

INTISARI

Biodiesel merupakan bahan bakar mesin diesel yang terbuat dari bahan terbarukan. Untuk mensintesis biodiesel dengan bahan baku minyak berkadar asam lemak bebas (ALB) tinggi umumnya digunakan katalis asam. Akan tetapi, penggunaan katalis asam homogen (cair) memiliki kelemahan dalam pemisahan katalis dari media reaksi. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan katalis heterogen (padat) yang lebih mudah dipisahkan dari media reaksi sehingga dapat menyederhanakan tahap produksi. Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi tandan kosong kelapa sawit (TKKS) menjadi katalis asam heterogen (padat) melalui proses oksidasi dan sulfonasi. Pada proses oksidasi, lignoselulosa diubah menjadi aldehid, kemudian dilanjutkan dengan sulfonasi untuk mengubah aldehid menjadi sulfonat. TKKS di-*pretreatment* terlebih dahulu, kemudian dioksidasi menggunakan sodium periodat (rasio 0,8) pada suhu dan waktu bervariasi (40, 50 dan 60 °C, selama 3, 6, 9 dan 12 jam) dalam *waterbath shaker* 150 strokes/min dengan kondisi tanpa cahaya. Selanjutnya dilakukan reaksi oksidasi sebanyak dua tahap diikuti dengan sulfonasi. TKKS tersulfonasi kemudian diaplikasikan untuk mengkatalisis reaksi esterifikasi etil oleat. Suhu dan waktu reaksi oksidasi berpengaruh sangat signifikan ($p < 0,01$) terhadap kandungan aldehid yang terbentuk. Perlakuan pada suhu 50 °C selama 9 jam mampu menghasilkan *carbonyl content* $98,34 \pm 1,52 \mu\text{mol/g-sampel}$. Reaksi oksidasi dua tahap mampu meningkatkan *carbonyl content* 12,02 % lebih besar. Reaksi sulfonasi pada suhu 45 °C selama 3 jam hanya mampu mengkonversi 27,97 % aldehid menjadi sulfonat dengan kandungan total sulfur $6,30 \pm 0,29 \%$, hal ini berdampak kepada kemampuan TKKS tersulfonasi untuk mengkatalisis reaksi esterifikasi etil oleat dengan yield yang masih rendah yaitu $29,12 \pm 5,15 \%$.

Kata kunci : oksidasi, sulfonasi, tandan kosong kelapa sawit, katalis asam heterogen, esterifikasi.

ABSTRACT

Biodiesel is a diesel fuel that is produced from renewable materials. Synthesize biodiesel from high free fatty acid oil commonly use acid catalyst. However, the use of homogeneous (liquid) acid catalyst has a disadvantages especially for the separation of the catalyst from the reaction medium. Therefore, development of the heterogeneous (solids) catalysts, which are more easily separated from the reaction medium are necessary to simplify the production stage. The objective of this research was to modify the oil palm empty fruit bunches (OPEFB) for heterogeneous (solids) acid catalysts through a process of oxidation and sulfonation. In the oxidation process, the lignocellulose was converted to aldehydes, whereas the sulfonation process was to convert aldehydes to sulfonates. OPEFB was first pretreated, then it was oxidized using sodium periodate (0.8 ratio) at a varies temperature and time (40, 50 and 60 °C, for 3, 6, 9 and 12 h) in a water bath shaker at 150 rpm without light conditions. Furthermore two-stage oxidation reaction was performed followed by sulfonation. Sulfonated OPEFB was used to catalyze the synthesise of ethyl oleate. The effect of oxidation temperature and time was highly significant ($p < 0.01$) on the content of aldehydes formed. Oxidation treatment at a temperature of 50 °C for 9 h was able to produce carbonyl content of $98.34 \pm 1.52 \mu\text{mol/g-sample}$. A double oxidation reaction was able to increase the carbonyl content 12.02% larger. Sulfonation reaction at a temperature of 45 °C for 3 h was only able to convert 27.97% aldehydes into sulfonates with a total sulfur content of $6.30 \pm 0.29\%$, this affected to the ability of sulfonated OPEFB to catalyze the synthesise of ethyl oleate with low yield i.e. $29.12 \pm 5.15\%$.

Keywords : oxidation, sulfonation, oil palm empty fruit bunches, heterogeneous acid catalysts, esterification.