

**EFFECT OF COBALT IMPREGNATION METHODS ON
PARANGTRITIS SAND TOWARDS CATALYSTS ACTIVITY IN
HYDROCRACKING OF DEGUMMED LOW-QUALITY UJUNG KULON
MALAPARI OIL INTO BIOHYDROCARBONS**

Jason Purbonegoro

19/438463/PA/18921

ABSTRACT

Fossil fuel scarcity and greenhouse gas emissions have led to the need for alternative fuels that are renewable and more environmentally friendly. Co metal catalyst impregnated on Parangtritis Beach sand will be prepared and used in the hydrocracking of low quality Malapari oil. This research was aimed to study the effect of wet and dry impregnation method of Co metal on Parangtritis Beach sand (BS) towards the catalytic activity in hydrocracking of Ujung Kulon low quality Malapari oil (MO) into biohydrocarbons. The MO was degummed to produce Degummed Low-Quality Ujung Kulon Malapari Oil (DMO). The impregnation of Cobalt metal on BS was carried out using $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ precursor solution with about 10wt% of Co towards BS to produce Co/BSA (dry impregnation) and Co/BSB (wet impregnation) catalysts. The catalysts were characterized by acidity, crystallinity, morphology and metal content, and porosity using NH_3 -Gravimetry, XRD, SEM-EDX and Surface Area Analyzer (SAA), respectively. The catalyst activity test was conducted in hydrocracking of DMO using stainless steel double-decks reactor semi-batch system with H_2 gas flow of 10mL min^{-1} . from 300 to 550 °C. The DMO and liquid product were analyzed using GC-MS.

The results showed that the dry impregnation method produced better catalyst performance (Co/BSA catalyst) than that of wet impregnation. The Co/BSA catalyst had 3.74 mmol g^{-1} of acidity, 81.7% crystallinity, Al, Si, Fe and Co metal content of 14.41, 39.22, 16.92 and 29.46wt% and specific surface area, pore volume and diameter of $1.50\text{ m}^2\text{ g}^{-1}$, $0.0044\text{ cm}^3\text{ g}^{-1}$, dan 5.87 nm. The Co/BSA catalyst showed activity that produced 53.94% liquid biohydrocarbons product and 52.63wt% selectivity that consisted of gasoline and diesel oil fractions of 23.10 and 29.53wt%. This catalyst showed good performance after usability test for three times of DMO hydrocracking run produced biohydrocarbons of 36.2wt% which consisted of gasoline and diesel oil of 20.87 and 13.01wt%. The Co content decreased from 29.46 to 5.88 wt%.

Keywords: biohydrocarbon, hydrocracking, malapari oil, parangtritis beach sand, wet impregnation

Jason Purbonegoro

19/438463/PA/18921

INTISARI

Kelangkaan bahan bakar fosil dan emisi gas rumah kaca telah menyebabkan kebutuhan akan bahan bakar alternatif yang dapat diperbaharui dan lebih ramah lingkungan. Katalis logam Co yang diimpregnasi pada pasir Pantai Parangtritis akan dibuat dan digunakan dalam proses hydrocracking minyak Malapari kualitas rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh metode impregnasi basah dan kering logam Co pada pasir Pantai Parangtritis (BS) terhadap aktivitas katalitik pada hydrocracking minyak Malapari (MO) kualitas rendah Ujung Kulon menjadi biohidrokarbon. MO tersebut di-*degumming* untuk menghasilkan Minyak Malapari Ujung Kulon Kualitas Rendah *degummed* (DMO). Impregnasi logam Cobalt pada BS dilakukan dengan menggunakan larutan prekursor $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dengan sekitar 10% Co terhadap BS untuk menghasilkan katalis Co/BSA (impregnasi kering) dan Co/BSB (impregnasi basah). Katalis dikarakterisasi keasaman, kristalinitas, morfologi dan kandungan logam, serta porositasnya menggunakan NH_3 -Gravimetri, XRD, SEM-EDX, dan *Surface Area Analyzer* (SAA). Uji aktivitas katalis dilakukan pada hydrocracking DMO menggunakan sistem semi-batch reaktor *double-deck stainless steel* dengan aliran gas H_2 10 mL menit⁻¹. dari 300 hingga 550 °C. DMO dan produk cair dianalisa dengan menggunakan GC-MS.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode impregnasi kering menghasilkan kinerja katalis (katalis Co/BSA) yang lebih baik dibandingkan dengan metode impregnasi basah. Katalis Co/BSA memiliki keasaman 3,74 mmol/g, kristalinitas 81,7%, kandungan logam Al, Si, Fe, dan Co masing-masing sebesar 14,41, 39,22, 16,92, dan 29,46 m% serta luas permukaan spesifik, volume dan diameter pori 1,50 m² g⁻¹, 0,0044 cm³ g⁻¹, dan 5,87 nm. Katalis Co/BSA menunjukkan aktivitas yang menghasilkan 53,94% produk biohidrokarbon cair dan selektivitas 52,63% yang terdiri dari fraksi bensin dan minyak diesel sebesar 23,10 dan 29,53%. Katalis ini menunjukkan kinerja yang baik setelah dilakukan uji kegunaan selama tiga kali proses hydrocracking DMO menjadi biohidrokarbon sebanyak 36,2% yang terdiri dari gasolin dan minyak solar 20,87 dan 13,01%. Kandungan Co menurun dari 29,46 menjadi 5,88%.

Kata kunci: biohidrokarbon, hidrorengkah, impregnasi basah, minyak malapari, pasir parangtritis