

Pembuatan Karbon Aktif Dari Cangkang Kelapa Sawit Dengan Variasi Waktu Aktivasi

Indah Wahyuni¹, Rif'an Fathoni¹

¹Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman
Jl. Kuaro, Samarinda 75119, Kalimantan Timur, Indonesia
Email: iw18957@gmail.com

Abstrak

Cangkang kelapa sawit merupakan salah satu limbah padat dari komoditi perkebunan kelapa sawit. Salah satu produk yang dapat dibuat dari limbah cangkang kelapa sawit adalah karbon aktif yang bernilai ekonomis dan ramah lingkungan. Tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variabel waktu aktivasi terhadap analisa kadar air, zat mudah menguap, dan kadar abu pada karbon aktif. Pada penelitian ini digunakan variabel waktu aktivasi 2 jam dan 4 jam serta menggunakan NaOH 1 N. Hasil dari penelitian ini didapatkan kadar air sebesar 2,92%, Kadar Abu 1% dan Hasil penelitian ini berupa karbon aktif yang memiliki kadar 2,92%, kadar abu 1% dan zat mudah menguap 3% pada saat waktu aktivasi 2 jam. Didapatkan hasil analisa kadar air sebesar 4,3%, kadar abu 3 % dan zat mudah menguap 9% pada saat waktu aktivasi 4 jam.

Kata kunci: cangkang kelapa sawit, karbon aktif, aktivasi

Abstract

PKS in one of solid waste in palm oil plantation. PKS are one of the waste from oil palm plantation commodities. One of the product that can be made from PKS is activated carbon that is efficient and environmentally friendly. The purpose of this study was to study the effect of time variables carried out on the analysis of air content, volatile matter, and ash content in activated carbon. In this study, the activation time variable is 2 hours and 4 hours and 1 N. NaOH activator. The results of this study obtained a water content of 2.92%, Ash content of 1% and volatile substances 3% when the water moves 2 hours. The results obtained were analysis of water content of 4,3%, ash content of 3% and volatile substances 9% at the time of activation of 4 hours.

Keywords: palm kernel shell, activated carbon, activation

1. PENDAHULUAN

Cangkang kelapa sawit merupakan salah satu limbah pengolahan minyak kelapa sawit yang cukup besar, yaitu mencapai 60% dari produksi minyak. Tempurung ini bisa dimanfaatkan sebagai bahan untuk membuat karbon aktif. karbon aktif dapat dimanfaatkan oleh berbagai industri, antara lain industri minyak, karet, gula dan farmasi (Faiz, 2015). Proses pembuatan karbon aktif terdiri atas dua tahap utama, yaitu proses karbonisasi bahan baku dan proses aktivasi bahan terkarbonisasi pada suhu tinggi. Proses karbonisasi adalah penguraian selulosa organik menjadi unsur karbon dan pengeluaran unsur-unsur non karbon

yang berlangsung pada suhu tinggi, yaitu sekitar 500-700 °C selama 4-5 jam (Fauziah, 2009).

Karbonisasi atau pengarangian adalah proses mengubah bahan menjadi bahan berwarna hitam melalui pembakaran dalam ruang tertutup dengan udara yang terbatas atau seminimal mungkin. Proses pembakaran dikatakan sempurna jika hasil pembakaran berupa abu dan seluruh energi didalam bahan organik dibebaskan ke lingkungan dengan perlahan (Faiz, 2015).

Aktivasi adalah suatu perlakuan terhadap karbon yang bertujuan untuk memperbesar pori yaitu dengan cara memecahkan ikatan hidrokarbon

atau mengoksidasi molekul-molekul permukaan sehingga arang mengalami perubahan sifat baik fisika maupun kimia, yaitu luas permukaannya bertambah besar dan berpengaruh terhadap adsorpsi (Oktari, 2014).

Tabel 1. Standar Kualitas Arang Aktif Menurut (SII No. 0258-79)

No	Jenis Uji	Nilai (%)
1	Kadar Air	Max 10
2	Kadar Abu	Max 2,5
3	Bagian yang hilang pada pemanasan 950 °C	Max 15

Kadar air merupakan kandungan air dalam arang dengan kondisi kering udara. Pada saat arang keluar dari tungku pengarangan, kadar air yang terkandung sangat kecil, biasanya kurang dari 1%. Proses penyerapan air dari udara sangat cepat sehingga dalam waktu singkat kadar air mencapai kadar air keseimbangan dengan udara sekitarnya. Arang yang berkualitas baik yang

2. METODOLOGI

2.1 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *furnace* yang disajikan pada Gambar 1., oven, gelas kimia 250 mL, desikator, kertas saring, spatula., neraca analitik, cawan porselen, dan corong kaca. Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cangkang kelapa sawit yang diperoleh dari PT. Anugerah Energitama. Hasil analisis karbon aktif terdapat pada Tabel 2.



Gambar 1. *Furnace*

dipasarkan adalah arang yang mempunyai kadar air 5 – 10% (Fauziah, 2009).

Kadar abu merupakan jumlah sisa dari akhir proses pembakaran. Residu tersebut berupa zat – zat mineral yang tidak hilang selama proses pembakaran. Salah satu unsur utama abu adalah silika dan pengaruhnya kurang baik terhadap nilai kalor yang dihasilkan. Kadar abu setiap arang berbeda – beda tergantung jenis kayu, letak kayu dalam pohon, dan kandungan kulit kayu. Arang yang baik mempunyai kadar abu sekitar 3% (Fauziah, 2009).

Zat mudah menguap adalah zat selain air, yaitu karbon terikat dan abu yang terdapat didalam arang, yang terdiri atas cairan dan sisa ter yang tidak habis dalam proses karbonisasi. Kadar zat mudah menguap ini tergantung pada proses pengarangan dan temperatur yang diberikan. