



KARAKTERISASI METIL ESTER DARI MINYAK KEPAYANG (*PANGIUM EDULE REINW*) MELALUI PROSES TRANSESTERIFIKASI MENGGUNAKAN KATALIS KULIT JENGKOL (*ARCHIDENDRON PAUCIFLORUM*)

Ika Pratiwi Berliana, Meriatna*, Masrullita, Jalaluddin, Rizka Nurlaila

Program Studi Teknik Kimia, Jurusan Teknik Kimia,

Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh

Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355

Korespondensi: HP: 08126563565, E-mail: meriatna@unimal.ac.id

Abstrak

Metil ester adalah salah satu jenis ester yang dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif untuk mesin diesel yang terdiri dari ester monoalkil dari minyak nabati atau minyak hewani. Minyak nabati yang digunakan adalah Minyak kepayang (*Pangium Edule Reinw*). **Penelitian tentang metil ester sudah pernah dilakukan sebelumnya, yang belum pernah dilakukan adalah pembuatan metil ester dari minyak kepayang (*pangium edule reinw*) dengan menggunakan katalis kulit jengkol dengan suhu kalsinasi 500°C dan waktu 4 jam.** Penelitian ini bertujuan untuk memakai katalis heterogen yang didapat dari kulit jengkol yang di *furnace* pada suhu 500°C selama 4 jam untuk menghasilkan metil ester dari minyak kepayang. Metil ester dan gliserol diproduksi dari minyak dan metanol dengan proses transesterifikasi. Setelah itu, gliserol dan metil ester dipisahkan dan dimurnikan. Pengaruh dari variabel waktu respons dan dosis katalis di amati dalam penelitian ini. *Yield* maksimum pada 100 menit dan jumlah dosis katalis 5%, densitas hasil terbaik 0,878 mg/ml selama waktu reaksi 80 menit jumlah dosis katalis 4%, dan viskositas yang terbaik adalah 2,52 cSt yang merupakan karakteristik dari metil ester. Kadar air yang diperoleh sebesar 0,02% selama waktu reaksi 60 menit dengan jumlah dosis katalis 5% selama waktu reaksi 100 menit. Penelitian ini menunjukkan bahwa katalis berbasis kulit jengkol dapat dimanfaatkan untuk produksi metil ester.

***Kata Kunci:* Biodiesel, Ekstraksi, Katalis, Kulit Jengkol, Minyak Kepayang**

DOI : <https://doi.org/10.29103/cejs.v3i6.11968>

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil minyak, namun tidak dapat dipungkiri bahwa Indonesia merupakan net importir minyak. Hal ini dikarenakan negara kita menggunakan sumber energi fosil sebagai bahan bakar

sedangkan sumber energi fosil bersifat tidak terbarukan dan kenaikan harga minyak mentah (crude oil) menjadi US 60% per barel berdampak pada krisis bahan bakar. (Dermawan, 2005).

Energi alternatif yang dapat dikembangkan yaitu metil ester. Metil ester yakni alternatif untuk penerang solar yang dibuat dari kombinasi mono alkil ester dari asam lemak. Akhirnya mengambil peran bahan bakar fosil yang persediaannya hampir habis. Manfaat metil ester adalah, selain menjadi sumber bahan bakar terbarukan, biodiesel juga lebih bermanfaat secara ekologis karena menghasilkan lebih sedikit CO₂ dari pada solar.

Selain tumbuhan kelapa sawit dan pohon kelapa penghasil minyak, tumbuhan Kepayang (*Pangium Edule Reinw*) juga merupakan tumbuhan yang menghasilkan minyak. Biji kepayang atau yang biasa disebut lewat kluwak yang sudah dijemur mengandung asam lemak berkisar antara lain 43,61% terdiri dari Palmitat: 2,64%, Linoleat: 20,75% dan Oleat 23,89%. Meskipun demikian tumbuhan kepayang mudah tumbuh di Indonesia terutama di daerah sumatera seperti riau dan jambi, khususnya di desa tanjung belit selatan. Sayangnya potensi tanaman ini belum di manfaatkan secara maksimal.

Proses pembuatan metil ester sering berjalan lambat, maka diperlukan katalis untuk mempercepat proses Transesterifikasi. Katalis bekerja untuk mengurangi energi aktivasi. Katalis asam atau katalis basa bisa di gunakan untuk produksi metil ester. Penggunaan dosis katalis alkali yang tepat, reaksi terjadi dengan suhu ruangan, sementara untuk penggunaan katalis asam, reaksi dapat berlangsung dengan optimal pada suhu berkisar 100°C. Tidak menggunakan katalis, reaksi berlangsung di suhu paling sedikit 250°C.

Katalis K₂O dilakukan dengan kalsinasi. Sumber katalis dapat diperoleh diantaranya dari kulit jengkol karena dalam kulit jengkol terdapat 73% senyawa organik diantaranya C- total 44,02 % dan K-total 2,10%.

