

Karakteristik Bio Oil yang Menggunakan Bahan Baku Cangkang Kelapa Sawit dan Diproses dengan Metode Pirolisis

Azhar Basyir Rantawi

Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan Kelapa Sawit

Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi – Bekasi

Email : azharbr@gmail.com

Abstrak

Biomassa cangkang kelapa sawit memiliki potensi untuk dikonversikan menjadi *bio oil*, dilihat berdasarkan kandungan yang dimiliki seperti kandungan lignoselulosa (lignin, hemiselulosa dan selulosa). Untuk mendapatkan produk *bio oil* ini dapat dilakukan melalui proses pirolisis, dengan menggunakan suhu 150°C dengan rentang waktu pengambilan sampel 20 menit, 30 menit dan 40 menit. Hasil percobaan menunjukkan karakteristik *bio oil* pada sampel waktu 20 menit memiliki kualitas hasil yang lebih baik, yaitu dengan rata-rata nilai densitas 1,0286 (gr/ml); pH 3,03; dan warna coklat kehitaman.

Kata Kunci:

Bio oil, biomassa, cangkang kelapa sawit.

Abstract

Palm oil shell biomass has the potential to be converted into bio oil, based on its content such as lignocellulose content (lignin, hemicellulose and cellulose). To get this bio oil product can be done through the pyrolysis process, using a temperature of 150°C with a sampling time span of 20 minutes, 30 minutes and 40 minutes. The experimental result showed that the characteristic of bio oil in a 20 minutes sample had better quality result, ie with an average density value of 1.0286 (gr/ml), pH 3.03, and blackish brown color.

Keywords:

Bio oil, biomass, palm oil shell.

Pendahuluan



alah satu produk sampingan yang dihasilkan dari proses pengolahan tandan buah segar kelapa sawit menjadi *crude palm oil* adalah cangkang atau tempurung kelapa sawit. Cangkang ini merupakan salah satu bagian dari buah kelapa sawit yang melapisi inti buah sawit. Menurut Suandi dkk (2016). Banyaknya cangkang yang dihasilkan dalam proses pengolahan berkisar 7% terhadap tandan buah segar. Potensi tersebut sangat besar jika dibandingkan dengan jumlah produksi kelapa sawit Indonesia yang sangat besar, di mana pada tahun 2015 luas arealnya mencapai 11,31 Juta Ha (Hudori, 2017). Pemanfaatan cangkang sawit masih belum maksimal, dengan jumlah yang cukup banyak saat ini pemanfaatannya pada pabrik kelapa sawit sebagian hanya digunakan sebagai bahan bakar boiler, dan selebihnya belum maksimal dimanfaatkan.

Biomassa yang dihasilkan dari industri kelapa sawit memiliki potensi untuk dijadikan *bio oil*. Berdasarkan identifikasi yang dilakukan oleh Purwanto dkk (2009), bahwa cangkang kelapa sawit memiliki kandungan 20,8% selulosa, 22,7% hemiselulosa, dan 50,7% lignin. Kandungan tersebut dapat dikonversikan menjadi *bio oil*.

Melihat potensi nilai ekonomi yang dihasilkan dari limbah padat kelapa sawit khususnya cangkang kelapa sawit ini maka pembakaran atau pembuangan belum menjadi metode yang efektif dalam menyelesaikan limbah tersebut. Selain berpotensi menghasilkan *bio oil*, hasil lain yang diperoleh adalah arang cangkang kelapa sawit yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi, yaitu briket.

Menurut Prananta (2008), *bio oil* yang dihasilkan dari proses pirolisis dapat ditingkatkan kualitasnya dengan proses pemurnian lebih lanjut, sehingga akan menghasilkan jenis asap cair dengan beberapa *grade*. *Bio oil grade 1* merupakan hasil dari proses destilasi dan penyaringan dengan zeolit yang kemudian dilanjutkan dengan destilasi fraksinasi yang dilanjutkan dengan penyaringan dengan karbon aktif. Asap ini tepat digunakan untuk makanan siap saji seperti mie basah, bakso dan tahu. *Bio oil grade 2* yang telah melewati tahapan destilasi kemudian dilakukan penyaringan dengan zeolit dimana asap ini diorientasikan untuk pengawetan bahan makanan mentah. *Bio oil grade 3* yang dibuat melalui proses pemurnian dengan mendestilasi asap untuk menghilangkan tar dan asap ini diorientasikan untuk pengawetan karet, pengawet kayu.

