

## ABSTRAK

Nama : Noverian Ruzqia Syardi  
Reka Nia Khusnul Nisya  
Program Studi : Teknik Kimia  
Judul : Pengaruh *Equivalence Ratio* Dan Ukuran Biomassa Pada Gasifikasi Pelet Kayu Sengon Dengan Menggunakan *Downdraft Gasifier*  
Pembimbing : Dyah Setyo Pertiwi, S.T., M.T., Ph.D.  
Yuono, S.T., M.T.

Penerapan konsep gasifikasi merupakan salah satu alternatif pemanfaatan energi biomassa. Pada penelitian ini biomassa yang digunakan sebagai bahan bakar adalah pelet kayu sengon. Pelet kayu sengon merupakan salah satu biomassa yang memiliki potensi cukup besar sebagai sumber energi alternatif melalui penerapan teknologi gasifikasi. Penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi pengaruh *equivalence ratio* (ER) dan ukuran biomassa terhadap komposisi *producer gas*. Penelitian ini dilakukan menggunakan *downdraft gasifier*, dimulai dengan melakukan pengujian terhadap properti pelet kayu sengon dengan analisis proksimat dan ultimat, kemudian dilanjutkan dengan proses gasifikasi serut kayu dengan variasi panjang pelet kayu sengon 1,5 cm serta 3 cm dengan *equivalence ratio* (ER) adalah  $\pm 0,1$ ; 0,15; 0,2; 0,25 dan 0,3. Proses gasifikasi dilakukan dengan menggunakan udara sebagai agen gasifikasi. Pada saat percobaan data yang diambil adalah suhu tiap zona dalam gasifier, data massa *residue* dan sampel dari gas hasil gasifikasi. Sampel gas hasil gasifikasi dianalisis menggunakan metode *gas chromatography* (GC) untuk menentukan komposisi *producer gas* yang terdiri dari gas mampu bakar dan gas tak-mampur bakar. Berdasarkan percobaan, nilai LHV yang dihasilkan pada gasifikasi dengan ukuran pelet kayu sengon 1,5 cm pada masing-masing variasi ER adalah 5,64; 1,70; 1,84; 2,27; 2,39 kWh/kg dan ukuran pelet kayu sengon 3 cm pada masing-masing variasi ER adalah 4,96; 4,50; 2,99; 4,53; 4,22 kWh/kg. Rasio H<sub>2</sub>/CO yang dihasilkan dengan ukuran pelet kayu sengon 1,5 cm pada masing-masing variasi ER adalah 0,64; 0,54; 0,56; 0,57; 0,58 dan dengan ukuran pelet kayu sengon 3 cm pada masing-masing variasi ER adalah 0,57; 0,56; 0,54; 0,61; 0,64.

Kata kunci: *Downdraft Gasifier*, *Equivalence Ratio* (ER), LHV, Pelet Kayu Sengon, *Producer Gas*, Rasio H<sub>2</sub>/CO

## ABSTRACT

Name : Noverian Ruzqia Syardi  
Reka Nia Khusnul Nisya

Study Program : Chemical Engineering

Title : The Effect of *Equivalence Ratio* and Biomass Size on Gasification of Sengon Wood Pellet Using Downdraft Gasifier

Counsellor : Dyah Setyo Pertiwi, S.T., M.T., Ph.D.  
Yuono, S.T., M.T.

The application of the concept of gasification is an alternative utilization of biomass energy. In this study biomass used as fuel is sengon wood pellet. Sengon wood pellet is one of the biomass which has considerable potential as an alternative energy source through the application of gasification technology. The research was conducted to identify the effect of equivalence ratio (ER) and Biomass Size on the composition of producer gas. This research was using an downdraft gasifier, starting with testing the properties of sengon wood pellet with a proximate and ultimate analysis, then continued with the gasification process of sengon wood pellet with actual ER variation of  $\pm 0.1$ ; 0.15; 0.2; 0.25 and 0.3 and with variation of length of sengon wood pellet of 1.5 cm and 3 cm. The gasification process is carried out until the gas results from steady gasification with air as the agent of gasification. At the time of the experiment the data taken is the temperature of each zone in the gasifier, mass data of residue and the sample of the gas from the gasification at a steady state. Gasification samples from gasification were analyzed using the gas chromatography (GC) method to determine the composition of producer gas which consists of gas flammable and gas non-flammable. Based on research, the obtained LHV of producer gas from gasification of 1.5 cm sengon wood pellet for each variation of ER are 5.64; 1.70; 1.84; 2.27; 2.39 kWh/kg and from 3 cm sengon wood pellet for each variation of ER are 4.96; 4.50; 2.99; 4.53; 4.22 kWh/kg.  $H_2/CO$  ratio from 1.5 cm sengon wood pellet for each variation of ER are 0.64; 0.54; 0.56; 0.57; 0.58 and from 3 cm sengon wood pellet for each variation of ER are 0.57; 0.56; 0.54; 0.61; 0.64.

*Keywords: Downdraft Gasifier, Equivalence Ratio (ER),  $H_2/CO$  ratio, LHV, Producer Gas, Sengon Wood Pellet*