Katalis kulit jengkol digunakan dalam kajian ini mengandung unsur karbon sebesar 44,02 %. Penelitian ini dilakukan dengan proses transesterifikasi untuk produksi Metil ester. Tahapan prosesnya adalah proses Kalsinasi abu kulit Jengkol pada suhu tertentu dengan tujuan menghilangkan residu karbon,

dilanjutkan dengan reaksi antara methanol dengan minyak kepayang, kemudian dilanjutkan tahap pengadukan dan penambahan katalis. Dengan memaksimalkan jumlah katalis dapat mengurangi waktu transesterifikasi, maka produksi biodiesel (metil ester) akan menjadi lebih efektif. Produksi bahan bakar biodiesel dapat membantu masyarakat menjadi kurang bergantung pada bahan bakar fosil.

Pada penelitian ini peneliti berinisiatif untuk melakukan penelitian tentang reaksi transesterifikasi minyak kepayang dengan memfokuskan penelitian pada variasi waktu reaksi dan dosis katalis yang dipakai. Penelitian ini menggunakan katalis heterogen kulit jengkol. Katalis tersebut terlebih dahulu di furnace selama 4 jam pada suhu 500°C. Kemudian digunakan sebagai katalis pada reaksi transesterifikasi minyak kepayang, Selanjutnya biodiesel yang dihasilkan di karakterisasi densitas, kadar air, viskositas, *yield*.

2. Bahan dan Metode

Barang perlengkapan di butuhkan untuk penelitian ini meliputi (*Pangium Edule Reinw*), Abu kulit jengkol, metanol teknis 98% , Aquadest, Minyak kepayang, Indikator PP, NaOH 0,1 N, KOH 0,1 N, oven, pengaduk stirer, corong pemisah, labu leher tiga, seperangkat distilasi, *hot plate*, neraca analitik, ayakan mesh 80, *erlenmeyer* 250 ml, *beaker glass*, piknometer, pipet volume, spatula, klem dan statif, bola penghisap, pipet ukur, pipet tetes, gelasukur, buret, kertas saring, termometer, *erlenmeyer*, kertas saring, cawan porselin

Proses pembuatan metil ester terdiri dari tiga tahap yaitu paparsi abu kulit jengkol, proses pemurnian dan transesterifikasi, memperbaiki para meter dalam penelitian ini adalah massa minyak kepayang, perbandingan mol minyak, kecepatan pengaduk, suhu *furnance* dan suhu reaksi transesterifikasi. Variabel bebas pada penelitian ini yaitu waktu reaksi 60 menit, 80 menit, 100 menit, 120 menit serta penambahan dosis katalis 3%, 4%, 5%, 6% dan variabel terikat tingkatkepadatan FFA, Yield, densitas, viskositas, kadar air, Uji FTIR, analisis komposisi mrtil ester (GC-MS) dan XRD.

Proses preparasi, kulit jengkol dibakar terlebih dahulu hingga menjadi abu kemudian abu kulit jengkol dimasukkan kedalam Furnace selama 4 jam suhu 500°C , abu yang dihasilkan kemudian disaring menggunakan mesh 80.

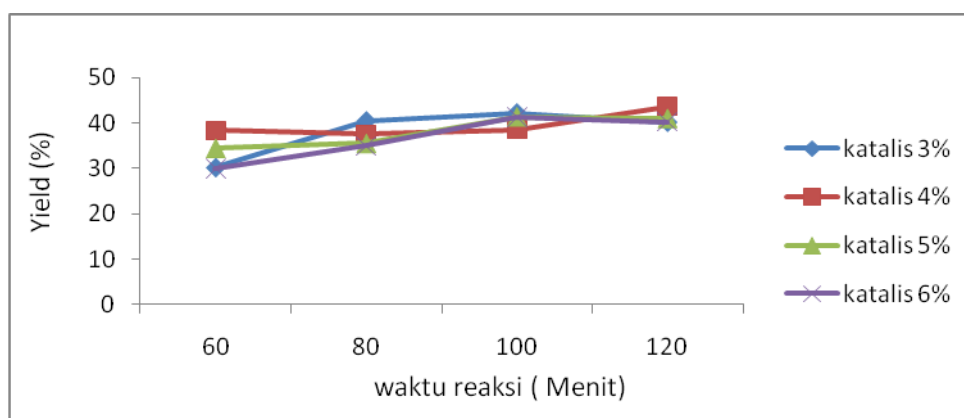
Proses transesterifikasi dilangsungkan dalam *reactor* dengan menggabungkan minyak kepayang dan metanol, perbandingan minyak kepayang terhadap metanol 1:6 dan penambahan katalis abu kulit jengkol variasi 3%, 4%, 5%, 6% Berat minyak ditambahkan, jumlah metanol dihitung berdasarkan berat minyak, dan waktu reaksi bervariasi antara 60, 80, 100, dan 120 menit. Larutan disaring untuk memisahkan katalis heterogen dari corong pemisahan, dibiarkan selama 24 jam. Dua lapisan akan muncul setelah 24 jam, lapisan atas metil ester dan lapisan bawah gliserol

Proses pemurnian dilakukan dengan proses distilasi untuk menghilangkan metanol dari hasil biodiesel dengan cara menyiapkan seperangkat alat distilasi dan merangkainya masukkan biodiesel kedalam labu leher tiga di panaskan hingga suhu $65 - 70^{\circ}\text{C}$ selama waktu yang di tentukan. Hasil dari pemurnian di masukkan kedalam botol sampel.

