



Characteristics Biomass for Raw Materials Pyrolysis Reactor

Ben Yudha Satria, Roy Firman Adventus Pasaribu, Hamid Asyraf Adani, Ari Susandy Sanjaya *

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman.
Jalan Sambaliung No. 9 Kampus Gunung Kelua, Samarinda

*E-mail : susandy.ari@gmail.com

Abstract

Fibers, shells, and empty bunch is a waste of processing from palm oil mill that is still rarely used. During this time, palm oil is widely used as a vegetable oil without trying to discover the potential of palm oil waste. The purpose of this research was to look for characteristics that are appropriate for biomass pyrolysis reactor. The initial activities is to collect samples of biomass (fiber, shells, and empty bunch), and then mashed biomass. Biomass was analyzed by proximate test and calorific value by standard ISO 2009. Proximate testing includes testing moisture content, ash content, volatile matter and fixed carbon. Result of the research showed empty bunch is better than fibers and shells to be a raw material of pyrolysis reactor with calorific value 4.250 cal/g, volatile matter is 69,19 %. And fixed carbon is 13,65 %.

Keywords : palm oil, biomass, pyrolysis

Pendahuluan

Krisis energi di Indonesia disebabkan karena semakin menipisnya sumber energi konvensional seperti minyak bumi, gas alam, dan batu bara yang tidak diimbangi dengan peningkatan pertumbuhan penduduk. Solusi bagi krisis energi dari bahan baku fosil adalah sumber energi alternatif. Sumber energi alternatif tersebut idealnya berasal dari sumber energi yang bersifat *renewable* antara lain energi air, angin, biomassa, panas bumi, dan energi surya. Untuk itu diperlukan suatu pemikiran kreatif dengan menciptakan energi alternatif yang bersifat *renewable*, ramah lingkungan, dan memiliki ketersediaan yang melimpah (Sandra, 2013).

Salah satu energi yang dapat diperbaharui adalah energi biomassa limbah kelapa sawit. Selama ini, kelapa sawit banyak digunakan sebagai penghasil minyak nabati tanpa menggali lebih lanjut potensi yang dimiliki limbah kelapa sawit. Limbah padat kelapa sawit yang ditimbulkan oleh pengolahan kelapa sawit memiliki kandungan kalori yang cukup tinggi. Limbah padat kelapa sawit ini antara lain adalah janjang kosong, cangkang dan serabut. Melihat permasalahan diatas, cukup mendesak kiranya untuk memikirkan alternatif pengolahan sampah biomassa.

Metode yang diperkirakan sangat efektif dan efisien dalam menangani limbah padat kelapa sawit adalah dengan menerapkan metode pirolisis menggunakan reaktor yang dilengkapi kondensor (Haji dkk, 2006). Secara ilmiah, pirolisis adalah proses dekomposisi termal bahan organik pada temperatur sekitar 350-550⁰C tanpa oksigen. Proses ini melepas 3 jenis produk, yaitu cair (*Bio-oil*), padat (arang), dan gas (CO, CO₂, H₂, H₂O dan CH₄) (Heyerdahl, 2006).

Proses pengolahan sampah biomassa melalui teknologi pirolisis merupakan salah satu alternatif pengolahan sampah biomassa yang dipandang cukup prospektif untuk dikembangkan. Beberapa keuntungan proses pirolisis antara lain memiliki rasio konversi yang tinggi, produk-produknya memiliki kandungan energi yang tinggi, produk-produk yang dihasilkan dapat ditingkatkan menjadi bahan dasar keperluan lain (Kalita et al, 2009).

Dalam proses pirolisis, komposisi produk akhir sangat bergantung pada kondisi proses pirolisis dan komposisi bahan (Fachrizal dkk, 2013), dimana bahan biomassa yang digunakan adalah limbah padat kelapa sawit yaitu serabut, cangkang dan janjang kosong. Untuk memanfaatkan biomassa dikonversi menjadi CBO adalah kandungan kalori dan zat terbang (*volatile matter*) didalam biomassa. Pirolisis biomassa dengan kandungan zat terbang tinggi akan menghasilkan CBO dengan perolehan yang tinggi (Sergio, 2009). Dalam penelitian ini dievaluasi mengenai biomassa kelapa sawit yaitu serabut, cangkang dan janjang kosong untuk mencari bahan baku yang tepat dan efisien yang nantinya digunakan untuk bahan baku reaktor pirolisis.



