UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PREPARASI KATALIS Mo DAN NiMo TEREMBAN KARBON AKTIF ATAU ZSM-5 DENGAN METODE SONOKIMIA UNTUK HYDROTREATMENT MINYAK MAGGOT MENJADI BIOAVTUR
Revaldo Anugerah Putra Pradana, Prof. Dra. Wega Trisunaryanti, M.S., Ph.D., Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

PREPARASI KATALIS Mo DAN NiMo TEREMBAN KARBON AKTIF ATAU ZSM-5 DENGAN METODE SONOKIMIA UNTUK *HYDROTREATMENT* MINYAK MAGGOT MENJADI BIOAVTUR

Revaldo Anugerah Putra Pradana
24/549859/PPA/06942

INTISARI

Dalam upaya mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan menanggapi tantangan perubahan iklim, penelitian ini fokus pada pengembangan bahan bakar terbarukan dari biomassa non pangan. *Black Soldier Fly* (BSF) (*Hermetia illucens*) atau maggot merupakan *feedstock* berpotensi untuk diaplikasikan menjadi bioavtur karena kandungan lemak tinggi dengan komposisi asam lemak tertinggi berupa asam laurat (C12:0).

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses *hydrotreating* minyak maggot menjadi bioavtur melalui metode eksperimental dengan membandingkan katalis Mo dan NiMo yang didiimpregnasikan pada pengemban karbon aktif atau ZSM-5. Karakteristik katalis diuji melalui karakterisasi menggunakan XRD, FTIR, SEM-EDX mapping, NH_3-TPD dan BET untuk mendapatkan informasi sifat yang mendukung sifat katalitik seperti keasaman dan luas permukaan. Katalis yang telah dipreparasi kemudian dilanjutkan dengan aktivitas *hydrotreating* dan diamati menjadi dua fraksi temperatur yaitu pada 350-450 °C dan 450-550 °C sebagai produk bioavtur.

Hasil *hydrotreating* menunjukkan katalis NiMo/ZSM-5 memiliki aktivitas katalitik terbaik dengan persen yield pada temperatur 350-450 °C memiliki rentang 41,39% hingga 52,68% sedangkan pada temperatur 450-550 °C memiliki rentang 16,99% hingga 26,98%. Ditinjau dari sifat fisika, produk bioavtur memiliki titik beku -47,59 °C, densitas 781,49 Kg/m^3, viskositas kinematik 1,83 mm^2/s dan nilai kalor sebesar 42,80 MJ/Kg yang mana telah memenuhi seluruh standar Jet-A1 komersial.

Kata kunci: *Hydrotreating*, Bioavtur, Maggot, Non pangan, Persen yield

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PREPARASI KATALIS Mo DAN NiMo TEREMBAN KARBON AKTIF ATAU ZSM-5 DENGAN METODE SONOKIMIA UNTUK HYDROTREATMENT MINYAK MAGGOT MENJADI BIOAVTUR
Revaldo Anugerah Putra Pradana, Prof. Dra. Wega Trisunaryanti, M.S., Ph.D., Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

PREPARATION OF Ni AND NiMo CATALYSTS SUPPORTED ON ACTIVATED CARBON OR ZSM-5 USING THE SONOCHEMICAL METHOD FOR HYDROTREATING MAGGOT OIL INTO BIOJET-FUEL

Revaldo Anugerah Putra Pradana
24/549859/PPA/06942

ABSTRACT

In order to reduce dependence on fossil fuels and address climate change In an effort to reduce dependence on fossil fuels and address the challenges of climate change, this study focuses on the development of sustainable aviation fuel from non edible biomass. Black Soldier Fly (BSF) (*Hermetia illucens*) larvae (maggots) are considered a promising feedstock for biojet fuel production due to their high lipid content, with lauric acid (C12:0) as the predominant fatty acid.

This study aims to optimize the hydrotreating process of maggot oil into biojet fuel through an experimental approach by comparing Mo and NiMo catalysts impregnated onto activated carbon or ZSM-5 supports. The catalysts were characterized using X-ray diffraction (XRD), Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR), scanning electron microscopy coupled with energy-dispersive X-ray spectroscopy (SEM-EDX) mapping, ammonia temperature-programmed desorption (NH_3-TPD), and Brunauer–Emmett–Teller (BET) surface area analysis to obtain information on catalytic properties such as acidity and surface area. The prepared catalysts were subsequently evaluated in the hydrotreating process, and the liquid products were separated into two temperature fractions, 350–450 °C and 450–550 °C, which were considered as biojet fuel products.

The hydrotreating results demonstrated that the NiMo/ZSM-5 catalyst exhibited the highest catalytic activity. The biojet fuel yield obtained in the 350–450 °C fraction ranged from 41.39% to 52.68%, while the yield in the 450–550 °C fraction ranged from 15.85% to 26.98%. In terms of physicochemical properties, the produced biojet fuel exhibited a freezing point of −47.59 °C, a density of 781.49 kg/m³, a kinematic viscosity of 1.83 mm²/s, and a heating value of 42.80 MJ/kg, all of which satisfy the commercial Jet A-1 fuel specifications.

Keywords: Hydrotreating, Sustainable Aviation Fuel, Black Soldier Fly, Non Edible, Yield