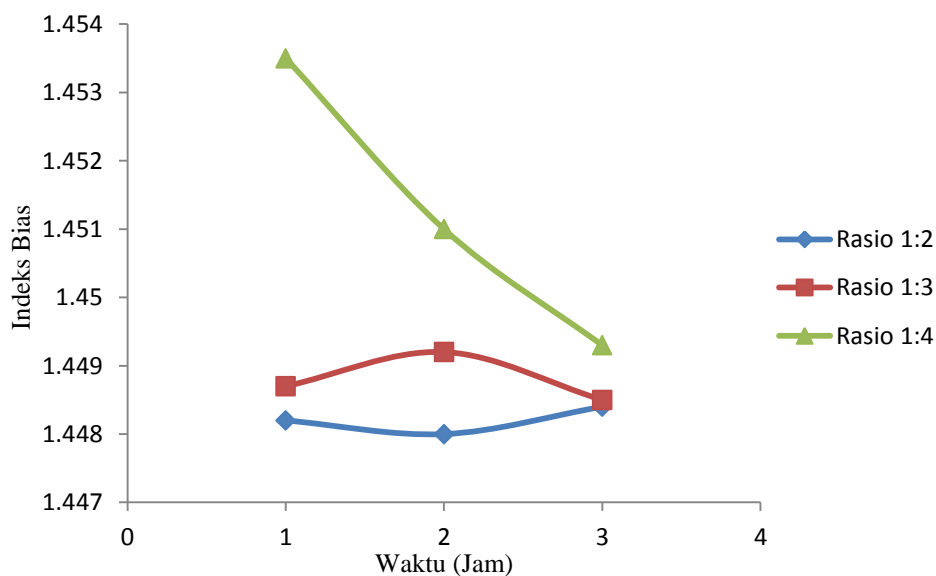
Gambar 9. Pengaruh Waktu Transesterifikasi terhadap Titik Nyala Biodiesel

Jika dilihat dari Gambar 9, bisa dianalisa bahwa secara umum semakin lama waktu transesterifikasi maka semakin kecil pula titik nyalanya. Berdasarkan SNI (2015), titik nyala minimum untuk biodiesel adalah 100°C . Mengutip dari penelitian Utami, Aisyah (2014), rentang titik nyala biodiesel yakni antara $100-190^{\circ}\text{C}$. Sehingga seluruh sampel yang didapatkan bisa dikatakan masih memenuhi standar. Dengan titik nyala tertinggi yakni 184°C yakni pada rasio volume umpan 1:4 dan waktu reaksi 1 jam. Dan titik nyala terendah yakni 161°C pada rasio volume umpan 1:2 dan waktu 2 jam. Pada dasarnya titik nyala biodiesel seharusnya lebih besar dari solar.

Dari Gambar diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai Titik Nyala berbanding terbalik dengan kadar mentanol/rasio metanol terhadap minyak dimana semakin banyak metanol maka semakin rendah titik nyalanya. Nilai titik nyala dapat dijadikan acuan kemurnian hasil biodiesel yang berarti berhubungan langsung dengan keberhasilan tahap pemurnian. Jika titik nyala dibawah batas minimum, maka kemungkinan besar terdapat metanol yang masih terikat didalam biodiesel. Jika titik nyala terlalu tinggi atau bahkan tidak menyala berarti trigliserida didalam minyak tidak terkonversi menjadi metil ester.

4.2.6 Pengaruh Waktu Transesterifikasi dan Rasio Volume Umpan terhadap Indeks Bias biodiesel

Indeks bias dapat memberikan gambaran mengenai kemurnian dari biodiesel. Pemutusan rantai karbon ini menyebabkan terbentuknya molekul baru dengan panjang rantai lebih pendek. Peningkatan jumlah molekul penyusun produk dengan rantai yang lebih pendek menyebabkan kerapatan antar molekul dalam produk menjadi rendah sehingga indeks bias produk menurun.



Gambar 10. Pengaruh Waktu Transesterifikasi terhadap Indeks Bias Biodiesel

Jika melihat dari gambar 10, kita dapat menyimpulkan semakin lama waktu reaksi maka semakin rendah pula indeks biasnya. Indeks bias tertinggi pada hasil dengan lama waktu transesterifikasi 1 jam yakni 1,4535 (rasio 1:4), pada waktu transesterifikasi 2 jam yakni 1,4510 (rasio 1:4), dan 1,4485 (rasio 1:3). Sementara Indeks bias terendah yakni pada waktu reaksi selama 2 jam dan rasio 1:2. Menurut Sonntag (1982), semakin panjang rantai karbon, semakin banyak ikatan rangkap dan semakin besar bobot molekul minyak, indeks bias akan semakin besar.