Metode Penelitian

Alat, Bahan dan Cara Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Furnace VM*, *Furnace Ash*, *Oven*, dan *Calorimeter*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah padat pengolahan kelapa sawit yaitu janjang kosong, serabut dan cangkang kemudian bahan baku tersebut dihaluskan.

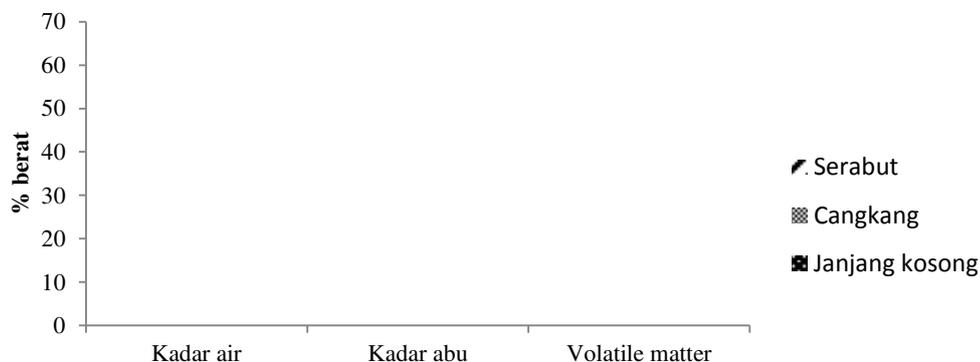
Pengujian yang dilakukan meliputi uji kadar air, *volatile matter*, kadar abu, nilai kalor dan *fixed carbon*. Sebelum dilakukan pengujian proximate dan nilai kalor, terlebih dahulu serabut, cangkang dan janjang kosong di haluskan. Kemudian pengujian kadar air dilakukan menurut standar ISO 2009 dengan menggunakan oven. Pengujian *volatile matter* dilakukan menurut standar ISO 2009 dengan menggunakan *Furnace VM*. Pengujian kadar abu menurut standar ISO 2009 menggunakan *Furnace Ash*. Pengujian nilai kalor menurut standar ISO 2009 menggunakan *bomb calorimeter*. Karakterisasi biomassa ini bertujuan untuk mengetahui sifat – sifat dasar biomassa tersebut agar dapat menemukan bahan baku yang tepat sebagai bahan baku reaktor pirolisis.

Hasil dan Pembahasan

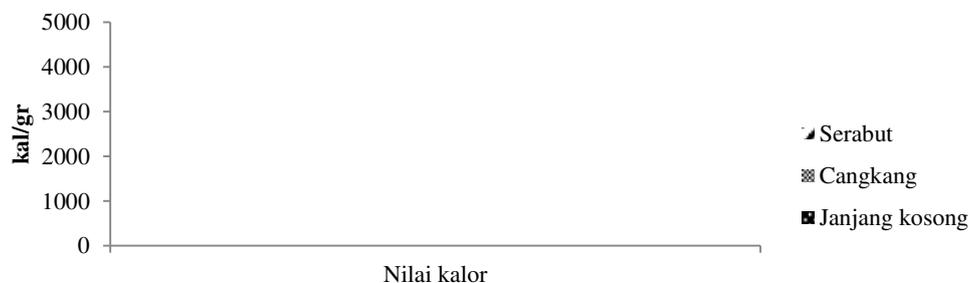
Dalam Tabel 1 tersebut terlihat menjelaskan bahwa sifat proximate dan nilai kalor biomassa berbeda pada tiap bagian dari biomassa sawit. Biomassa sawit dibagi menjadi tiga bagian yaitu janjang kosong, serabut dan cangkang.

