



---

## **PEMANFAATAN MINYAK NABATI (MINYAK JARAK PAGAR DAN JARAK KEPYAR) SEBAGAI BAHAN BAKU BIODIESEL**

**Amiratul Husna<sup>1</sup>, Azhari<sup>1</sup>, Lukman Hakim<sup>1</sup>, Zainuddin Ginting<sup>1</sup>, Rozanna Dewi<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh  
Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355  
Korespondensi: HP: 085362159499, e-mail: [azhari@unimal.ac.id](mailto:azhari@unimal.ac.id)

### **Abstrak**

*Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif yang diperoleh dari minyak tumbuh-tumbuhan, lemak binatang dan minyak bekas melalui proses transesterifikasi dengan alkohol. Tanaman jarak hampir tidak memiliki hama karena sebagian besar bagian tubuhnya beracun sehingga tidak bisa dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Tujuan dari penelitian ini adalah memanfaatkan minyak jarak sebagai bahan baku pembuatan biodiesel dengan reaksi esterifikasi menggunakan katalis  $H_2SO_4$  1% dari berat minyak dan transesterifikasi menggunakan KOH sebagai katalis variasi 1, 2 dan 3 gram dengan suhu reaksi  $60^\circ C$  dengan waktu reaksi 60 menit. Hasil terbaik pada penelitian ini yaitu pada pencampuran minyak jarak kepyar dan jarak pagar dengan perbandingan 25:25 gram dengan suhu  $60^\circ C$ , waktu reaksi 60 menit dan berat katalis 1 gram memperoleh yield maksimal 77%, densitas 0,835 gr/ml, viskositas 0,619 cSt, kadar air 0,590% vol. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa minyak dari tumbuhan jarak pagar dan jarak kepyar serta campuran kedua minyak tersebut dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan biodiesel.*

*Kata kunci:* Biodiesel, Campuran, Jarak Kepyar, Jarak Pagar, Esterifikasi, Transesterifikasi.

---

### **1. Pendahuluan**

Indonesia merupakan negara yang mempunyai berbagai macam sumber energi. Salah satunya yaitu minyak bumi. Kebutuhan minyak bumi dalam negeri semakin meningkat seiring dengan meningkatnya pembangunan dalam negeri. Akan tetapi, minyak bumi merupakan bahan bakar fosil yang jumlahnya terbatas dan dibutuhkan waktu ribuan tahun untuk memperbaharunya sedangkan kebutuhan akan bahan bakar minyak saat ini sangat tinggi. Disisi lain bahan bakar fosil memberikan efek buruk bagi lingkungan yaitu berupa gas buang yang dapat

mencemari lingkungan. Oleh sebab itu, perlu dikembangkan bahan bakar alternatif yang dapat diperbaharui (*renewable*) dan ramah lingkungan.

Energi alternatif yang dapat dikembangkan yaitu biodiesel. Biodiesel merupakan bahan bakar yang terdiri dari campuran mono-alkil ester dari asam lemak, yang digunakan sebagai pengganti solar. Biodiesel berpotensi untuk menggantikan bahan bakar fosil yang semakin menipis ketersediaannya. Keuntungan dari biodiesel yaitu selain bahan bakunya yang *renewable*, biodiesel juga lebih ramah lingkungan karena tidak berkontribusi dalam peningkatan CO yang banyak seperti solar.

Biodiesel berasal dari minyak nabati yang dapat diperbaharui dan dihasilkan secara periodik, serta mudah diperoleh seperti tumbuhan jarak kepyar dan jarak pagar yang banyak ditemukan dipinggir jalan dan tidak banyak dimanfaatkan. Biodiesel diproduksi melalui proses transesterifikasi, yaitu reaksi antara trigliserida dari minyak nabati dengan alkohol dan mengubahnya menjadi metil ester/biodiesel (Dewi, 2015). Proses ini dilakukan untuk menurunkan kadar FFA dalam minyak karna FFA yang tinggi dapat menaikkan viskositas sehingga minyak dengan viskositas yang tinggi dapat merusak mesin diesel (Vashist & Ahmed, 2011).

Tumbuhan jarak kepyar dan jarak pagar banyak ditemukan di Indonesia dan mudah untuk dibudidayakan serta mudah berbuah dalam waktu yang cepat. Tanaman jarak hampir tidak memiliki hama karena sebagian besar bagian tubuhnya beracun sehingga tidak bisa dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Banyaknya minyak nabati yang digunakan sebagai bahan baku biodiesel harusnya dapat digunakan sebagai bahan pangan, contohnya seperti kacang-kacangan, biji kopi yang akan berdampak terhadap potensi ketersediaan bahan pangan. Hal tersebut akan menimbulkan kompetisi bahan baku untuk bahan pangan dan biodiesel sehingga menjadi tidak ekonomis. Pemilihan bahan baku yang tepat dapat membantu meringankan biaya produksi. Maka dari itu bahan baku yang dipilih adalah bahan baku yang murah dan *renewable* (dapat diperbaharui). Minyak jarak bersifat *non edible* sehingga penggunaannya sebagai bahan bakar tidak bersaing dengan bahan pangan.