Menurut Noor dkk (2014), asap cair bahan baku tempurung dan sabut kelapa hasil pirolisis diperoleh nilai pH sebesar 1,76 – 2,97 dan kadar asam sebesar 4,151% – 59,934%. Selanjutnya asap cair dilakukan pemurnian lebih lanjut hingga memperoleh 4 *grade*. *Grade 1* merupakan hasil destilasi pada suhu 150° – 200°C, kualitas yang dihasilkan pada *grade* ini lebih tinggi dibandingkan fraksi asap cair lainnya, dengan kadar fenol sebesar 0,64% – 0,78% dan kadar asam sebesar 58,63% – 59,93%. *Grade 2* adalah asap cair hasil destilasi pada suhu 125° – 150°C, kualitasnya di bawah *grade 1* dengan nilai kadar fenol sebesar 0,64% dan kadar asam sebesar 43,96% – 44,24%. *Grade 3* merupakan asap cair hasil destilasi pada suhu 100° – 125°C, diperoleh nilai kadar fenol sebesar

Azhar Basyir Rantawi

Karakteristik Bio Oil
yang Menggunakan
Bahan Baku Cangkang
Kelapa Sawit dan
Diproses dengan
Metode Pirolisis

0,59% – 0,64% dan kadar asam sebesar 8,08% – 18,92%. *Grade 4* merupakan asap cair hasil destilasi pada suhu sampai 100°C, merupakan asap cair dengan kualitas yang paling rendah karena memiliki kadar fenol 0,37% – 0,47% dan kadar asam 4,15% – 9,65%.

Menurut Darmadji (1999). *Bio oil* atau asap cair terdiri larutan dari dispersi asap dalam air yang dihasilkan dengan mengkondensasikan asap hasil pirolisis pada suhu air 25°C. Penelitian kali ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari *bio oil* yang dihasilkan dengan menggunakan bahan baku cangkang kelapa sawit.

Metodologi

Persiapan Bahan Baku

Bahan baku utama yang digunakan adalah cangkang kelapa sawit, setelah dibersihkan kemudian di masukkan ke dalam oven dan dipanaskan hingga suhu 105°C selama 12 jam. Hal ini bertujuan untuk mengurangi kadar air pada cangkang kelapa sawit. Selanjutnya dilakukan penimbangan cangkang kelapa sawit 1,5 kg untuk dijadikan umpan pada proses pirolisis.

Proses Pirolisis

Siapkan cangkang dan air dingin untuk proses pirolisis dan kondensasi. Sampel cangkang dimasukan ke dalam drum pirolisis sebanyak 1,5 kg. Penutup drum dipastikan sudah tertutup rapat agar tidak ada udara yang masuk. Air dingin $\pm 17^{\circ}\text{C}$ dipastikan mengalir terus menerus pada kondensor dibantu dengan menggunakan pompa. Setelah semua siap, *burner* dinyalakan dan proses pembakaran dilakukan mencapai suhu 150°C selama 20 menit, 30 menit dan 40 menit. Asap pembakaran akan melewati pipa drum pirolisis dan akan dikondensasikan sehingga menghasilkan 2 produk, yaitu gas dan cairan. Cairan yang dihasilkan kemudian ditampung di wadah.

Proses Pengujian

Cairan yang didapat dari sampel selanjutnya dilakukan pengujian fisika berupa massa jenis/densitas menggunakan piknometer, pH menggunakan pH meter dan warna dilakukan secara visual.

Hasil dan Pembahasan

Proses pirolisis pada temperatur 150°C. Kadar air dari cangkang kelapa sawit (biomassa) terlebih dahulu dikurangi dengan cara dikeringkan di dalam oven selama 12 jam pada temperatur $\pm 105^{\circ}\text{C}$. Pirolisis dilakukan dengan bervariasi waktu pengambilan sampel cair yaitu 20 menit, 30 menit dan 40 menit. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik *bio oil* pada setiap sampel yang dihasilkan berupa berat jenis, pH dan warna.