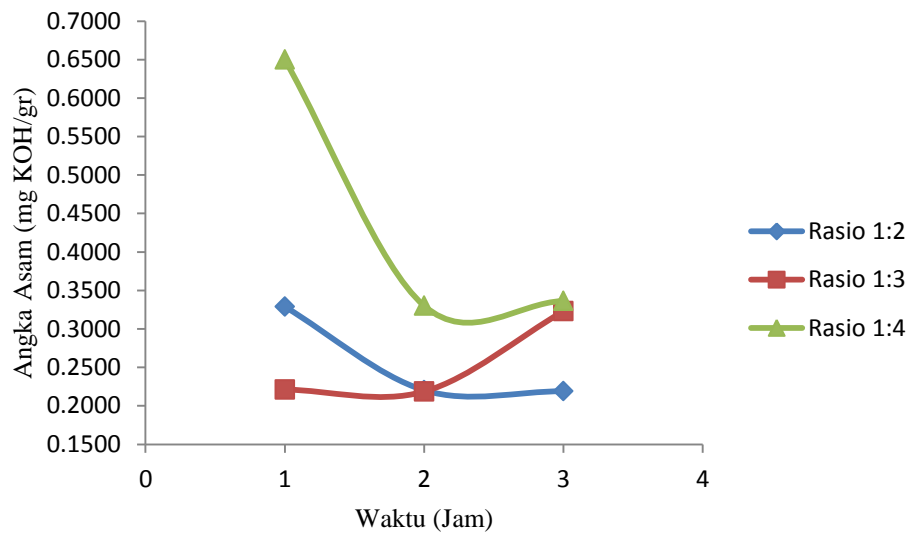
Rasio metanol terhadap minyak juga cukup berpengaruh pada Indeks bias biodiesel. Hal ini karena semakin banyak metanol yang digunakan, dalam jumlah tertentu, dapat menetralkan asam lemak bebas dalam minyak dan memicu reaksi esterifikasi dimana asam lemak bebas akan dikonversi menjadi senyawa trigliserida yang lebih sederhana. Dari gambar 10 dapat ditarik kesimpulan bahwa

indeks bias dengan rasio volume umpan 1:4 memiliki indeks bias tertinggi, hal ini menunjukkan pada kondisi tersebut jumlah asam lemak bebas dan densitas biodiesel paling tinggi. Tetapi pada rasio volume umpan 1:3 terhadap 1:2 terjadi penurunan lagi yang berarti terjadi penurunan asam lemak bebas dan densitas meskipun tidak dalam jumlah yang begitu besar (tidak signifikan).

Sulit untuk menetapkan kondisi optimum bagi biodiesel berdasarkan indeks bias. Hal ini disebabkan tidak adanya parameter indeks bias pada Standar Nasional Indonesia mengenai Biodiesel dan juga titik pada grafik yang cenderung naik turun (tidak stabil). Indeks bias yang terlalu tinggi tentu sangat dipengaruhi densitas dan asam lemak bebas pada metil ester. Namun Indeks bias yang terlalu rendah bisa saja disebabkan adanya zat-zat pengotor yang tertinggal didalam metil ester seperti air, metanol dan sisa-sisa basa yang mungkin tidak terpisah. Hal ini mungkin saja bisa terjadi karena ketika terlalu banyak metanol yang digunakan maka akan menyulitkan pemisahan antara metil ester dan gliserol sehingga memungkinkan masih ada sisa-sisa basa, air maupun metanol yang terikat bersamaan dengan biodiesel.

4.2.7 Pengaruh Waktu Transesterifikasi dan Rasio Volume Umpan terhadap Bilangan Asam biodiesel

Angka asam adalah salah satu parameter yang dapat digunakan untuk mengukur kualitas suatu biodiesel. Semakin rendah angka asam suatu biodiesel maka semakin baik pula kualitasnya begitu pula sebaliknya. Angka asam pada dasarnya berhubungan langsung dengan kandungan asam lemak bebas pada sampel biodiesel.



Gambar 11. Pengaruh Waktu Transesterifikasi terhadap Angka Asam Biodiesel

Angka asam adalah salah satu parameter yang dapat digunakan untuk mengukur kualitas suatu biodiesel. Semakin rendah angka asam suatu biodiesel maka semakin baik pula kualitasnya begitu pula sebaliknya. Angka asam pada dasarnya berhubungan langsung dengan kandungan asam lemak bebas pada sampel biodiesel.

Jika dilihat dari gambar 11, semua sampel biodiesel masih memenuhi Standar Nasional Indonesia (2015) yang menyatakan bahwa batas maksimum bilangan asam yakni sebesar 0,5 mg KOH/gr terkecuali sampel pada waktu reaksi 1 jam dan rasio volume metanol 1:4 yakni dengan bilangan asam sebesar 0,6500 mg-KOH/gr. Dan nilai angka asam pada titik lainnya yakni pada waktu reaksi 2 dan 3 jam cenderung sama yakni pada angka 0,2 mg-KOH/gr s/d 0.3 mg-KOH. Ini berarti pada biodiesel dengan waktu reaksi 1 jam cenderung masih banyak terdapat asam lemak bebas dan kemungkinan sisa-sisa basa. Sementara itu angka asam pada biodiesel dengan waktu reaksi 2 jam dan 3 jam cenderung sama.

