

# Pengaruh suhu dan rasio kukus terhadap arang batubara lignit hasil pirolisis dengan laju pemanasan terkontrol dalam gasifikasi kukus berkatalis K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> = Effect of temperature and steam to lignite coal char ratio in K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 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<sub>2</sub>/CO 2 dan yield gas yang tinggi. Metode gasifikasi kukus dapat meningkatkan komposisi H<sub>2</sub> dalam gas sintesis. Energi aktivasi reaksi gasifikasi dapat diturunkan dengan menggunakan katalis K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Laju pemanasan terkontrol pada tahap pirolisis menentukan ukuran pori arang yang berpengaruh pada komposisi dan yield gas sintesis. Pada penelitian sebelumnya, rasio H<sub>2</sub>/CO tertinggi didapat dari kondisi suhu 750°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 mengumpulkan arang batubara lignit hasil pirolisis dengan laju pemanasan terkontrol yang memiliki luas permukaan pori 172,5 m<sup>2</sup>/g bersama dengan katalis K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ke dalam reaktor unggul tetap. Rasio massa kukus/arang yang ditambahkan bervariasi 2,0; 3,0; 4,0 dan suhu gasifikasi 675, 750, 825C.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi reaksi gasifikasi yang sesuai untuk produksi gas sintesis bahan baku proses Fischer Tropsch adalah reaksi gasifikasi berkatalis K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> pada suhu 675°C dan rasio massa kukus/arang 2,0. Kondisi ini menghasilkan gas sintesis dengan rasio H<sub>2</sub>/CO 2,07 dengan yield gas 1,128 mol/mol C (45% konversi karbon). Keberadaan katalis K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, suhu reaksi gasifikasi, dan rasio kukus/arang terbukti mempengaruhi rasio H<sub>2</sub>/CO gas sintesis yang dihasilkan.

<hr><i>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<sub>2</sub>/CO ratio 2. Steam gasification is able to increase H<sub>2</sub> composition in syngas. Activation energy of gasification can be decreased by using K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 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<sub>2</sub>/CO ratio (1.68) and yield (0.60 mole/mole C) is obtained from 750 oC 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 m<sup>2</sup>/g and K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 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 oC. The result of this research showed that the appropriate K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> catalytic steam gasification condition to produce syngas for Fischer Tropsch material is at 675 oC with 2.0 steam/char mass ratio. This condition obtained syngas with 2.07 H<sub>2</sub>/CO ratio and 1.13 mole/mole C gas yield (45 % carbon conversion). The addition of K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> catalyst, gasification temperature, and steam/char ratio was proved to influence the syngas H<sub>2</sub>/CO ratio.</i>