

Pengaruh suhu dan rasio kukus terhadap arang batubara lignit hasil pirolisis dengan laju pemanasan terkontrol dalam gasifikasi kukus berkatalis K_2CO_3 = Effect of temperature and steam to lignite coal char ratio in K_2CO_3 catalytic steam gasification with controlled heating rate pyrolysis step

Ricky Kristanda Suwignjo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20367584&lokasi=lokal>

Abstrak

Untuk memenuhi persyaratan bahan baku pembuatan bahan bakar cair sintetis (synfuel) melalui proses Fischer Tropsch, diperlukan proses gasifikasi batubara lignit yang menghasilkan gas sintesis dengan rasio H_2/CO 2 dan yield gas yang tinggi. Metode gasifikasi kukus dapat meningkatkan komposisi H_2 dalam gas sintesis. Energi aktivasi reaksi gasifikasi dapat diturunkan dengan menggunakan katalis K_2CO_3 . Laju pemanasan terkontrol pada tahap pirolisis menentukan ukuran pori arang yang berpengaruh pada komposisi dan yield gas sintesis. Pada penelitian sebelumnya, rasio H_2/CO tertinggi didapat dari kondisi suhu $750^\circ C$ dan rasio massa kukus/arang 3,3 yaitu 1,682 dengan yield gas yang dihasilkan sebesar 0,60 mol/mol C. Penelitian ini dilakukan dengan mengumpalkan arang batubara lignit hasil pirolisis dengan laju pemanasan terkontrol yang memiliki luas permukaan pori $172,5 \text{ m}^2/\text{g}$ bersama dengan katalis K_2CO_3 ke dalam reaktor unggun tetap. Rasio massa kukus/arang yang ditambahkan bervariasi 2,0; 3,0; 4,0 dan suhu gasifikasi $675, 750, 825^\circ C$.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi reaksi gasifikasi yang sesuai untuk produksi gas sintesis bahan baku proses Fischer Tropsch adalah reaksi gasifikasi berkatalis K_2CO_3 pada suhu $675^\circ C$ dan rasio massa kukus/arang 2,0. Kondisi ini menghasilkan gas sintesis dengan rasio H_2/CO 2,07 dengan yield gas 1,128 mol/mol C (45% konversi karbon). Keberadaan katalis K_2CO_3 , suhu reaksi gasifikasi, dan rasio kukus/arang terbukti mempengaruhi rasio H_2/CO gas sintesis yang dihasilkan.

To fulfill the requirement for synfuel production raw material through Fischer Tropsch process, a lignite coal gasification technology is needed to supply high yield of syngas with H_2/CO ratio 2. Steam gasification is able to increase H_2 composition in syngas. Activation energy of gasification can be decreased by using K_2CO_3 catalyst. Controlled heating rate in pyrolysis step determines the surface area of char which will give effect to the composition and production yield of syngas. In previous research, the highest H_2/CO ratio (1.68) and yield (0.60 mole/mole C) is obtained from $750^\circ C$ gasification temperature with steam/char mass ratio 3.3.

This research was done by feeding the lignite coal char from controlled heating rate pyrolysis step which has surface area $172.5 \text{ m}^2/\text{g}$ and K_2CO_3 catalyst in fixed bed reactor. Steam/char mass ratio used in this research is varied from 2.0; 3.0; 4.0 and the gasification temperature is varied from 675, 750, 825 $^\circ C$. The result of this research showed that the appropriate K_2CO_3 catalytic steam gasification condition to produce syngas for Fischer Tropsch material is at $675^\circ C$ with 2.0 steam/char mass ratio. This condition obtained syngas with 2.07 H_2/CO ratio and 1.13 mole/mole C gas yield (45 % carbon conversion). The addition of K_2CO_3 catalyst, gasification temperature, and steam/char ratio was proved to influence the syngas H_2/CO ratio.