

INTISARI

Penggunaan batubara secara langsung dengan cara dibakar akan terkendala pada masalah polusi yang ditimbulkan, sehingga diperlukan konversi batubara mentah menjadi bahan bakar sintetik (syngas), gas hidrogen, bahan bakar gas, bahan bakar cair. Gasifikasi batubara merupakan salah satu teknologi pemanfaatan dan penggunaan batubara sebagai sumber energi dan sumber bahan baku untuk industri hilir lainnya. Proses awal dari gasifikasi adalah pirolisis batubara. Arang (arang) yang dihasilkan dari pirolisis kemudian digasifikasi dengan menggunakan media udara, oksigen murni atau uap air sehingga karbon dalam arang akan dikonversi menjadi *syngas*.

Rasio gas H_2/CO yang terbentuk pada gasifikasi char dari batubara lignite pada penelitian ini sebesar 0,58 pada suhu $600^\circ C$; 0,69 pada suhu $700^\circ C$ dan 0,71 pada suhu $800^\circ C$. Penambahan zeolite alam yang berasal dari Klaten berdampak dapat meningkatkan rasio H_2/CO . Beberapa variasi rasio antara arang lignite terhadap zeolite dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan zeolite terhadap peningkatan rasio H_2/CO . Pada rasio arang:zeolite sebesar 1:1,5 dengan suhu gasifikasi $800^\circ C$ menghasilkan rasio H_2/CO sebesar 1,53. Dampak lain dari penambahan zeolite alam ini juga pada peningkatan nilai konversi arang menjadi *syngas*. Pada waktu pengamatan sampai 90 menit dihasilkan konversi sebesar 33,51% pada suhu $800^\circ C$ yang meningkat menjadi 46,53% dengan rasio arang:zeolite sebesar 1:1,5.

Persamaan konversi setiap waktu dimodelkan dengan pendekatan *random pore model (RPM)*, dan *volumetric model (VM)*. Nilai ralat antara data eksperimen dan data hitung dari *RPM* dan *VM* ini mendekati nilai yang sama, hal ini menunjukkan bahwa proses gasifikasi dikontrol oleh reaksi kimia. Namun pendekatan *RPM* memiliki nilai ralat lebih kecil dari pendekatan *VM*. Selanjutnya pendekatan *RPM* dikombinasikan ke dalam persamaan reaksi elementer dari proses gasifikasi yang melibatkan adanya reaksi homogen dan reaksi heterogen. Penyelesaian persamaan reaksi gasifikasi menggunakan fungsi *fmincon* dan *ode45* dalam aplikasi MATLAB menghasilkan persentase konversi hitung, komposisi gas, serta konstanta kecepatan reaksi.

ABSTRACT

The direct use of coal by burning will be constrained on pollution problems created, allowing conversion into synthetic fuels (syngas), hydrogen gas, fuel gas, liquid fuel. Gasification is one of the technologies used for energy and energy sources for other downstream industries. The initial process of gasification is pyrolysis of coal. The charcoal produced from pyrolysis is then classified using air, pure oxygen or carbon water vapor in charcoal to become synthetic gas (syngas).

The gas ratio of H_2/CO formed on the gasification of lignite coal in this study amounted to 0.58 at a temperature of $600^\circ C$; 0.69 at a temperature of $700^\circ C$ and 0.71 at a temperature of $800^\circ C$. The addition of natural zeolite from Klaten can increase the ratio of H_2/CO . At the charcoal ratio: zeolite of 1:1.5 with a temperature of $800^\circ C$ gasification resulted in a H_2/CO ratio of 1.53. Another impact of this natural zeolite is also on increasing the conversion value to syngas. At the time of observation up to 90 minutes generated by 33.51% at a temperature of $800^\circ C$ which rose to 46.53% with a charcoal ratio: zeolite of 1: 1.5.

The converter equations are modeled every time with a random pore model (RPM) approach, and a volumetric model (VM). The random values of the experimental data and the arithmetic data from the RPM and the VM are close to the same value, indicating the process. However, the RPM approach has a smaller error value than the VM approach. Next use RPM in the same way as homogeneous reactions and heterogeneous reactions. Solving the problem of gasification reactions using the `fmincon` and `ode45` functions in the MATLAB application results in the conversion count, gas composition, and reaction rate.