

**NIKEL/BIOCHAR DARI LIMBAH DAUN SAWIT
SEBAGAI KATALIS UNTUK KONVERSI MINYAK DEDAK PADI
MENJADI BIOFUEL**

INTISARI

GALIH DWIKI RAMANDA

NIM : 21923013

Daun sawit merupakan salah satu limbah pertanian yang sangat besar dalam industri kelapa sawit yang hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak atau bahan bakar alami untuk penggerak turbin. Secara kimiawi kandungan lignoselulosa pada daun sawit berpotensi untuk dikembangkan menjadi bahan fungsional *biochar*. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat katalis berbahan dasar limbah pertanian untuk konversi biofuel ramah lingkungan dari minyak dedak padi. Katalis *biochar* terdispersi nikel (Ni/BC) dengan prekursor nikel (II) klorida dan limbah daun sawit menggunakan metode pirolisis pada suhu 500 °C. Karakterisasi fisikokimia bahan dilakukan dengan menggunakan *X-Ray Diffraction (XRD)*, *Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-Ray (SEM-EDX)*, *Transmission Electron Microscope (TEM)*, analisis serapan gas, *X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS)* dan pemeriksaan keasaman permukaan. Pengujian aktivitas katalitik dilakukan pada proses hidredeoksigenasi RBO dengan variasi suhu dan waktu reaksi. Hasil analisis XRD, SEM-EDX, TEM dan XPS menunjukkan keberhasilan preparasi Ni/BC dengan karakteristik nanopartikel nikel tunggal pada struktur permukaan *biochar*. Nanopartikel nikel yang terdispersi meningkatkan luas permukaan spesifik BET *biochar* dari 10,73 m²/g menjadi 42,85 m²/g. Meningkatnya luas permukaan spesifik Ni/BC seiring dengan peningkatan keasaman permukaan, dengan demikian material tersebut dapat diterapkan untuk aplikasi katalisis asam. Ni/BC menunjukkan konversi katalitik minyak dedak padi yang sangat baik dengan aktivitas tinggi terhadap biofuel dengan rendemen 100% dan aktivitas 99,06%. Hasil yang diperoleh menjelaskan bahwa peran Ni/BC sebagai katalis yang efektif dalam proses hidredeoksigenasi minyak dedak padi menjadi biofuel.

Kata Kunci: Daun sawit, Pirolisis, *Biochar*, Minyak dedak padi, Hidredeoksigenasi, Biofuel, Katalis Nikel

NICKEL/BIOCHAR FROM WASTE PALM LEAVES AS A CATALYST FOR CONVERSION RICE BRAN OIL INTO BIOFUEL

ABSTRACT

GALIH DWIKI RAMANDA

NIM : 21923013

Palm leaves are a very large agricultural waste in the palm oil industry which is only used as animal feed or natural fuel to drive turbines. Chemically, the lignocellulose content in palm oil has the potential to be developed into a functional biochar material. The objective of this research is to create a catalyst based on agricultural waste for the environmentally friendly biofuel conversion from Rice Bran Oil (RBO). Nickel-dispersed biochar catalyst (Ni/BC) was produced using the direct pyrolysis method of nickel (II) chloride precursor with palm leaves waste under N₂ stream at 500 °C. Subsequent, physicochemical characterization of the material was conducted using X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy-energy dispersive X-ray fluorescence (SEM-EDX), transmission electron microscopy (TEM), gas sorption analysis, X-ray photoelectron spectroscopy (XPS), FTIR and surface acidity examination. The catalytic activity testing was performed on rice bran oil hydrodeoxygenation at varied temperature and time of reaction. The results from XRD, SEM-EDX, TEM, and XPS showed the successful preparation of Ni/BC with the characteristic of single nickel nanoparticles on the biochar surface structure. The dispersed nickel nanoparticles increased the specific surface area of BET biochar from 10.73 m²/g to 42.85 m²/g. The significant increase in material-specific surface area indicates an improvement due to nickel dispersion along with an increase in surface acidity, thus making the material applicable for acid catalysis applications. Ni/BC exhibited excellent catalytic conversion of rice bran oil with high activity toward biofuel with yield 100% and activity of 99.06%. The results obtained explain the role of Ni/BC as an effective catalyst in the hydrodeoxygenation process of rice bran oil into biofuel.

Keywords: Palm Leaves, Pyrolysis, Biochar, Rice Bran Oil, Hydrodeoxygenation, Biofuel, Nickel Catalyst