3. Hasil dan Diskusi

3.1 Waktu Reaksi Transesterifikasi dan Persen Katalis terhadap Yield

Waktu reaksi dan dosis katalis terhadap rendemen metil ester yang di produksi dapat dilihat pada Gambar 3.1:



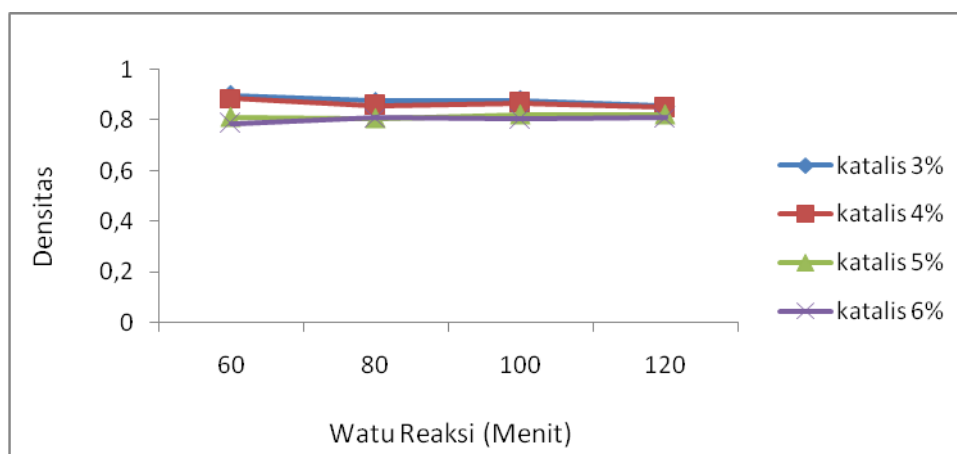
Gambar 3.1 Grafik Waktu Reaksi Transesterifikasi dan Persen Katalis Pada *Yield* (%)

Menurut teori, semakin besar durasi reaksinya untuk mencapai konversi tinggi, maka semakin besar terjadi peluang kontak antar zat. Data dari penelitian

menunjukkan bahwa berbagai hasil konversi dicapai untuk waktu reaksi 60 menit, 80 menit, 100 menit, dan 120 menit. Selain itu, jelas dari temuan yang ditunjukkan dalam grafik di atas bahwa hasil memiliki dampak pada jumlah katalis yang digunakan dan durasi reaksi. Berat katalis memiliki peran penting dalam mengendalikan laju reaksi, yaitu dengan menurunkan energi aktivasi dan mempercepat generasi biodiesel. Hal ini tak jauh beda dengan uji yang dilakukan (Busyairi,2020) yang menyatakan bahwa semakin lama waktu bereaksi lebih rendemen didapat. Penelitian ini dapat kita lihat dimana waktu reaksi 60 menit sampai dengan 100 menit yield yang di dapat mengalami kenaikan dan di waktu reaksi 120 menit hasil yield yang di dapat mengalami penurunan. Ini disebabkan oleh fakta bahwa jika waktu reaksi terlalu lama, maka hidrolisis ester dapat terjadi. Pada gambar 4.1 pada dosis katalis 5% pada waktu 60 menit diperoleh rendemen sebesar 34,37 % pada waktu reaksi 100 menit meningkat menjadi 43,67 dan pada waktu 120 menit menurun.

3.2 Waktu Reaksi Transesterifikasi dan Persen Katalis terhadap Densitas (gr/ml)

Waktu reaksi serta dosis katalis untuk densitas dapat dilihat pada gambar 3.2 :



Gambar 3.2 Grafik Waktu Reaksi Transesterifikasi dan Persen Katalis Pada Densitas (gr/ml)

Kerapatan biodiesel dipengaruhi oleh katalis yang digunakan dan lamanya waktu reaksi. Berdasarkan grafik Gambar 4.2 terlihat jelas bahwa lama waktu dan penambahan katalis berpengaruh terhadap densitas sampel biodiesel. Kerapatan

terbesar diperoleh untuk penelitian ini 0,9 gr/ml dengan periode reaksi 60 menit dan katalis 3 persen.