Dari beberapa penelitian didapatkan bahwa kandungan kimia fisika yang terdapat pada minyak jarak kepyar dan jarak pagar sangat berpotensi untuk dijadikan sebagai sumber bahan baku pembuatan biodiesel. Adanya kandungan FFA dalam minyak jarak dapat diturunkan dengan metode esterifikasi dan transesterifikasi, selain itu biodiesel juga ramah lingkungan karna biodiesel yang mengandung oksigen yang menyebabkan rendah emisi gas buan seperti CO dan HC biodiesel juga mengandung sulfur yang sedikit dibandingkan dengan bahan bakar diesel (Vashist & Ahmed, 2011).

Oleh karena itu, dari beberapa potensi dan kemudahan yang kita amati dari tanaman jarak maka pembuatan biodiesel dari campuran minyak jarak pagar dan jarak kepyar dapat dilakukan penelitian agar kita dapat menghasilkan biodiesel dengan kualitas yang terbaik sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar pengganti solar.

Biodiesel tidak mengakibatkan pemanasan global sebanyak bahan bakar fosil. Biodiesel ini dapat digunakan langsung tanpa melakukan modifikasi ulang mesin diesel. Mesin diesel yang menggunakan biodiesel menghasilkan emisi karbon monoksida, hidrokarbon yang tidak terbakar, partikulat dan udara beracun yang lebih rendah dibandingkan mesin diesel yang menggunakan bahan bakar petroleom (Christy, 2005).

Biodiesel dapat digunakan tanpa modifikasi ulang mesin diesel. Biodiesel juga dapat ditulis dengan B100, yang menunjukkan bahwa biodiesel tersebut murni 100 % monoalkil ester. Biodiesel campuran ditandai dengan "BXX", yang mana "XX" menyatakan persentase komposisi biodiesel yang terdapat dalam campuran. B20 berarti terdapat biodiesel 20% dan minyak solar 80 % (Christy, 2005). Karena bahan bakunya berasal dari minyak tumbuhan atau lemak hewan, biodiesel digolongkan sebagai bahan bakar yang dapat diperbarui (Christy, 2005). Pada dasarnya semua minyak nabati atau lemak hewan dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan biodiesel. Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk mendapatkan bahan baku alternatif yang dapat dikembangkan secara luas sebagai bahan baku pembuatan biodiesel.

Banyak studi dari berbagai jurnal membuktikan bahwa metode pencampuran ialah salah satu metode yang dapat digunakan untuk menurunkan nilai viskositas dan menaikkan *lubricity* suatu minyak sehingga mudah terkonversi menjadi metil ester dengan yield yang banyak. Nilai penyabunan dari hasil biodiesel dari hasil pencampuran minyak jarak kastor dan buangan minyak ikan memiliki nilai yang rendah dari pada hasil biodiesel dari minyak yang tidak dicampurkan. Penemuan ini menunjukkan bahwa biodiesel dari pencampuran minyak memiliki berat molekul yang tinggi dan memiliki rantai karbon yang lebih panjang dalam gugus alkil dari asam lemak yang terdapat dalam biodiesel dari minyak campuran daripada biodiesel dari minyak induk/tidak dilakukan pencampuran minyak (Fadhil et al., 2017).

## 2. Bahan dan Metode

Bahan dan peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain adalah minyak jarak pagar, minyak jarak kepyar, metanol 96%, aqudest, katalis asam sulfat pekat 98%, katalis basa kalium hidroksida (KOH), indikator *phenoftalein*, labu leher tiga 500 ml, *hot plate*, kondensor, Neraca Analisis, Oven, *Magnetic Stirrer*, Corong pemisah, piknometer *Oswald*, Viskometer, Stopwatch, cawan porselin, buret.

Penelitian ini terdiri dari empat tahapan yaitu proses pretreatment, reaksi esterifikasi, reaksi transesterifikasi dan proses pemurnian. Variabel tetap pada penelitian ini yaitu waktu reaksi selama 60 menit, kadar FFA  $< 2\%$ , ratio minyak terhadap metanol 1:6. Variabel bebas pada penelitian ini perbandingan Minyak Jarak Kepyar (MJK) dan Minyak Jarak Pagar (MJP) 50:0, 25:25 dan 0:50 (wt/wt) dengan berat katalis KOH yaitu 1, 2 dan 3 gram dan variabel terikat yaitu kadar FFA, densitas biodiesel pada suhu 40°C, viskositas biodiesel pada 40°C, kadar air, analisis senyawa metil ester (biodiesel) dan yield.

Pada proses treatment, minyak jarak kepyar dan minyak jarak pagar dicampurkan. Kemudian campuran minyak diaduk hingga homogen, dilakukan proses perhitungan kadar FFA dengan cara campuran minyak diambil 5 g kemudian ditambahkan dengan methanol 98% sebanyak 10 ml. Ditambahkan

indikator pp sebanyak 1 ml dan dititrasi dengan NaOH 0,1 N sebagai titran untuk menentukan kadar asam lemak bebas yang terkandung dalam *mixed* minyak dengan perubahan warna dari bening ke pink. Apabila kadar FFA *mixed* minyak  $< 2\%$  maka dilakukan proses esterifikasi.