Tabel 1. Hasil Uji Proximate dan Nilai kalor Bahan Baku Penelitian

Sampel	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Volatile Matter (%)	Fixed Carbon (%)	Nilai Kalor (kal/gr)
Serabut	10,79	19,98	51,59	17,64	3.530
Cangkang	11,21	6,70	62,58	19,51	4.131
Janjang Kosong	11,27	5,86	69,19	13,68	4.250



Gambar 1. Grafik Analisa Proximate Bahan Baku Penelitian



Gambar 2. Grafik Perbandingan Nilai Kalor dan Biomassa



Pengujian *proximate* dan nilai kalor ini menggunakan standar ISO 2009. Dari pengujian *proximate* dapat dilihat bahwa jangjang kosong lebih efektif sebagai bahan baku reaktor pirolisis dimana nilai kadar air yang rendah dibawah 15%, kadar abu yang dihasilkan rendah yaitu 5,86 % dibandingkan dengan serabut dan cangkang yaitu 19,98 % dan cangkang 6,70%. *Volatile matter* atau zat terbang yang terkandung pada jangjang kosong mempunyai kandungan terbesar dibandingkan serabut dan cangkang yaitu 69,19%, dimana kandungan zat terbang ini sangat berpengaruh terhadap reaktor pirolisis nantinya. Biomassa dengan kandungan zat terbang tinggi akan menghasilkan CBO dengan perolehan yang tinggi.

Pada pengujian nilai kalor, nilai kalor yang dimiliki jangjang kosong yaitu 4.250 kal/gr lebih baik dibandingkan dengan serabut 4.131 kal/gr dan cangkang 3.530 kal/gr. Nilai kalor sangat berpengaruh terhadap bahan baku reaktor pirolisis nantinya dimana nilai kalor akan ditingkatkan pada reaktor pirolisis.

Kesimpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan dari ketiga bahan yang terdapat pada biomassa kelapa sawit dapat dijadikan bahan baku reaktor pirolisis, tetapi jangjang kosong merupakan pilihan yang tepat sebagai bahan baku reaktor pirolisis dimana jangjang kosong memiliki kadar air yang rendah 11,27%, kadar abu 5,86%, volatile matter 69,19%, fixed carbon 13,68% dan nilai kalor 4.250 kal/gr.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada PT. Tritunggal Sentra Buana yang telah menyediakan bahan baku penelitian dan Lab PT Anugerah Bara Kaltim yang telah memfasilitasi dalam pengujian *proximate*.

Daftar pustaka

- Fachrizal, dkk. Studi Pemanfaatan Gelombang Mikro pada Pengembangan Teknologi Pirolisis Biomassa, Jurnal Ilmiah Teknologi Energi. 2013: 20-33
- Haji, A.G., Z.A. Mas'ud, B.W. Lay, S.H. Sutajhjo, dan G. Pari. Pembuatan Arang dari Sampah Organik Padat dengan Reaktor Pirolisis. J.Purifikasi 7. 2006; 7 (2):139-44
- Heyerdahl, PH., and Geoffrey Gilpin. Distributed Biomass Conversion. Norwegian University. Oslo. 2006.
- Kalita, P., Mohan, g., Pradeep, K. and Mahanta, P. 2009. Determination and Comparasion of Kinetic Parameter of Low Density Biomass Fuels, Journals of Renewable and Sustainable Energy 1.
- Sergio, M., Wojtowicz, S. Charpenay. 2004. Pyrolisis. Chapter in Encyclopedia of Energy Technology and The Enviromental. John wiley & Sons. New York
- Sandra., dkk. Konversi Cangkang Sawit menjadi Bio-oil menggunakan Katalis Ni. Tugas Akhir Program Studi Teknik Kimia S1. Fakultas Teknik. Universitas Riau. 2013





Lembar Tanya Jawab

Moderator : Adi Ilcham (UPN "Veteran" Yogyakarta)

Notulen : Susanti Rina (UPN "Veteran" Yogyakarta)

1. Penanya : Wiwi Handayani
Pertanyaan : Berapa mesh agar nilai kalor naik?
Jawaban : Tidak diukur, hanya diayak memakai ayakan $\pm 50 -60$ mesh.
2. Penanya : Daniel (Unpar)
Pertanyaan : Kenapa memilih suhu pirolisis yang tinggi?
Jawaban : Hanya sebatas bahan untuk umpan pirolisis. Jadi belum sampai memilih jenis pirolisis. Karena hasil produk pada fase gas dan cair dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar reaktor pirolisis sehingga lebih efisien kemudian memilih pirolisis