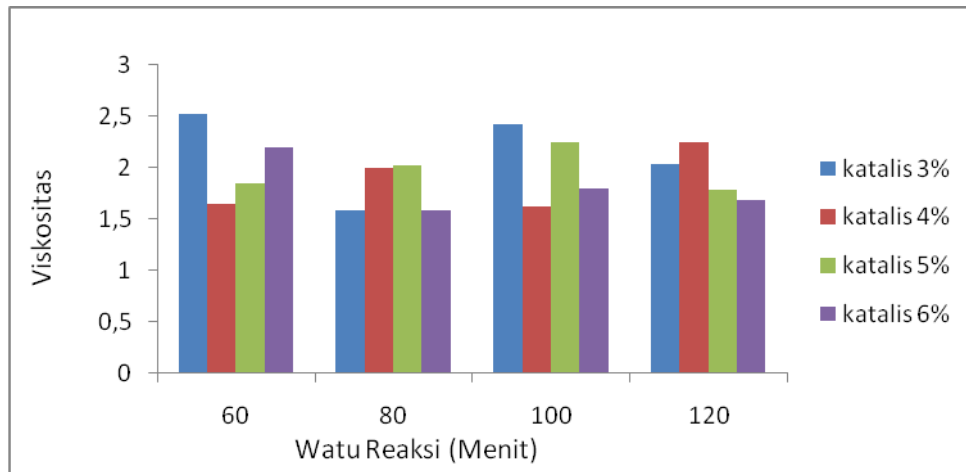
Berdasarkan hasil uji densitas yang menunjukkan penambahan katalis dan waktu reaksi berpengaruh terhadap densitas biodiesel, nilai densitas masing-masing sampel mengalami peningkatan dan penurunan tergantung pada waktu reaksi dan katalis yang digunakan. Hal ini tak jauh beda dengan hasil uji yang dilakukan oleh (Rosdiana, dkk) yaitu densitas metil ester yang dihasilkan cenderung menurun dengan meningkatnya konsentrasi katalis, namun hanya sedikit karena terlalu banyak katalis mengakibatkan proses saponifikasi yang menghasilkan gliserol, yang memiliki densitas yang lebih besar dari metil ester.

Penggunaan metanol kadar rendah dan katalis dalam penelitian ini berdampak pada kualitas akhir biodiesel. Berdasarkan temuan penelitian, tidak semua nilai densitas dalam sampel memenuhi kriteria SNI, yaitu berkisar antara 0,85-0,89 gr/cm³. untuk densitas biodiesel.

Menurut Affandi dkk (2013), proses pemurnian yang buruk dapat mempengaruhi densitas metil ester yang dihasilkan. Biodiesel tertinggi dihasilkan setelah 60 menit pada konsentrasi katalis 3%. Densitas biodiesel menurun dengan bertambahnya waktu reaksi dan penambahan katalis. Karena densitas gliserol yang relatif tinggi dapat mengubah densitas biodiesel, hal ini karena adanya gliserol pada metil ester. Jika gliserol tidak cukup dipisahkan dari biodiesel, densitas biodiesel akan meningkat.

3.3 Waktu Reaksi Transesterifikasi dan Persen Katalis terhadap Viskositas (cSt)

Waktu reaksi dan jumlah katalis terhadap viskositas dapat dilihat pada gambar 4.3 :



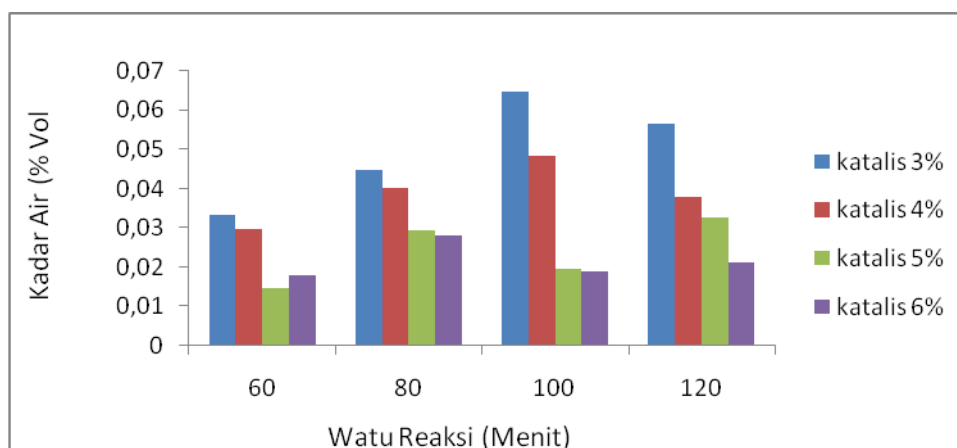
Gambar 3.3 Grafik Waktu Reaksi Transesterifikasi dan Persen Katalis Pada Viskositas (cSt)

Viskositas rendah akan mengurangi hambatan aliran. Viskositas dengan nilai tertinggi di peroleh dengan waktu reaksi 60 menit dosis katalis 3% dengan nilai viskositas sebesar 2,52 cSt, sedangkan nilai viskositas terendah di peroleh dengan waktu reaksi 80 menit dosis katalis 6% dengan nilai viskositas sebesar 1,59 cSt. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa beberapa sampel berada pada kisaran biodiesel SNI 2,3–6,0 mm²/s. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa hasil viskositas metil ester tidak konsisten dan cenderung bervariasi.