Proses esterifikasi dilakukan dengan mencampurkan minyak jarak keyar dan minyak jarak pagar dan methanol dengan menggunakan katalis asam ( $H_2SO_4$ ) sebanyak 1% dari berat minyak dan ditambahkan methanol dari perbandingan minyak jarak terhadap metanol. Dipanaskan campuran minyak hingga mencapai suhu  $60^\circ C$  bersamaan diaduk menggunakan *magnetic stirrer*. Ditambahkan methanol dan katalis asam sulfat dan dilakukan pengadukan hingga homogen. Dimasukkan campuran methanol dan katalis ke dalam minyak yang telah dipanaskan. Dilakukan pemanasan pada suhu  $60^\circ C$  dan pengadukan 500 rpm dengan waktu 120 menit dan kondisi operasi dijaga agar tidak melebihi suhu  $60^\circ C$ . Dilakukan proses dekantasi dengan *separator funnel* bagian bawah berupa gliserol yang harus dibuang dan langsung diambil sampel sebanyak 5 gr untuk mengetahui %FFA yang baru. Setelah 60 menit, minyak dipisahkan dengan gliserol yang dihasilkan dan volume fase atas dan tengah (*phospholipid*) dicatat. Hal yang sama juga dilakukan pada komposisi *mixed* minyak 25MJK:25MJP dan 0MJK:50MJP.

Proses transesterifikasi dilakukan pada sebuah leher tiga pada suhu  $60^\circ C$  dengan perputaran 500 rpm. Campuran minyak yang ada dalam *separator funnel* pada bagian atas dimasukkan ke dalam beaker gelas ukuran 250 ml. dipanaskan campuran minyak hingga mencapai suhu  $60^\circ C$  bersamaan diaduk menggunakan *magnetic stirrer*. Metanol dan katalis KOH diaduk menggunakan *magnetic stirrer* hingga homogeny. Dimasukkan campuran metanol dan katalis ke dalam minyak yang telah dipanaskan . dilakukan pemanasan dan pengadukan 500 rpm dengan waktu 60 menit dan kondisi operasi dijaga. Dilakukan proses dekantasi dengan *separator funnel* selama 24 jam. Bagian bawah berupa gliserol dibuang sedangkan bagian atas adalah metil ester.

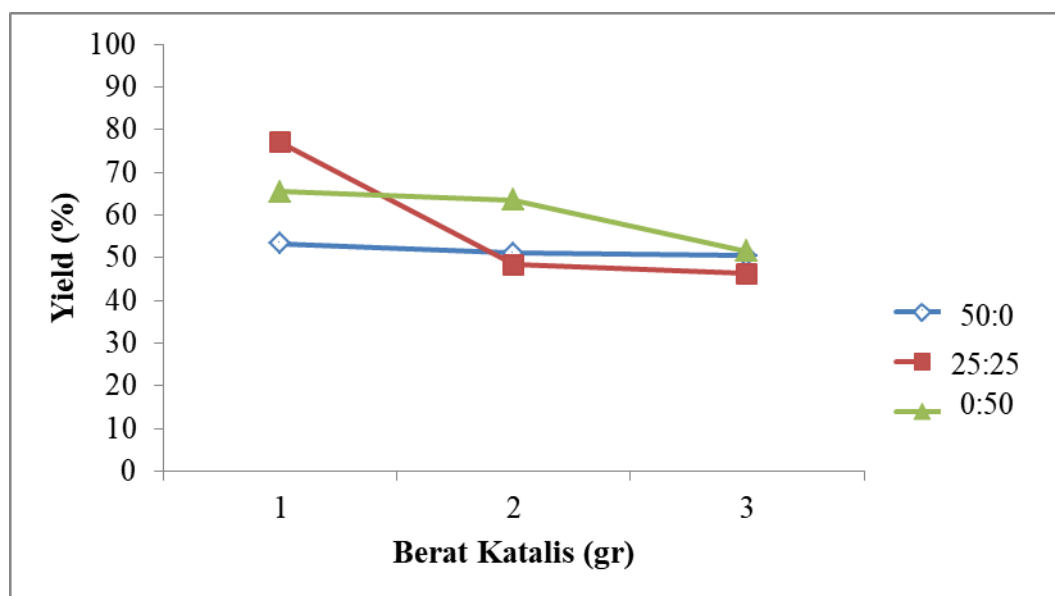
Proses pemurnian dilakukan dengan proses *washing* dan *drying*. Metil ester pada fase atas *separator funnel* dipisahkan dengan gliserol. Ditambahkan

*aquadest* yang telah dipanaskan di dalam *waterbath* pada suhu 50-60°C ke dalam *separator funnel* sebanyak 50 ml. larutan kemudian dikocok dan didiamkan hingga terbentuk dua lapisan. Metil ester yang terbentuk dibagian atas di dalam *separator funnel* dipisahkan dengan zat pengotor dibagian bawahnya, perubahan volume dicatat. Pencucian dilakukan beberapa kali hingga bagian bawah di dalam *separator funnel* berubah dari kuning keruh menjadi bening dengan mendekati pH netral. Proses *drying* proses *drying* pada metil ester dilakukan didalam oven pada suhu 120°C selama 2 jam. Didinginkan dalam waktu 1,5 jam. Metil ester kemudian disaring dengan menggunakan corong. Metil ester hasil saringan disimpan dalam botol sampel. Hal yang sama juga dilakukan pada *mixed* minyak jarak kepyar dan jarak pagar (50MJK:0MKP; 25MJK:25MJP; 0MJK:50 MJP).

