

ESTERIFIKASI MINYAK JELANTAH MENGGUNAKAN KATALIS KARBON TERSULFATASI

Dian Novendri Dolok Saribu¹, Amdanu W.A.K LumbanTobing², Maria Ulfah³

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri

Universitas Bung Hatta

Email: mariaulfah@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Katalis adalah suatu zat yang meningkatkan laju reaksi tanpa terlibat reaksi secara permanen sehingga pada akhir reaksi katalis tidak bergabung dengan senyawa produk reaksi. Katalis padat karbon menggunakan H₂SO₄ untuk perendaman. Jumlah H₂SO₄ yang besar akan menghasilkan limbah sisa perendaman arang yang berdampak buruk bagi lingkungan. Oleh karena itu dalam penelitian ini bertujuan untuk menentukan prosedur pembuatan katalis dengan meminimalkan sisa perendaman arang dan menentukan katalis optimum yang mampu menurunkan konversi ALB yang besar. Dari proses pembuatan katalis didapatkan katalis optimum yaitu katalis dengan perendaman selama 3 hari dan suhu 340°C dengan konversi 58,0 %. Kondisi optimum dalam proses esterifikasi yaitu dengan jumlah katalis 1,6% b/v minyak jelantah dengan konversi 80%, untuk perbandingan minyak jelantah : metanol 1:1,5 serta waktu reaksi 1 jam didapatkan konversi ALB sebesar 70 %. Untuk Pengaruh rasio minyak jelantah dengan metanol terhadap yield Produk Biodiesel didapat perbandingan minyak jelantah : metanol 1 : 1,9 sebesar 83,33 %, dan Pengaruh jumlah Katalis Terhadap yield Produk Biodiesel didapat katalis dengan konsentrasi 1,3% didapat yield sebesar 73,33%

Kata kunci: *Katalis, Esterifikasi, Minyak Jelantah, Sulfatasi*

PENDAHULUAN

Katalis berbasis karbon telah digunakan secara luas di industri kimia, karbon aktif dapat dibuat dari semua bahan yang mengandung karbon, baik yang organik maupun anorganik. Limbah-limbah perkebunan utama Indonesia seperti tempurung kelapa, tempurung kemiri, limbah sawit, kayu atau limbah kayu dan gambut yang ketersediannya di Indonesia cukup besar dan mengandung unsur karbon yang tinggi. Berdasarkan fasanya, katalis dapat digolongkan menjadi katalis homogen dan katalis heterogen, penggunaan katalis homogen mempunyai kelemahan yakni sulit untuk dipisahkan sehingga diperlukan proses lanjutan untuk memisahkan katalis dari produk yang dihasilkan. Sedangkan katalis heterogen berpotensi digunakan kembali dan pemisahan katalis dari produk serta sisa

reaktan mudah dilakukan. Oleh karena itu proses pembuatan biodiesel lebih sering menggunakan katalis heterogen. (Hayyan dkk, 2010).

Limbah minyak jelantah merupakan salah satu bahan baku alternatif dalam pembuatan biodiesel, Keuntungan dari memanfaatkan minyak jelantah dapat mengurangi pencemaran lingkungan. Sebab tingkat daur ulang minyak jelantah masih rendah, kebanyakan rumah tangga masih membuang begitu saja limbah minyak jelantah ke lingkungan. Berdasarkan survei yang dilakukan Katadata Insight Center (KIC) sekitar 73% rumah tangga, masih beralasan tidak tahu bagaimana cara memanfaatkan minyak jelantah.

Metode pembuatan katalis tersulfatasi sudah banyak dilakukan contohnya Pada penelitian Hanifah, 2012 ,

arang karbon sebanyak 19,74 gram direndam dengan asam sulfat sebanyak 100 ml sebagai aktivasi, pada penelitian Fitri, 2021, 5 gram arang karbon di rendam dengan 50 ml asam sulfat. Dari penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa pembuatan katalis karbon tersulfatasi dengan menggunakan jumlah asam sulfat yang besar akan menghasilkan limbah hasil perendaman yang berdampak buruk bagi lingkungan.

METODOLOGI PENELITIAN

Proses sulfatasi dilakukan dengan cara merendam arang karbon menggunakan H_2SO_4 pekat dan diaduk selama 30 menit, lalu disaring dan dibiarkan selama 1, 2, 3 dan 4 hari. Arang karbon yang sudah disaring lalu dilakukan kalsinasi di dalam furnace dengan variasi $270^\circ C$, $340^\circ C$ dan $450^\circ C$. Katalis yang telah disiapkan diujikan ke dalam proses esterifikasi minyak jelantah. Proses esterifikasi minyak jelantah menggunakan katalis berbasis tempurung kelapa dengan volume minyak jelantah sebanyak 30 ml dan metanol sebanyak 45 ml. Kondisi operasi temperatur $60^\circ C$ selama 1 jam dan variasi penambahan katalis sebanyak 0,6%, 1%, 1,3% dan 1,6% b/v minyak jelantah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