Hal ini tidak berbedah jauh dengan percobaan yang dilakukan Rosdiana menyatakan waktu reaksi terhadap viskositas membentuk pola naik turun yang disebabkan sifat reaksi transesterifikasi reversibel dan pengaruh dosis katalisator cenderung menghasilkan viskositas yang rendah. Perubahan viskositas kinematik yang dihasilkan akan semakin rendah semakin tinggi laju konversi metil ester. Masalah ini dikarenakan metil ester yang dihasilkan mengandung asam lemak bebas yang lebih sedikit dan masih terdapat air pada metil ester akibat proses pencucian.

3.4 Waktu Reaksi Transesterifikasi dan Persen Katalis terhadap Kadar Air (%Vol)

Waktu reaksi dan jumlah katalis terhadap viskositas dapat dilihat pada gambar 4.4 :



Gambar 3.4 Grafik Waktu Reaksi Transesterifikasi dan Persen Katalis Pada kadar air (% vol)

Gambar 3.4 menyajikan pada dosis katalis 3%, 4%, 5%, dan 6% pada waktu reaksi 60 menit didapat dilihat kadar air yang didapat sebesar 0,03; 0,02; 0,01 serta 0,01 % Vol. Dosis katalis 3%. 4%, 5%, dan 6% pada waktu reaksi 80 kadar air yang didapat 0,04; 0,04; 0,03 dan 0,02 % Vol. Untuk dosis katalis 3%, 4%, 5%, dan 6% pada waktu reaksi 100 kadar air yang di dapat 0,06; 0,04; 0,01 dan 0,01 % Vol dan untuk dosis katalis 3%, 4%, 5%, dan 6% pada waktu reaksi 120 kadar air yang di dapat 0,05; 0,03; 0,03 dan 0,02 % Vol.

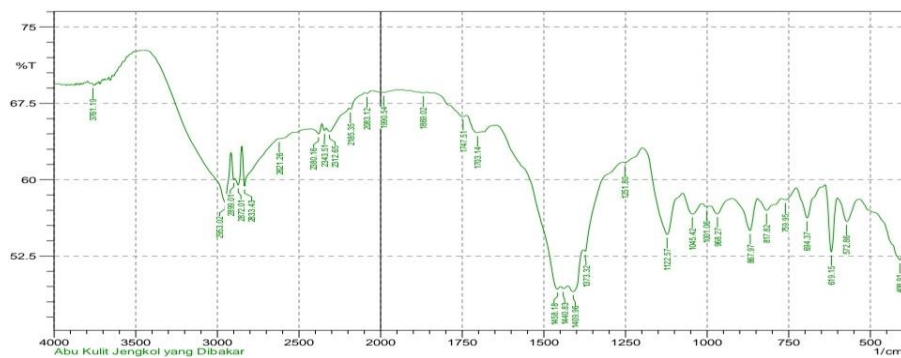
Untuk pengujian kadar air terlihat bahwa variasi katalis dan waktu reaksi berpengaruh kepada kadar air biodiesel. Penelitian menunjukkan bahwa setiap sampel biodiesel memiliki kadar air yang bervariasi tergantung suhu dan waktu reaksi, yang berarti rentan terhadap fluktuasi. Penumpukan air pada minyak kepayang saat transesterifikasi berdampak pada hal tersebut. Kuantitas katalis 0,06% Vol. menghasilkan kadar air maksimal.

Kadar air maksimum yang diperbolehkan dalam biodiesel adalah 0,05 % Vol, yang mendekati SNI 2019 berdasarkan temuan penelitian kadar air yang diperoleh hal ini sesuai menurut Standar Nasional Indonesia (2019). Semua pengujian dalam penelitian ini dianggap telah memenuhi standar mutu SNI 2019.

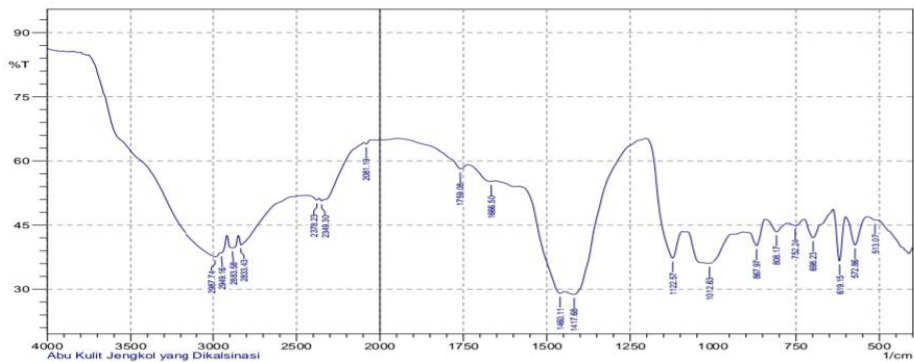
3.5 Analisa Karakteristik Katalis Kulit Jengkol Dengan FTIR

Analisis FTIR atau spektroskopi FTIR adalah metode uji analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi bahan organik, polimerik, dan dalam beberapa situasi anorganik.