### 3. Hasil dan Diskusi

#### 3.1 Pengaruh Berat Katalis dan perbandingan minyak Terhadap Yield Biodiesel

Yield merupakan perbandingan berat produk terhadap berat bahan baku. Pengaruh perbandingan minyak jarak kepyar dan jarak pagar serta berat katalis terhadap yield biodiesel yang dihasilkan dapat dilihat dari Gambar 3.1.



**Gambar 3.1** Pengaruh Berat Katalis Dan Perbandingan Minyak Jarak Kepyar Dan Jarak Pagar Terhadap Yield Biodiesel (%)

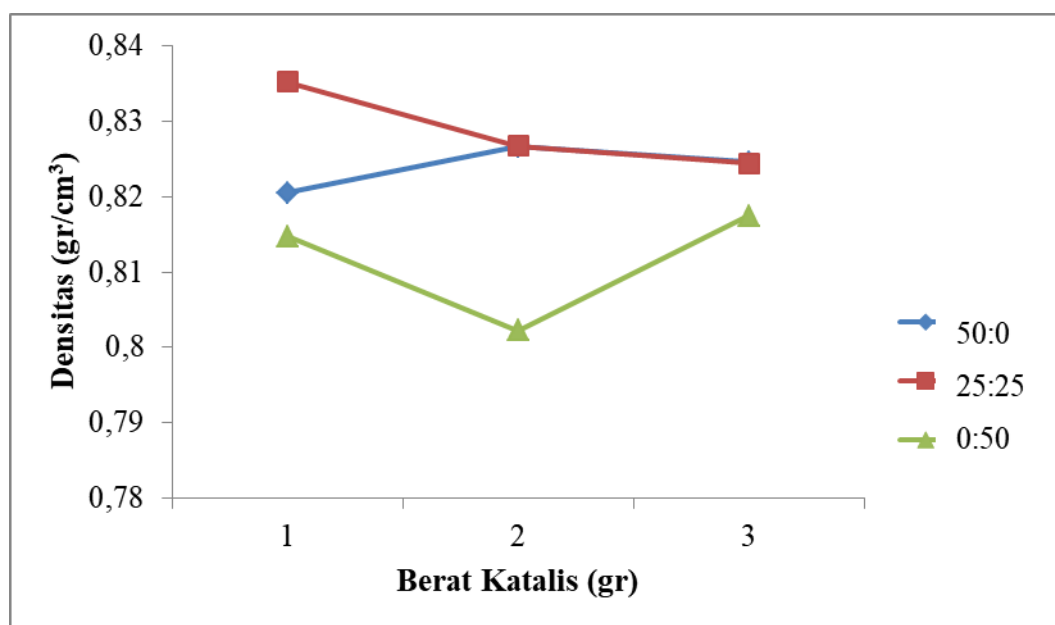
Reaksi transesterifikasi adalah reaksi pembentukan ester dari asam lemak yang ada dalam minyak nabati dengan menggunakan alkohol berlebih dan penambahan katalis. Pembuatan metil ester (biodiesel) pada penelitian ini menggunakan katalis KOH yang divariasikan beratnya.

Secara teori, meningkatnya jumlah katalis yang digunakan maka yield yang dihasilkan juga semakin meningkat. Gambar 3.1 dapat dilihat bahwa pada penelitian ini, penggunaan katalis sebanyak 1 gram menghasilkan peningkatan terhadap yield dari pada penggunaan berat katalis 2 dan 3 gram. Pada gambar 3.1 dapat dilihat bahwa pada pencampuran minyak jarak pagar dan jarak kepyar menunjukkan semakin banyak jumlah katalis yang digunakan pada penelitian ini maka semakin sedikit pula yield yang didapatkan, hal yang sama juga terjadi pada perbandingan minyak jarak kepyar dan jarak pagar yaitu 50:0 dan 0:50 gram minyak, dapat dilihat bahwa semakin banyak katalis yang digunakan maka semakin sedikit yield yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh reaksi yang berlebih dari katalis dengan trigliserida yang membentuk sabun dan menghasilkan produk samping berupa gliserol yang lebih banyak (Irawan et al., 2019). Sehingga mengurangi konversi trigliserida menjadi ester yang diinginkan.

