

## INTISARI

Energi dari bahan bakar fosil masih menjadi sumber utama energi dunia. Padahal ketersediaan bahan bakar fosil ini semakin menipis. Di sisi lain, ketergantungannya masih cukup besar. Untuk menanggulangi kondisi ini, beberapa peneliti mulai mengembangkan sumber energi terbarukan. Biomassa merupakan bahan baku yang cukup berpotensi sebagai sumber energi terbarukan dengan potensi 146,7 juta ton per tahun atau setara dengan 470 GJ per tahun. Hingga saat ini biomassa baru digunakan 3,25% dari potensi yang ada. Salah satu contoh adalah limbah serbuk gergaji kayu ulin yang tidak terpakai, padahal dapat dijadikan sumber biomassa untuk bioenergi. Konversi biomassa menjadi bioenergi dapat ditempuh dengan beberapa metode, salah satunya adalah pirolisis. Pirolisis merupakan dekomposisi termokimia dengan sedikit atau tanpa oksigen dan menghasilkan tiga produk berupa padatan (*char*), cairan (*tar*), dan gas. Ketiga produk ini dapat dimanfaatkan sebagai bioenergi. Pada penelitian ini dilakukan pirolisis pada *pyrolyzer* yang dilengkapi *furnace* dengan variasi suhu dari 300-700°C, masing-masing selama 30 menit dengan bahan baku sebanyak 5 g. Hasil pirolisis pada masing-masing produk bervariasi. *Yield char* menunjukkan nilai yang tinggi pada suhu rendah dan akan menurun dengan naiknya suhu. Akan tetapi, menunjukkan nilai karbon yang semakin tinggi. *Yield* produk cair menunjukkan nilai yang semakin naik dari suhu rendah ke suhu tinggi hingga mencapai suhu tertentu, lalu akan menurun pada suhu yang lebih tinggi. *Yield* gas semakin meningkat dengan naiknya suhu. Selain itu, parameter kinetika juga dipelajari dengan menggunakan alat *Thermogravimetry Analysis* (TGA). Sebanyak 10 mg biomassa dipanaskan pada TGA dengan suhu 25-1200°C dengan variasi kecepatan pemanasan 5, 10, 20, dan 50 K/menit. Nilai parameter kinetika dihitung dengan metode *isoconversional* dengan tiga cara yaitu Kissinger, Flynn-Wall-Ozawa (FWO), dan Kissinger-Akahira-Sunose (KAS). Nilai energi aktivasi ( $E_A$ ) dan faktor tumbukan ( $A$ ) pada masing-masing metode yaitu 237,4478; 250,6480; dan 253,5514 kJ/mol serta  $6,83 \cdot 10^{14}$ ;  $3,08 \cdot 10^{27}$ ;  $6,94 \cdot 10^{21} \text{ men}^{-1}$ .

Kata kunci: pirolisis, biomassa, limbah serbuk gergaji kayu ulin, *char*, produk cair, gas

## ABSTRACT

*Fossil fuel energy still becomes the main source of world's energy whereas fossil fuel has been decreasing. Beside that, its dependence still high. In order to overcome the dependence of the fossil fuel, few researchers start to develop renewable energy resources. Biomass is one of potential renewable energy resources by the value of 146.7 million tonnes per year or equal with 470 GJ per year. Until recently, biomass is only used 3.25% from the present potential. One of the example is waste of sawdust of ulin wood that can be used as biomass source that can be converted into bioenergy. Biomass conversion into bioenergy can be done by few methods, which is pyrolysis. Pyrolysis is thermal decomposition with less or without oxygen that produce three products, which are solid (char), liquid (tar), and gas. These products can be used as bioenergy. In this research, pyrolysis was done in a pyrolyzer that equipped by furnace with temperature variation 300-700°C with a constant time of 30 minutes and 5 g of the feed. The results of each products are different. Yield of char showed that high value at the lowest temperature and will decrease along with the increasing temperature but the carbon composition increases. Yield of liquid showed that the yield increases from low temperature to high temperature until certain temperature and will decreases at higher temperature. Yield of gas increase as the temperature increases. Beside that, kinetic parameter is studied by using Thermogravimetry Analysis (TGA). Biomass of 10 mg is heated with the temperature 25-1200°C by variation of heating rate of 5, 10, 20, and 50 K/min. Kinetic parameter values are calculated by isoconversional method with three methods: Kissinger, Flynn-Wall-Ozawa (FWO), and Kissinger-Akahira-Sunose (KAS) method. The activation energy ( $E_a$ ) of each methods are 237.4478; 250.6480; and 253.5514 kJ/mol. The frequency factor ( $A$ ) of each methods are  $6.83 \times 10^{14}$ ;  $3.08 \times 10^{27}$ ; and  $6.94 \times 10^{21} \text{ min}^{-1}$  respectively.*

*Keywords: pyrolysis, biomass, the waste of sawdust of ulin wood, char, liquid, gas*