

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berikut ini kesimpulan hasil dan pembahasan dari penelitian gasifikasi katalitik *fine coal* dari limbah batubara untuk produksi *syngas* dan peningkatan kadar CO sebagai berikut :

- 1) Kandungan H₂ meningkat pada suhu optimum 400°C sementara kadar CO mengalami penurunan yang dipengaruhi dari reaksi gabungan yang menunjukkan bahwa produksi H₂ lebih dominan dari pada reaksi komsumsinya, sehingga pada reaksi *Boudouard* mampu meningkatkan konversi karbon yang mendorong pembentukan CO dengan mengkonsumsi CO₂ sehingga CH₄ cenderung turun dengan adanya peningkatan suhu, pada variasi waktu reaksi rasio H₂/CO tertinggi dicapai pada 40 menit karena H₂ yang dominan diproduksi sedangkan kadar CO cenderung menurun hal ini disebabkan adanya pengaruh reaksi reversibel dan eksotermis terhadap CO yang bereaksi dengan uap untuk menghasilkan H₂ dan CO sehingga konstanta kesetimbangan dan konversi CO menurun dengan meningkatnya dengan suhu operasi.
- 2) Pengaruh adanya penambahan katalis pada suhu optimum 350°C selama selang waktu 20 menit dengan perbandingan katalis sebesar 10% menjadi 20% justru menurunkan H₂ namun meningkatkan kadar CO. Rasio H₂/CO *syngas* yang didapatkan setelah diaplikasikan katalis sebesar 3.53 mol/L dan 2.22 mol/L yang membuat *syngas* memenuhi syarat untuk digunakan sebagai bahan bakar dan proses lanjutan. Keberadaan katalis zeolit membantu meningkatkan kualitas *syngas* dengan in situ tar reforming dan cracking yang memecah molekul besar.
- 3) Ketika variasi waktu diterapkan nilai kalor yang didapatkan lebih rendah, tren yang didapatkan adanya peningkatan nilai kalor dari 10 menit hingga 30 menit, namun kemudian turun hingga 12.33 MJ/Nm³

pada 50 menit. Proses gasifikasi yang berlangsung sekitar 30 menit menghasilkan HHV sekitar 15 MJ/Nm³.

- 4) Nilai kalor yang lebih rendah disebabkan oleh H₂ yang lebih tinggi dibandingkan CO dan CH₄ sebagai komponen penyusun perhitungan nilai kalor. Nilai kalor dari *syngas* yang dihasilkan maksimum dicapai pada 500°C dan 550°C sebesar 16.15 dan 16.14 MJ/Nm³, dengan menaikkan suhu reaksi dari 400°C ke 550°C, *heating value* meningkat karena promosi perengkahan tar dan reaksi reformasi hidrokarbon. Kelayakan proses gasifikasi salah satunya ditinjau dari *carbon conversion efficiency (CCE)* dan *cold gas efficiency (CGE)* bahwa peningkatan suhu menyebabkan penurunan CCE dan CGE dari produk gas. CCE dari proses gasifikasi dihitung berdasarkan laju aliran molar CH₄, CO, dan CO₂. Produksi CH₄, CO, dan CO₂ yang bervariasi menyebabkan CCE dari *syngas* berkurang. Peningkatan reaktivitas reaksi *water-gas* dengan kenaikan suhu reaksi dapat mempercepat produksi H₂ dan CO yang pada gilirannya meningkatkan kualitas *syngas* yang dihasilkan.

5.2. Saran

Diperlukan peningkatan pada penggunaan katalis seperti menggunakan logam terpillarisasi. Proses penyerapan untuk mereduksi atau memanfaatkan CO₂ juga dapat diterapkan pada proses gasifikasi untuk memurnikan *syngas*. Perlu dilanjutkan ke kinetika gasifikasi untuk peneliti selanjutnya.