Hasil terbaik pada penelitian ini berdasarkan gambar 3.1 adalah pada berat katalis 1 gram yaitu biodiesel dari campuran minyak jarak kepyar dan minyak jarak pagar dengan perbandingan minyak yang sama yaitu 25:25 gram minyak dapat menghasilkan yield tertinggi sebesar 77%, sedangkan pada biodiesel dari minyak jarak kepyar didapatkan yield sebesar 53,82% pada berat katalis 1 gram serta pada biodiesel dari minyak jarak pagar didapatkan yield sebesar 65,5% pada berat katalis 1 gram, sehingga jumlah katalis 1 gram adalah hasil optimal yang didapat penelitian ini, terlalu banyak jumlah katalis yang berlebih akan menghambat pemisahan gliserol dari lapisan metil ester yang menyebabkan gliserol menurun dan harus dioptimalkan untuk menghindari pembentukan sabun, karena dapat menyebabkan pengurangan yield biodiesel.

### **3.2 Pengaruh Berat Katalis dan Perbandingan Minyak Terhadap Densitas (gr/ml)**

Densitas atau berat jenis menunjukkan perbandingan berat persatuan volume. Densitas bertujuan untuk menentukan berat jenis suatu zat. Pengaruh perbandingan minyak jarak pagar dan jarak kepyar dan berat katalis terhadap densitas pada penelitian ini dapat dilihat dari Gambar 3.2.



**Gambar 3.2** Pengaruh Berat Katalis Dan Perbandingan Minyak Jarak Kepyar Dan Jarak Pagar Terhadap Densitas Biodiesel ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )

Pada grafik di atas dapat dilihat bahwa densitas yang tertinggi terdapat pada berat katalis 1 gram dan pada pencampuran minyak jarak kepyar dan minyak jarak pagar dengan perbandingan 25:25 gram digunakan waktu reaksi yang sama untuk semua reaksi yaitu 1 jam pada suhu  $60^\circ\text{C}$  dengan perbandingan minyak terhadap methanol 1:6 pada penelitian ini sebesar 0,83514 angka, ini hampir mendekati Standar Nasional Indonesia tentang densitas biodiesel yaitu 0,850-0,890 dan angka densitas terendah didapatkan oleh biodiesel yang dihasilkan dari minyak jarak pagar dengan perbandingan campuran minyak yaitu 0:50 gram sebesar 0,82658 dengan berat katalis 2 gram.

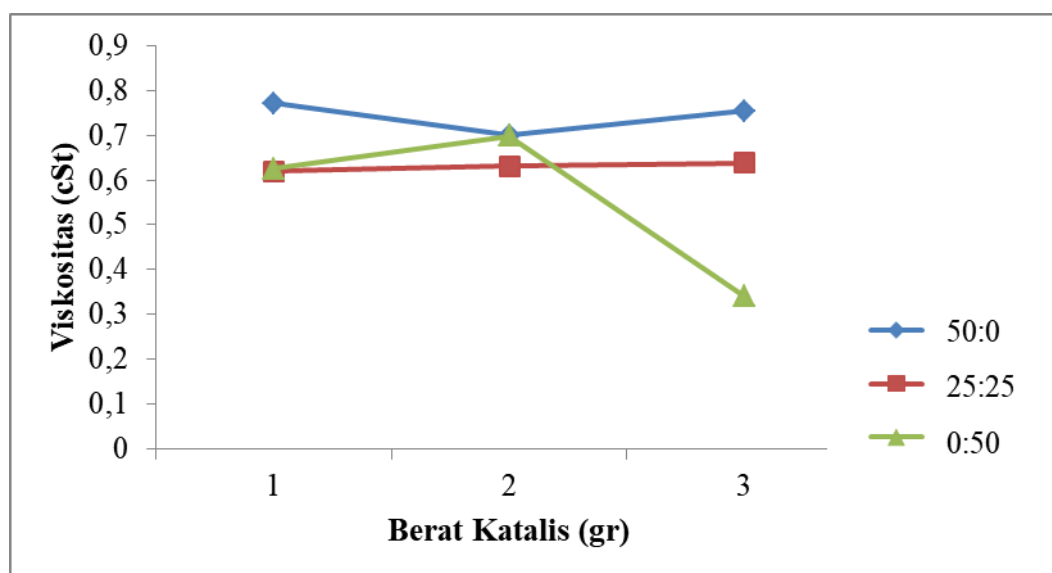
Dari penelitian diatas tidak didapatkan angka yang sesuai dengan standar SNI yang mana dalam standar densitas SNI biodiesel yaitu pada range 0,85-0,89  $\text{gr}/\text{cm}^3$  Hal ini bisa dikarenakan kurang sempurnanya proses distilasi sehingga masih terdapat kandungan methanol dan air didalam biodiesel tersebut. Semakin



banyak jumlah katalis yang digunakan pada pembuatan biodiesel, maka semakin besar densitas dari produk biodiesel yang dihasilkan namun jumlah katalis basa yang lebih banyak dapat mendorong terjadinya reaksi penyabunan (Irawan et al., 2019). Hal ini juga dapat menimbulkan zat-zat sisa atau pengotor dari reaksi yang tidak terkonversi menjadi metil ester akan menyebabkan densitas metil ester semakin besar. Penggunaan katalis basa yang lebih sedikit akan menghasilkan metil ester dengan densitas yang lebih rendah.