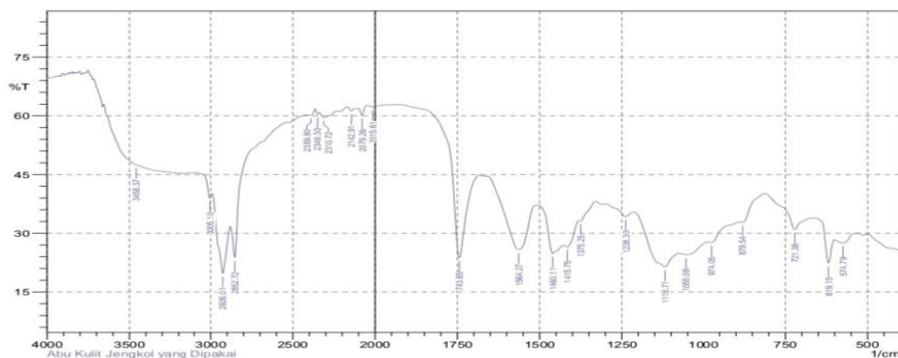
Dalam penelitian ini sampelyang digunakan untuk di uji abu kulit jengkol yang di bakar, di kalsinasi dan juga setelah penggunaan transesterifikasi. Analisa FTIR diamati pada gambar berikut :



Gambar 3.5 FT-IR Abu Kulit Jengkol yang Dibakar



Gambar 3.6 FT-IR Abu Kulit Jengkol yang kalsinasi



Gambar 3.7 FT-IR Abu Kulit Jengkol Yang Sudah Di Transesterifikasi

Pada gambar 4.5 menunjukkan bahwa abu kulit jengkol yang di bakar. memiliki gugus fungsi C-O dengan frekuensi 1122.57 cm^{-1} , memiliki gugus CH_3 dan CH_2 dengan frekuensi $1458.18 - 1409.96\text{ cm}^{-1}$ memiliki gugus C=O dengan frekuensi 1747.51 cm^{-1} dan 1703.14 cm^{-1} . Memiliki gugus C-H dengan frekuensi $2850\text{ cm}^{-1} - 3300\text{ cm}^{-1}$ memiliki gugus O-H dengan panjang frekuensi 3761.19 cm^{-1} . dan memiliki gugus fungsi C-Cl d, dengan panjang frekuensi $850-550\text{ cm}^{-1}$. Hal ini menunjukkan masih memiliki kadar C-Cl yang terkandung didalam kulit jengkol yang dibakar dikarenakan memiliki frekuensi yang masih tajam tajam.

Pada gambar 4.6 adalah gugus C-H straching pada daerah frekuensi $2987.74 - 2833.43\text{ cm}^{-1}$. memiliki gugus CH_3 bend pada daerah frekuensi 1460.11 cm^{-1} 1417.68 cm^{-1} dan memiliki gugus C-O dengan frekuensi $1122.57.850-550\text{ cm}^{-1}$, bilangan gelombang 1. Pola ini menunjukkan bahwa gugus C-Cl terpisah akibat penarikan proton dari molekul *probe* asam dan menuju permukaan anion. Kalsinasi kulit jengkol menghasilkan pembentukan gugus C-Cl soliter ini, situs basa. Adanya senyawa karbonat pada sampel abu cangkang jengkol ditunjukkan dengan adanya gugus C=O pada pita frekuensi antara $1759,08\text{ cm}^{-1}$ dan $1666,50\text{ cm}^{-1}$. Bahan kimia K_2O dan CO_2 dihasilkan dari pemecahan molekul K_2CO_3 pada abu kulit jengkol setelah melalui proses kalsinasi. Proses kalsinasi berjalan sempurna karena di sampel kulit jengkol tidak terdapat gugus fungsi – C=C-.

Pada gambar 4.8 data spektrum yang dihasilkan pada abu kulit jengkol yang sudah digunakan untuk proses transesterifikasi memiliki pita serapan yang melebar dan memiliki pita serapan O-H pada daerah frekuensi 3458.37 cm^{-1} yang sangat lebar mengidentifikasi adanya molekul air. Pita-pita serapan khas asam lemak rantai panjang diantaranya vibrasi regang C-O pada daerah frekuensi sekitar 1238.30 cm^{-1} , 1118.71 cm^{-1} , 1055.06 cm^{-1} ; pita serapan rengangan C-H alkana pada frekuensi 2852.72 cm^{-1} C-H₃ bend pada frekuensi 1460.11 cm^{-1} dan 1415.75 cm^{-1} ; dan gugus metil pada frekuensi 2926.01 cm^{-1} . Pita serapan regang C=O terdeteksi pada frekuensi 1743.65 cm^{-1} yang sangat jelas terlihat sebagai pita

