

**THE EFFECT OF TEMPERATURE AND CATALYST CONCENTRATION
ON TRANSESTERIFICATION IN SITU PROCESS TO BIODIESEL
PRODUCTION FROM SPENT BLEACHING EARTH (SBE)**

ABSTRACT

By

VERA WATI WIJAYA

Biodiesel production process is generally carried out through two stages, that are the stage of oil extraction from raw materials and the stage of transesterification oil into biodiesel. Both stages are done separately and discontinuously, so the biodiesel production process becomes less efficient and consume a lot of energy (Kartika *et al.*, 2009). Based on these constraints, a simpler alternative process is needed to produce biodiesel through in situ transesterification process. In situ transesterification is a simpler method in producing biodiesel by eliminating oil extraction and purification processes, therefore it reduces production costs (Haas *et al.*, 2004). Two factors to consider in biodiesel production by in situ transesterification are the concentration of catalyst and reaction temperature which affect the biodiesel yield and properties. This study aimed to determine the optimum reaction temperature and catalyst

concentration, and the interaction between the two treatments on the yield of biodiesel and acid number, saponification number, iodine number, and cetane number according to SNI-04-7182-2006. The research was arranged in factorial Randomized Block Design with three replications. The treatments consisted of two factors, that were ; the first factor was the reaction temperature (45°C , 55°C , and 65°C) and the second factor was the concentration of NaOH catalyst (1.5%, 2.5% and 3.5%). The homogeneity and additivity of data were analyzed by Barlett and Tuckey test, respectively. The data was analyzed by analysis of variance for difference between treatments, and further analyzed by Orthogonal Polinomial to get the best treatment. The results showed that the best treatment was T3K3, that was at reaction temperature of 65°C and catalyst concentration of 3.5% (w/w), which resulted the biodiesel yield of 53.11%, the acid number of 1.49 mg KOH/gram, the saponification number of 194.48 mg KOH/gram, the iodine number of 28,68 $\text{gI}_2 / 100\text{g}$, and the cetana number of 67,98.

Keywords: Biodiesel, spent bleaching earth, transesterification in situ

ABSTRAK

EFEK SUHU DAN KONSENTRASI KATALIS DALAM PROSES TRANSESTERIFIKASI *IN SITU* TERHADAP PRODUKSI BODIESEL DARI *SPENT BLEACHING EARTH* (SBE)

Oleh

VERA WATI WIJAYA

Proses produksi biodiesel umumnya dilakukan dua tahap yaitu tahap ekstraksi minyak dari bahan baku dan tahap transesterifikasi minyak menjadi biodiesel. Kedua tahapan tersebut dilakukan secara terpisah dan diskontinyu, sehingga proses produksi biodiesel menjadi kurang efisien dan mengkonsumsi banyak energi (Kartika *et al.*, 2009). Berdasarkan kendala tersebut, diperlukan proses alternatif untuk memproduksi biodiesel yang lebih sederhana melalui transesterifikasi *in situ*. Transesterifikasi *in situ* merupakan metode untuk memproduksi biodiesel yang mengeliminasi proses ekstraksi dan pemurnian minyak, sehingga dapat menurunkan biaya produksi (Haas *et al.*, 2004). Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam proses pembuatan biodiesel secara transesterifikasi *in situ* adalah konsentrasi katalis dan suhu reaksi yang dapat mempengaruhi jumlah rendemen biodiesel dan karakteristik biodiesel yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui suhu reaksi dan konsentrasi katalis optimal, serta

interaksi antara kedua perlakuan tersebut terhadap rendemen biodiesel serta bilangan asam, bilangan penyabunan, bilangan iod, dan bilangan setana yang sesuai dengan SNI-04-7182-2006. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap secara faktorial dengan tiga ulangan. Perlakuan terdiri dari dua factor, yaitu aktor pertama adalah suhu reaksi (45°C , 55°C , dan 65°C) dan faktor kedua adalah konsentrasi katalis NaOH (1,5%, 2,5% dan 3,5%). Selanjutnya keseragaman data diuji dengan uji Barlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tuckey. Data dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan uji signifikansi untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Selanjutnya data diuji lanjut menggunakan Polinomial Ortogonal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah K3T3 yaitu pada konsentrasi katalis 3.5% (b/b) dan suhu reaksi 65°C yang menghasilkan jumlah rendemen biodiesel dari *spent bleaching earth* (SBE) sebesar 53,11% serta memiliki karakteristik bilangan asam 1,49 mg KOH/gram, bilangan penyabunan 194,48 mg KOH/gram, bilangan iod 28,68 gI₂/100g, dan bilangan setana 67,98.

Kata kunci : Biodiesel, *spent bleaching earth*, transesterifikasi *in situ*