### 3.4 Pengaruh Perbandingan Minyak dan Berat Katalis terhadap Viskositas ( $\text{mm}^2/\text{s}$ )

Viskositas merupakan faktor penting dalam biodiesel, viskositas bahan bakar memberi pengaruh besar pada injektor dan proses atomisasi bahan bakar. Jika viskositasnya terlalu kecil, bahan bakar tidak mampu menyediakan lubrikasi bagi pompa injeksi, namun jika viskositasnya terlalu tinggi akan menghasilkan tetesan-tetesan yang lebih besar sehingga dapat menyebabkan pembakaran tidak sempurna. Pengaruh perbandingan minyak dan berat katalis terhadap viskositas kinematik biodiesel pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.3.



**Gambar 3.3** Pengaruh Berat Katalis Dan Perbandingan Minyak Jarak Kepyar Dan Jarak Pagar Terhadap Viskositas Biodiesel (cSt)

Berdasarkan nilai yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa berat katalis mempengaruhi nilai viskositas yang didapat. Pada penelitian ini dapat dilihat nilai

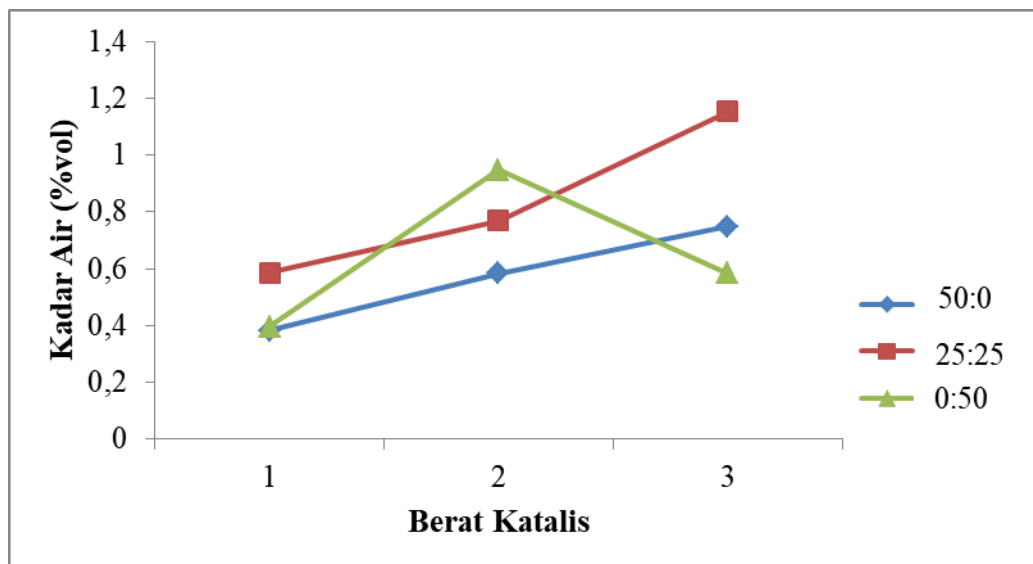
viskositas meningkat pada berat katalis 1 gram dengan perbandingan minyak jarak kepyar terhadap minyak jarak pagar 50:0 dengan viskositas yang didapatkan yaitu 0,77135 cSt nilai ini hampir mendekati nilai SNI biodiesel menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 2019) viskositas yang masih dapat digunakan untuk bahan bakar berbasis biodiesel adalah 2,3 – 6,0 cSt. Sedangkan nilai viskositas pada pencampuran minyak jarak kepyar dan jarak pagar didapatkan viskositas senilai 0,619 cSt, dan pada perbandingan minyak jarak kepyar terhadap minyak jarak pagar 0:50 didapatkan viskositas senilai 0,625 cSt.

Semakin banyak jumlah katalis yang digunakan maka nilai viskositas yang dihasilkan semakin meningkat. Hal ini dapat menimbulkan zat-zat sisa atau pengotor dari reaksi yang tidak terkonversi menjadi metil ester akan menyebabkan viskositas metil ester semakin besar. Penggunaan katalis basa yang lebih sedikit akan menghasilkan metil ester dengan viskositas yang lebih rendah (Irawan et al., 2019). Viskositas yang terlalu rendah dapat menyebabkan kebocoran pompa injeksi bahan bakar, namun jika terlalu tinggi menyebabkan injeksi bahan bakar terlalu cepat dan menyulitkan proses pengabutan bahan bakar (Rezeika et al., 2018). Pada penelitian ini tidak didapatkan viskositas yang tinggi pada berat katalis 2-3 gram, kemungkinan masih terdapat air dalam biodiesel akibat proses pencucian.