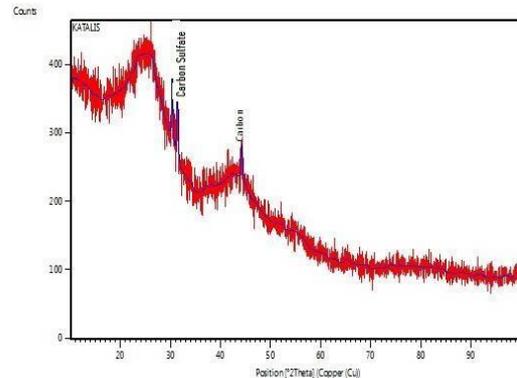
1. Hasil Analisa XRF Arang dan Katalis

Dari hasil Analisa XRF arang dan katalis dengan variasi katalis pada waktu lamanya impregnasi katalis dengan H_2SO_4 pekat, variasi banyaknya konsentrasi perendaman H_2SO_4 pekat dan variasi suhu kalsinasi katalis didapatkan kadar tertinggi SO_3 yaitu pada katalis 3 Hari suhu $450^\circ C$ dengan H_2SO_4 pekat 15,7% v/b sebesar 62,81%. Hal ini menunjukkan bahwa

tingginya kadar SO_3 ini tidak menjamin tingginya hasil konversi ALB.

2. Hasil Analisa XRD Arang dan Katalis

Adapun hasil Analisa XRD Arang dan Katalis dapat dilihat pada Gambar 1.1



Gambar 1.1 Hasil Analisa XRD Arang dan Katalis

Grafik hasil karakterisasi XRD terdapat 2 hasil Analisa yaitu arang non katalis dan arang katalis tersulfatasi. Dapat dilihat pada Gambar 2.4 terlihat bahwa hasil dari grafik XRD arang katalis tersulfatasi menunjukkan bahwa adanya sulfat yang menempel pada karbon. Hal ini juga sesuai dengan hasil analisa XRF yang menunjukkan adanya sulfat.

3. Kondisi Optimum Proses Esterifikasi Minyak Jelantah

Konsentrasi H_2SO_4 pekat 15,7% v/b arang karbon dan perendaman H_2SO_4 pekat selama 3 hari dengan suhu kalsinasi katalis $340^\circ C$ diujikan ke proses esterifikasi minyak jelantah dengan variasi perbedaan berat katalis, perbandingan minyak : metanol, serta waktu reaksi.

- ✓ Perbandingan optimum didapatkan dengan rasio minyak : metanol 1:1,5 dengan konversi ALB sebesar 70 % .

- ✓ Berat katalis optimum yang didapatkan yaitu katalis dengan berat 1,6% b/v minyak jelantah dengan konversi ALB sebesar 80 % .

4. Pengaruh rasio Minyak Jelantah dengan metanol terhadap Yield Biodiesel

Proses esterifikasi minyak jelantah menggunakan katalis berbasis tempurung kelapa dengan rasio minyak jelantah : metanol (1:1,3 , 1:1,5 , 1:1,7 dan 1:1,9) maka didapat nilai yield biodiesel tertinggi pada rasio 1:1,9 sebesar 83,33%. Rasio minyak dan metanol berpengaruh terhadap perolehan *yield* biodiesel.

5. Pengaruh jumlah katalis terhadap yield Biodiesel.

Proses esterifikasi minyak jelantah menggunakan katalis berbasis tempurung kelapa dengan volume minyak jelantah sebanyak 30 ml dan metanol sebanyak 45 ml. Kondisi operasi temperatur 60°C selama 1 jam penambahan katalis sebanyak 0,2 gr, 0,3 gr, 0,4 gr dan 0,5 gr. maka didapat nilai yield pada % yield yang paling tinggi dari semua sampel adalah katalis dengan jumlah 0,4 gr yang menghasilkan yield sebesar 73,33%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari proses pembuatan katalis didapatkan katalis yang terbaik yaitu katalis dengan perendaman menggunakan H₂SO₄ pekat 15,7% v/b arang karbon selama 3 hari dan suhu 340°C dengan konversi 58% Kondisi optimum dalam proses esterifikasi yaitu dengan jumlah katalis 1,6% b/v minyak jelantah, perbandingan minyak : metanol 1:1,5 serta waktu reaksi 1 jam didapatkan konversi ALB sebesar 80 %.

DAFTAR PUSATAKA

- [1] Cahyani, Anisa. 2020. Pengujian Karbon Teraktivasi Asam Sulfat (KA-AS) sebagai Katalis pada Reaksi Asetilasi Gliserol Menjadi Triasetim. Program Studi Teknik Kimia, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [2] Fitri. 2021. Sintesis Furfural Dari Sembung Rambat Menggunakan Katalis Karbon Tersulfonasi Berasal Dari Cangkang Kemiri. Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
- [3] Hanifah. 2012. Pembuatan Biodiesel Melalui Metode Esterifikasi *Free Fatty Acid* dari Minyak Dedak Menggunakan Katalis Karbon Aktif.
- [4] Julius. 2013. Optimasi proses Pembuatan Biodiesel dari Minyak Jelantah. Teknik Kimia Uki Paulus. Makasar.