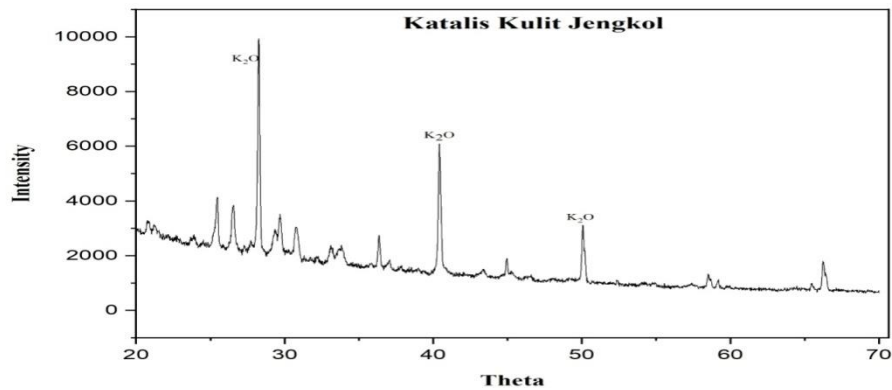
kuat di area pertengahan spektrum. Pita serapan vibrasi regang C=C pada panjang gelombang 1564.27 cm^{-1} menunjukkan kandungan biodiesel memiliki ikatan rangkap. Pergeseran pita yang ditunjukkan oleh spektrum FTIR dapat menyerap kadar FFA pada proses transesterifikasi. Dengan demikian gugus fungsi yang di dapat pada katalis kulit jengkol yang digunakan untuk proses transesterifikasi pada minyak kepayang dianalisa oleh FTIR termasuk gugus metil, ester serta karbonil.

3.6 Analisa XRD Karakteristik Katalis

XRD atau difraksi sinar-X adalah alat untuk menggambarkan struktur kristal. Ukuran kristal benda padat, semua bahan termasuk kristal tertentu, menunjukkan puncak spesifik dalam analisa XRD. Metode difraksi biasanya digunakan untuk mengidentifikasi senyawa. Membandingkan data difraksi dengan database, masih belum diketahui apa isi padatan tersebut. Difraksi radiasi XRD adalah metode analitik identifikasi fase kristal pada bahan dengan penentuan parameter struktur kisi dan penentuan ukuran butiran. Data XRD juga dapat berupa data kualitatif dan data semi-kuantitatif tentang suatu sampel padatan.

Kulit jengkol merupakan zat yang termasuk dalam golongan padatan kristal. Difraksi sinar-X merupakan teknik umum untuk menentukan sifat kristalografi suatu bahan berdasarkan puncak intensitas yang terjadi.

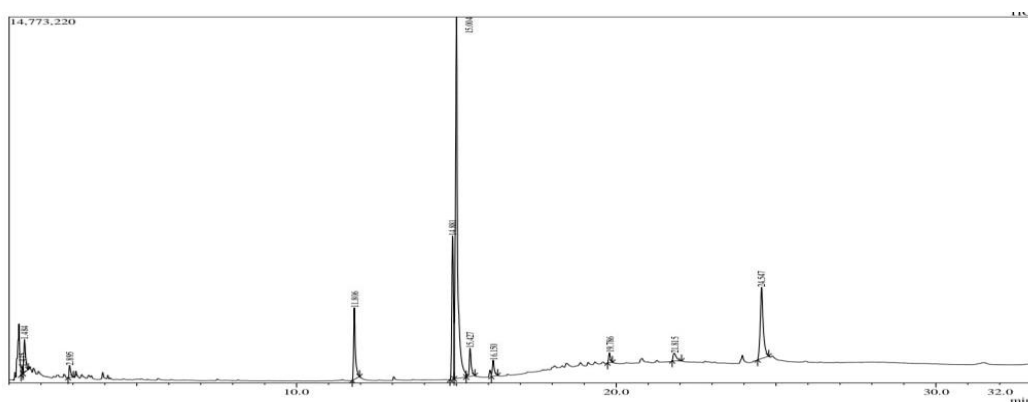
Hasil uji XRD cangkang jengkol yang dikalsinasi pada suhu 500°C selama 4 jam menunjukkan pola difraksi intensitas tinggi pada 2θ : 28.2706O, 40.4251O, 50.08000 milik koneksi K_2O .