### **3.5 Pengaruh Berat Katalis Dan Perbandingan Minyak Jarak Kepyar dan Jarak Pagar Terhadap Kadar Air Biodiesel (%vol)**

Kadar air dalam biodiesel merupakan salah satu tolak ukur mutu biodiesel. Kadar air dan sedimen biodiesel yang dihasilkan standarnya dibawah 0,035%. Kandungan air yang tinggi dalam biodiesel yang digunakan sebagai bahan bakar juga dapat menyebabkan turunnya panas pembakaran, berbusa, bersifat korosif jika bereaksi dengan sulfur karena akan membentuk asam, dan memberi ruang bagi mikroba untuk tumbuh sehingga akan menjadi pengotor bagi biodiesel (Adhani et al., 2016), maka dari itu kandungan air pada biodiesel perlu diminimalisir agar tidak terjadi kerusakan pada mesin sehingga biodiesel aman digunakan pada mesin. Dapat dilihat bagaimana pengaruh berat katalis dan perbandingan minyak jarak kepyar terhadap jarak pagar terhadap kadar air (%vol)

dapat dilihat dari Gambar 3.5 Pengaruh berat katalis dan perbandingan Minyak Jarak Keyar Dan Jarak Pagar terhadap Kadar Air Biodiesel (%vol)

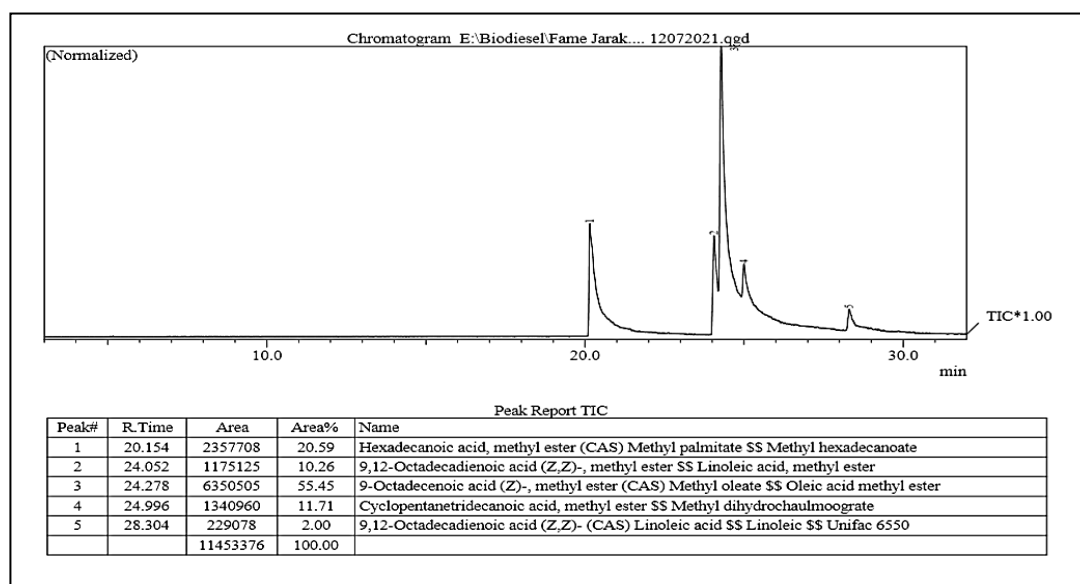


**Gambar 3.5** Pengaruh berat katalis dan perbandingan Minyak Jarak Keyar Dan Jarak Pagar terhadap Kadar Air Biodiesel (%Vol)

Pada Gambar 3.5 menunjukkan kadar air biodiesel Berdasarkan hasil uji nilai kadar air yang didapat tersebut dapat dilihat bahwa masa katalis mempengaruhi kadar air biodiesel, hasil yang didapatkan yaitu kadar air pada masing-masing sampel biodiesel dengan variasi berat katalis tidak konstan yaitu cenderung turun-naik. Menurut Standar Nasional Indonesia (2019), batas maksimal kadar air pada biodiesel adalah 0,035% sedangkan nilai kadar air yang didapatkan pada penelitian ini yang hampir mendekati SNI 2019 didapat pada berat katalis 1 gram sebesar 0,383 yaitu pada minyak jarak keyar sedangkan kadar air pada biodiesel dari campuran minyak jarak pagar dan jarak keyar sebesar 0,590% pada berat katalis 1 gram serta pada biodiesel dari jarak pagar didapatkan 0,398% pada berat katalis 1 gram. Kadar air yang dihasilkan pada penelitian ini belum memenuhi SNI, hal ini dipengaruhi karena adanya pemisahan dan pengeringan yang tidak sempurna.

#### 4.2.6 Analisa Komposisi Senyawa Hidrokarbon dalam Biodiesel

Metil ester dari hasil transesterifikasi campuran minyak jarak keyar dan jarak pagar menjadi metil ester dengan perbandingan minyak 25MJK:25MJP



**Gambar 3.6** Hasil Analisa Senyawa Biodiesel

Gambar 3.6 merupakan kromatogram analisis komposisi metil ester menggunakan GC-MS. Dari kromatogram menunjukkan bahwa metil ester pada penelitian ini mengandung metil ester yang sesuai dengan asam-asam lemak yang terkandung dalam minyak jarak kepyar dan jarak pagar. Tetapi pada metil ester tidak tampak metil risinoleat, seperti asam risinoleat pada minyak jarak kepyar. Kemungkinan metil risinoleat juga terbentuk, tetapi tidak terbaca oleh alat karena ada kandungan senyawa yang terlalu tinggi seperti metil oleat, linoleat dan palmitat, sehingga metil risinoleat tidak teramati karena kandungannya terlalu kecil.