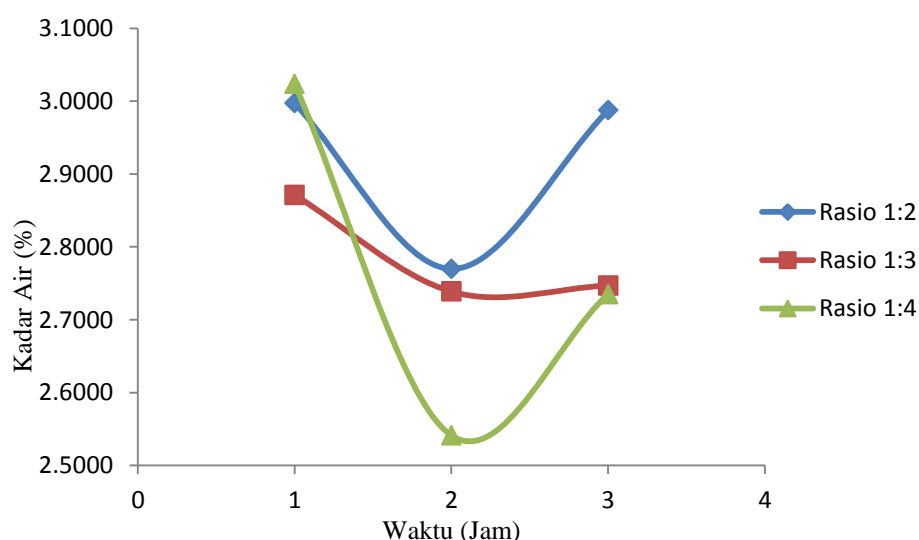
Rasio metanol terhadap minyak juga berpengaruh secara signifikan terhadap bilangan asam. Metanol didalam proses transesterifikasi berfungsi untuk mengkonversi trigliserida menjadi metil ester. Semakin tinggi rasio penggunaan metanol maka semakin rendah pula bilangan asamnya yang berarti semakin bagus kualitas dari Metil Ester yang dihasilkan. Penggunaan metanol yang berlebih

dimaksudkan agar dapat menetralkan asam lemak bebas atau sabun yang terkandung didalam minyak dengan begitu semakin kecil pula bilangan asamnya.

Penurunan bilangan asam mengindikasikan terjadinya reaksi esterifikasi yang akan mengkonversi asam lemak bebas menjadi mono-, di-, atau trigliserida jika bereaksi dengan gliserol atau membentuk metil ester bila bereaksi dengan metanol sehingga asam lemak bebas yang ada semakin berkurang dan berimplikasi terhadap penurunan bilangan asam. Peningkatan bilangan asam mengindikasikan terjadinya reaksi hidrolisis yang berarti akan semakin tinggi pula gliserol dan asam lemak bebas yang terbentuk.

4.2.8 Pengaruh Waktu Transesterifikasi dan Rasio Volume Umpan terhadap Kadar Air biodiesel

Pada negara yang mempunyai musim dingin kandungan air yang terkandung dalam bahan bakar dapat membentuk kristal yang dapat menyumbat aliran bahan bakar. Selain itu keberadaan air dapat menyebabkan korosi dan pertumbuhan mikro organisme yang juga dapat menyumbat aliran bahan bakar. Sedimen dapat menyebabkan penyumbatan juga dan kerusakan mesin (Indantono, Y. S.,2006)



Gambar 12. Pengaruh Waktu Transesterifikasi terhadap Kadar Air Biodiesel

Kadar air minimum yang ditetapkan dalam SNI adalah 0,05 %. Namun dari penelitian yang kami lakukan kadar air yang kami dapatkan cukup besar yakni

dengan jumlah kadar air terkecil yakni 2,7351 % pada waktu transesterifikasi 3 jam dan rasio metanol 1:4. Dan angka terbesar yakni, 3.0234 % pada transesterifikasi waktu 1 jam dan rasio metanol 1:2.

Jika dilihat dari gambar 12, dapat dikatakan bahwa kadar air tidak begitu dipengaruhi baik oleh waktu transesterifikasi maupun rasio volume metanol. Pada dasarnya, kandungan air didalam CPO dapat memicu reaksi hidrolisis dimana air akan bereaksi dengan trigliserida dalam minyak dan membentuk gliserol dan asam lemak bebas. Namun nilai kadar air yang besar tersebut, tidak semata-mata hanya bisa berasal dari kesalahan proses. Hal ini bisa dilihat dari nilai bilangan asam yang sebenarnya sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI 7182:2015). Yang berarti kadar asam lemak bebas didalam Biodiesel sebenarnya tidak terlalu besar. Tahap pemurnian dan pencucian biodiesel yang kurang sempurna bisa mengakibatkan air terikat dalam biodiesel dan menjadi sulit dipisahkan atau bisa jadi proses pemanasan tidak cukup lama sehingga tidak seluruh air sisa pencucian menguap dari biodiesel.