

RINGKASAN

Faik Kotul Khofifah. Program Studi Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Jember, Februari 2025, Pengaruh Variasi KOH dan Zeolit Alam sebagai Katalisator Pembuatan Biodiesel dari Minyak Jelantah, Dosen Pembimbing Ara Nugrahyu Nalawati S.TP., M.Si dan Andika Putra Setiawan, S.ST.,M.T.

Minyak jelantah berpotensi sebagai bahan baku biodiesel, biodiesel merupakan sumber energi terbarukan dan ramah lingkungan. Indonesia, sebagai negara penghasil utama minyak sawit, mengalami peningkatan penggunaan minyak goreng yang berujung pada limbah minyak jelantah. Limbah ini dapat mencemari lingkungan dan kesehatan jika tidak dikelola dengan baik. Minyak jelantah mengandung senyawa berbahaya jika digunakan berulang kali. Biodiesel, yang dihasilkan dari minyak nabati atau lemak hewani, dapat menjadi alternatif bahan bakar yang lebih bersih. Proses transesterifikasi mengubah trigliserida menjadi alkil ester dengan bantuan alkohol dan katalis. Terdapat dua jenis katalis yang digunakan dalam proses ini, yaitu katalis homogen (seperti KOH dan NaOH) dan katalis heterogen (seperti zeolit). Katalis heterogen lebih ramah lingkungan dan lebih mudah dipisahkan dari produk akhir. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengolah minyak jelantah menjadi biodiesel melalui proses transesterifikasi dengan menggunakan KOH dan zeolit alam sebagai katalis untuk (1) menganalisis pengaruh interaksi katalis KOH dan zeolit (2) menentukan variasi terbaik interaksi katalis KOH dan zeolit pada produk biodiesel.

Metode penelitian dilakukan di Laboratorium Dasar Universitas Muhammadiyah Jember dari Mei hingga Juli 2024. Alat dan bahan yang digunakan meliputi labu leher tiga, soxhlet, oven, hot plate, serta bahan-bahan seperti minyak jelantah, KOH, zeolit, metanol, dan aquadest. Prosedur penelitian dimulai dengan persiapan katalis, di mana zeolit dicuci, dikeringkan, dan dimodifikasi dengan KOH. Selanjutnya, proses transesterifikasi dilakukan dengan mencampurkan minyak jelantah, metanol, dan katalis, yang kemudian dipanaskan dan diaduk.

Kualitas biodiesel yang dihasilkan diuji melalui beberapa parameter, termasuk viskositas, kadar air, bilangan asam, kadar alkil ester, angka iod, dan uji nyala.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas biodiesel yang dihasilkan dari minyak jelantah memenuhi standar SNI. Viskositas biodiesel berkisar antara 3,50 hingga 3,62 cSt, yang berada dalam batas yang ditetapkan (2,3 - 6,0 cSt). Kadar air terendah yang diperoleh adalah 0,01% dan tertinggi 0,03%, di bawah batas maksimum 0,05%. Bilangan asam menunjukkan penurunan yang baik, berkisar antara 0,59 hingga 0,95 mg/NaOH. Kadar alkil ester rata-rata mencapai 84% hingga 89%, menunjukkan efisiensi proses yang baik. Angka iod berkisar antara 76% hingga 114%, yang menunjukkan derajat ketidakjenuhan yang baik. Uji nyala menunjukkan bahwa semua sampel dapat menyala, dengan waktu nyala di atas 90 detik.

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa katalis KOH berpengaruh signifikan terhadap semua parameter kualitas biodiesel. Katalis zeolit berpengaruh nyata terhadap viskositas dan bilangan asam, tetapi tidak signifikan terhadap kadar air, kadar alkil ester, angka iod, dan uji nyala. Interaksi antara KOH dan zeolit juga berpengaruh nyata terhadap viskositas, kadar alkil ester, dan uji nyala.

Kata kunci: biodiesel, minyak jelantah, transesterifikasi

SUMMARY

Faik Kotul Khofifah. Agricultural Industrial Technology Study Program. Faculty of Agriculture. Muhammadiyah University of Jember, July 2025, The Effect of Adding KOH and Natural Zeolite as a Catalyst for Making Biodiesel from Used Cooking Oil, Supervisor Ara Nugrahayu Nalawati S.TP., M.Si and Andika Putra Setiawan, S.ST., M.T.

Used cooking oil has the potential to be a raw material for biodiesel, which is a renewable and environmentally friendly energy source. Indonesia, as a major producer of palm oil, has seen an increase in the use of cooking oil, leading to waste cooking oil. This waste can pollute the environment and health if not managed properly. Used cooking oil contains harmful compounds when reused multiple times. Biodiesel, produced from vegetable oils or animal fats, can be a cleaner fuel alternative. The transesterification process converts triglycerides into alkyl esters with the help of alcohol and a catalyst. There are two types of catalysts used in this process: homogeneous catalysts (such as KOH and NaOH) and heterogeneous catalysts (such as zeolites). Heterogeneous catalysts are more environmentally friendly and easier to separate from the final product. Therefore, this research aims to process used cooking oil into biodiesel through the transesterification process using KOH and natural zeolite as catalysts to (1) analyze the effect of the interaction between KOH and zeolite catalysts (2) determine the best variation of the interaction between KOH and zeolite in the biodiesel product.

The research method was conducted at the Basic Laboratory of Muhammadiyah University of Jember from May to July 2024. The tools and materials used included a three-neck flask, Soxhlet apparatus, oven, hot plate, as well as materials such as used cooking oil, KOH, zeolite, methanol, and distilled water. The research procedure began with the preparation of the catalyst, where zeolite was washed, dried, and modified with KOH. Next, the transesterification process was carried out by mixing used cooking oil, methanol, and the catalyst, which was then heated and stirred. The quality of the produced biodiesel was tested

through several parameters, including viscosity, water content, acid number, alkyl ester content, iodine number, and flash point test.

The research results showed that the quality of biodiesel produced from used cooking oil met SNI standards. The viscosity of the biodiesel ranged from 3.50 to 3.62 cSt, which is within the established limits (2.3 - 6.0 cSt). The lowest water content obtained was 0.01% and the highest was 0.03%, below the maximum limit of 0.05%. The acid number showed a good decrease, ranging from 0.59 to 0.95 mg/NaOH. The average alkyl ester content reached 84% to 89%, indicating good process efficiency. The iodine number ranged from 76% to 114%, indicating a good degree of unsaturation. The flash point test showed that all samples could ignite, with ignition times exceeding 90 seconds.

Analysis of variance indicated that the KOH catalyst had a significant effect on all biodiesel quality parameters. The zeolite catalyst had a significant effect on viscosity and acid number but was not significant for water content, alkyl ester content, iodine number, and flash point test. The interaction between KOH and zeolite also had a significant effect on viscosity, alkyl ester content, and flash point test.

Keyword: *biodiesel, waste cooking oil, transesterification*