Gambar 3.8 XRD Abu Kulit Jengkol Dikalsinasi

3.7 Analisa Komposisi Senyawa Hidrokarbon dalam Biodiesel

Kromatografi Gas-Spektrometri Massa (GC-MS) untuk menguji berbagai zat yang ditemukan dalam sampel, Kromatografi Gas-Spektrometri Massa di gabung dalam proses kromatografi gassprometri, atau GC-MS. Massa kromatografi-spektroskopi (GC-MS) digunakan untu memeriksa metil ester yang di produksi selama transesterifikasi biodiesel minyak nabati dibawah berbagai kondisi reaksi. Pemeriksaan ini, yang menggabungkan metode kualitatif dan kuantitatif, dapat digunakan untuk mengetahui jenis apa dan berapa banyak asam lemak yang ada dalam biodiesel. Biodiesel metil ester minyak kepayang yang dianalisis dengan GC-MS menunjukkan 11 puncak yang menonjol, termasuk Gambar 4.9 menunjukkan:



Gambar 4.9 Hasil Analisis GC-MS

Peak#	R.Time	Area	Area%	Name
1	1.415	932106	0.66	Hexanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl
2	1.484	5399983	3.80	Hexanoic acid (CAS) n-Hexanoic acid
3	2.895	1839451	1.30	2,4-Decadienal, (E,E)- (CAS) trans,trans-2,4
4	11.806	10874544	7.66	Hexadecanoic acid, methyl ester (CAS) Me
5	14.881	21699269	15.29	9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-, methyl es
6	15.004	71237058	50.18	11-Octadecenoic acid, methyl ester
7	15.427	4953789	3.49	Octadecanoic acid, methyl ester (CAS) Met
8	16.150	2795616	1.97	Ethyl Oleate
9	19.786	1487218	1.05	(Z,Z)-6,9-cis-3,4-epoxy-nonadecadiene
10	21.815	2142445	1.51	Hexadecanoic acid, 2-hydroxy-1-(hydroxyn
11	24.547	18593209	13.10	9-Octadecenoic acid, 1,2,3-propanetriyl este
		141954688	100.00	

Gambar 4.9 adalah analisis kromatografi senyawa metil ester dengan GC-MS. Kromatogram menunjukkan adanya metil ester yang konsisten pada asam lemak minyak kepayang dihasilkan dalam penelitian ini. Berdasarkan uji GC-MS, di temukan 11 titik tertinggi metil ester pada Minyak Kepayang. Komponen utama pada minyak kepayang terdapat pada puncak tertinggi yaitu puncak 5 dan 6 dengan asam linoleat ialah 15,29 % pada puncak 5 dan asam oleat sebesar 50,18 % pada puncak 6. Kemudian di atasnya dengan 4 asam lemak jenuh 7,66% berupa asam lemak palmitat.

4. Simpulan dan Saran

Limbah kulit jengkol dapat dipakai untuk katalis heterogen dalam produksi metil ester dari minyak kepayang untuk rendemen di dapat 43,67% pada dosis katalis 5% dan waktu reaksi 100 menit. Uji GC-MS menunjukkan hasil yang di didapat untuk metil ester di peroleh bahwa komposisi minyak kepayang diantaranya asam linoleat sebesar 15,29%, asam oleat 50,18% , asam palmitat 7,66%. Analisa sifat fisis dengan biodiesel salah satu prasyarat terbaik adalah analisis kandungan ester 43,67%, densitas yang dihasilkan sebesar 0,876 g/ml, viskositas yang dihasilkan sebesar 2,52 cSt dan kadar air yang dihasilkan sebesar 0,02 vol Hasil tersebut mendekati Standar Nasional Indonesia (SNI 189K/10/DJE/2019).

5. Daftar Pustaka

- [1] Fangrui. (1999). *Biodiesel production: a review*. Department of Food Science and Technology, University of Nebraska, Lincoln, NE, USA. [https://doi.org/10.1016/S0960-8524\(99\)00025-5](https://doi.org/10.1016/S0960-8524(99)00025-5)
- [2] Andalia, W., Dan Pratiwi, I. 2018. *Kinerja Katalis Naoh Dan KOH Ditinjau Dari Kualitas Produk Biodiesel Yang Dihasilkan Dari Minyak Goreng Bekas. Jurnal Tekno Global, Vol. 7 (2)*. <https://doi.org/10.36982/jtg.v7i2.549>
- [3] Muntamah. (2011). *Sintesis dan karakterisasi hidroksiapatit dari limbah cangkang kerang darah (anadara granosa_*. Tesis. Bogor: Institut Pertanian Bogor. <https://doi.org/13.2168/2011/51753>.
- [4] Pratogto, dkk. (2019). *Karakterisasi Katalis CaO dan Uji Aktivitas pada Kinetika Reaksi Transesterifikasi Minyak Kedelai*. Departemen tekbnik kimia, fakultas teknik, universitas diponegoro, Indonesia. <https://doi.org/10.14710/metana.v15i2.25106>
- [5] Fajar, dkk. (2018). *Biosorben Kulit Jengkol sebagai Penyerap Logam Pb pada Air Kolong Pasca Penambangan Timah*, Universitas Bangka Belitung. <https://dx.doi.org/10.29303/jstl.v4i2.81>

- [6] Hendra Djini. (2014). *Pembuatan Biodiesel Dari Biji Kemiri Sunan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan. <https://doi.org/10.20886/jphh.2014.32.1.37-45>
- [7] Hendra Djini. (2014). *Pembuatan Biodiesel Dari Biji Kemiri Sunan (Making Biodiesel Of Blanco Seed)*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan. <https://doi.org/10.20886/jphh.2010.28.4.358-379>