Perbandingan rata-rata yang dihasilkan pada masing-masing sampel berdasarkan perbedaan waktu terlihat bahwa nilai rata-rata pH dan densitas pada waktu 20 menit adalah 3,03 dan 1,0286 g/ml ; waktu 30 menit adalah 3,3 dan 1,0359 g/ml; dan waktu 40 menit adalah 3,16 dan 1,0443 g/ml.

Tabel 1 Hasil Perhitungan Sampel Berdasarkan Perbedaan Suhu

No	Waktu (menit)	Sampel	Sifat Fisika		
			pH	Densitas (g/ml)	Warna
1	20	1	3,07	1,0317	Coklat kehitaman
		2	3,04	1,0286	Coklat kehitaman
		3	2,99	1,0255	Hitam
2	30	1	3,38	1,0490	Hitam
		2	3,24	1,0340	Hitam
		3	3,15	1,0246	Hitam
3	40	1	3,24	1,0459	Hitam
		2	3,14	1,0453	Hitam
		3	3,06	1,0419	Hitam

Azhar Basyir Rantawi

Karakteristik Bio Oil yang Menggunakan Bahan Baku Cangkang Kelapa Sawit dan Diproses dengan Metode Pirolisis

Hasil percobaan yang dilakukan menunjukkan bahwa sampel yang diambil pada rentang waktu 20 menit memiliki kualitas lebih baik. Menurut Yatagi (2005) dalam Pujilestari (2010), bahwa pH *bio oil* yang baik berkisar antara 1,5 – 3,7 karena pada kondisi pH rendah, mikroba yang berspora tidak dapat hidup dan berkembang biak sehingga dapat berperan menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk.

Kesimpulan

Karakteristik *bio oil* yang lebih maksimal dihasilkan menggunakan bahan baku cangkang kelapa sawit adalah pengambilan sampel pada waktu 20 menit, ini ditunjukkan dari nilai densitas 1,0286 (gr/ml); pH 3,04; dan warna coklat kehitaman. Perlu dilakukan percobaan yang lebih kompleks lagi untuk lebih mengetahui kandungan yang terdapat dari hasil yang diperoleh. Selain itu juga perlu dilakukan percobaan variasi suhu pembakaran yang lebih tinggi untuk mendapatkan hasil yang semakin baik.

Daftar Pustaka

- Darmadji. (1999). Aktivasi Anti Bakteri Asap Cair yang Diproduksi dari Berbagai-bagai Limbah Pertanian. *Agritech*, 16(4), 19-22.
- Hudori, M. (2017). Perbandingan Kinerja Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia dan Malaysia. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 9(1), 93-112.
- Noor, E., Luditama, C., Pari, G. (2014). Isolasi dan Pemurnian Asap Cairber Bahan Dasar Tempurung dan Sabut Kelapa Secara Pirolisis dan Distilasi. *Prosiding Konferensi Nasional Kelapa VIII*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Pranatna, J. (2008). Pemanfaatan Sabut dan Tempurung Kelapa Serta Cangkang Sawit untuk Pembuatan Asap Cair Sebagai Pengawet Makanan Alami. *Tugas Akhir*. Lhokseumawe: Universitas Malikussaleh.
- Pujilestari, T. (2010). Analisa Sifat Fisiko Kimia dan Anti Bakteri Asap Cair Cangkang Kelapa Sawit untuk Pengawet Pangan. *JRTI*, 4(8), 1-8.
- Purwanto, A., Widiyandari, H., Hidayat, D., Iskandar, F., & Okuyama, K. (2009). Facile Method for the Fabrication of Vertically Aligned ITO Nanopillars with Excellent Properties. *Chemistry of Materials*. 21(18), 4087-4089.
- Suandi, A., Supardi, N.I., Puspawan, A. (2016). Analisa Pengolahan Kelapa Sawit dengan Kapasitas Olah 30 ton/jam di PT. BIO Nusantara Teknologi. *Teknosia*, 2(17), 12-19.