Berdasarkan hasil analisis GC-MS, komponen asam lemak yang utama pada sampel campuran minyak jarak kepyar dan jarak pagar adalah pada puncak 3 yaitu asam lemak tidak jenuh berupa asam oleat sebesar 55,45%, kemudian pada puncak 1 yaitu asam lemak jenuh berupa asam palmitat sebesar 20,59%, pada puncak 5 dan 2 yaitu asam lemak tak jenuh berupa asam linoleat sebesar 10,17%

dan puncak 4 ada metyl dihydrochaulmoograte sebesar 11,71%. Analisa dengan GC-MS menunjukkan bahwa data tersebut dapat dinyatakan memang benar senyawa metil ester, yaitu metil ester. Ini menunjukkan bahwa campuran minyak jarak pagar dan jarak kepyar mampu menghasilkan biodiesel dalam bentuk metil esternya.

#### 4. Simpulan dan Saran

Minyak jarak kepyar, Minyak jarak pagar dan campuran kedua minyak tersebut dapat menurunkan kadar FFA minyak diturunkan menggunakan katalis Asam Sulfat ( $H_2SO_4$ ) dengan jumlah katalis 1% dari berat minyak sehingga didapatkan FFA biodiesel yang paling rendah yaitu 0,585% pada biodiesel dari minyak jarak pagar. Karakterisasi biodiesel dari campuran minyak jarak kepyar dan minyak jarak pagar dengan perbandingan minyak jarak kepyar terhadap jarak pagar yaitu 25:25 gram adalah densitas  $835,14 \text{ kg/m}^3$ , viskositas kinematik 0,6198 cSt, kadar Air 0,5905 %vol, dan FFA 1,472% pada berat katalis satu gram. Komposisi kimiawi penyusun biodiesel dari campuran minyak jarak pagar dan jarak kepyar yaitu 55,45% *9-Octadecenoic acid, methyl ester (methyl oleat)*; 20,59% *Hexadecanoic acid, methyl ester (methyl pamitate)*; 10,26% *9,12-Octadecenoic acid, methyl ester (linoleic acid)*; 11,71% *Cyclopentanetridecanoic acid (methyl dihydrochaulmoograte)*; 2,00%, *9,12-Octadecadienoic acid, Linoleic acid*. Berat katalis yang terbaik pada penelitian ini adalah pada pencampuran minyak jarak pagar dan jarak kepyar berat katalis satu gram katalis kalium hidroksida (KOH).

Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah diharapkan untuk penelitian selanjutnya digunakan katalis heterogen untuk pembuatan biodiesel dari campuran minyak jarak pagar dan kepyar serta ditambahkan pengujian karakter biodiesel yang lain seperti angka setana, angka iodium, titik nyala dan titik kabut.

#### 5. Daftar Pustaka

1. Adhani, L., Aziz, I., Nurbayti, S., & Octavia, C. A. (2016). *Pembuatan Biodiesel dengan Cara Adsorpsi dan Transesterifikasi Dari Minyak Goreng Bekas*. Jurnal Kimia Valensi, 2(1), 71–80. <https://doi.org/10.15408/jkv.v2i1.3107>

2. Christy. (2005). *Produksi Biodiesel dari Mikroalga Chlorela Sp Dengan Metode Esterifikasi In-situ*. Universitas Sumatera Utara, 5–16.
3. Dewi, D. C. (2015). *Produksi Biodiesel dari Minyak Jarak (Ricinus communis) dengan Microwave*. 29–30.
4. Fadhil, A. B., Al-Tikrity, E. T. B., & Albadree, M. A. (2017). *Biodiesel Production From Mixed Non-Edible Oils, Castor Seed Oil And Waste Fish Oil*. *Fuel*, 210(August), 721–728. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2017.09.009>
5. Irawan, D., Arifin, Z., Fitriyana, Olivia, C., & Nopal, M. (2019). *Pengaruh Rasio Metanol Dan KOH Pada Proses Pembuatan Biodiesel Dengan Metode Elektrolisis Menggunakan Elektroda Perak*. *Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Industri*, Februari, 268–272.
6. Rezeika, S. H., Ulfan, I., & Ni'mah, Y. L. (2018). *Sintesis Biodiesel dari Minyak Jelantah dengan Katalis NaOH dengan Variasi Waktu Reaksi Transesterifikasi dan Uji Performanya dengan Mesin Diesel*. *Akta Kimia Indonesia*, 3(2), 175. <https://doi.org/10.12962/j25493736.v3i2.3098>
7. Vashist, D., & Ahmed, M. (2011). *A Comparative Study Of Castor And Jatropha Oil Source And Its Methyl Ester Test On The Diesel Engine*. *International Journal of Engineering Science and Technology*, 3(6), 4765–4773.