

## INTISARI

Briket arang merupakan salah satu bahan bakar alternatif dimana sebagian besar bahan baku utamanya menggunakan limbah biomassa. Briket memiliki nilai kalor lebih tinggi daripada bahan baku awalnya, sehingga memiliki nilai ekonomis. Salah satu metode yang bisa dilakukan untuk mengubah limbah biomassa menjadi bernilai ekonomis lebih tinggi adalah dengan proses pirolisis. Limbah cangkang biji ketapang digunakan sebagai bahan baku pembuatan arang untuk briket. Hal ini dikarenakan cangkang biji ketapang mengandung unsur karbon yang terikat dalam lignoselulosa. Komposisi lignoselulosa dalam cangkang biji ketapang adalah 16,60% selulosa, 24,70% hemiselulosa, 43,46% lignin. Dalam proses pirolisis, banyak faktor yang mempengaruhi laju reaksi degradasi komponen lignoselulosa menjadi arang, diantaranya adalah suhu dan waktu reaksi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh suhu dan waktu reaksi terhadap kinetika laju reaksi pirolisis serta nilai kalor pada briket.

Tahap pertama dari penelitian ini adalah memisahkan cangkang dengan bijinya. Kemudian cangkang dikeringkan menggunakan oven pada suhu 80°C selama 1 jam atau di jemur di bawah sinar matahari selama 2 hari. Cangkang yang sudah kering kemudian dihaluskan menggunakan *crusher* sampai didapatkan partikel berupa serbuk. Serbuk cangkang biji ketapang inilah yang kemudian digunakan untuk proses pirolisis. Proses pirolisis berlangsung dalam kondisi isothermal pada suhu 350°C, 400°C, 450°C, 500°C, dan 550°C dengan rentang waktu tiap suhu adalah 30 menit, 60 menit dan 90 menit. Selama proses pirolisis berlangsung, ada tiga hasil utama yang diamati, yaitu cairan (biooil), gas dan padatan (char). Data kinetika didapatkan dengan mengukur cairan dan gas tiap interval waktu 5 menit. Berat padatan diukur dengan menggunakan simulasi program matlab. Padatan berupa arang kemudian diproses lebih lanjut menjadi briket dengan menambahkan kanji dan air dengan komposisi arang:kanji:air adalah 10:0,5:9.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kenaikan suhu akan meningkatkan laju proses pirolisis dan menaikkan yield dari gas maupun cairan serta menurunkan yield untuk padatan. Semakin tinggi suhu, tingkat kelihangan massanya akan semakin cepat. Model kinetika yang mewakili proses pirolisis cangkang biji ketapang adalah model reaksi dengan melibatkan dekomposisi sekunder dari cairannya. Nilai parameter kinetika padatan untuk *exponential factor* (A) sebesar 487,8461 menit<sup>-1</sup> dan nilai energi aktivasi (E) sebesar 65,0602 kJ/mol. Nilai kalor briket akan semakin meningkat dengan dinaikannya suhu pirolisis. Kenaikan nilai kalor briket disertai dengan naiknya *fixed carbon*, penurunan volatil, dan kadar air. Nilai kalor tertinggi yang didapatkan adalah 6414,36 kal/gram.

Kata Kunci : Cangkang Biji Ketapang, Briket, Kinetika Pirolisis

## ABSTRACT

Charcoal briquettes is one of the alternative fuels where most of the main raw material using waste biomass. Briquette has a higher calorific value than the raw material initially, so it has economic value. Which one method that can be done to change the biomass waste into higher economic value is the pyrolysis process. Terminalia Catappa L. shells is used as raw material for the manufacture of charcoal briquettes. The reason used Terminalia Catappa L. shell because it is containing carbon bound in the lignocellulose. Lignocellulose composition in Terminalia Catappa L. Shells is 16,60% cellulose, hemicellulose 24,70% and 43,46% lignin. The pyrolysis have many factors affect the degradation rate of the reaction components of lignocellulose, such as temperature and reaction time. The purpose of this research was to study the effect of temperature and reaction time for parameter kinetic of the pyrolysis and the calorific value of briquettes.

The first step of this research was separated the shells with seeds. Then the shell is dried using an oven at 80<sup>0</sup>C for 1 hour or heating direct under the sun for 2 days. Shells that have been dried and then pulverized using a crusher to particles obtained in the form of powder. Terminalia Catappa L. seed shell powder is then used for the pyrolysis process. Pyrolysis process takes place under isothermal conditions at a temperature of 350<sup>0</sup>C, 400<sup>0</sup>C, 450<sup>0</sup>C, 500<sup>0</sup>C, and 550<sup>0</sup>C with a temperature range each time is 30 minutes, 60 minutes and 90 minutes. During the pyrolysis process, there are three main results were observed, namely liquid (biooil), gases and solids (char). Data obtained by measuring the kinetics of liquids and gases each interval 5 minutes. Weight lose was measured by using a simulation matlab program. Charcoal then further processed into briquettes by adding starch and water with compotition charcoal: starch: water is 10: 0,5: 9.

The results showed that the rise in temperature will increase the rate of pyrolysis process and raise the yield of gases and liquids as well as lower yields for solids. With the increasing pyrolysis temperatur, weight lose mass will be faster. Kinetics model representing Terminalia Catappa L. shells pyrolysis process is a model reaction involving secondary decomposition of the liquid. Solids kinetics parameter values for exponential factor (A) amounted to 487.8461 minute<sup>-1</sup> and the value of activation energy (E) of 65.0602 kJ / mol. The calorific value of the briquettes will be increased by raising the temperature of pyrolysis. The increase in the calorific value of briquettes is accompanied by rising fixed carbon, volatiles decline, and water content. The highest calorific value obtained is 6414.36 cal / gram.

Keywords : Terminalia Catappa L. shells, briquettes, kinetics of the pyrolysis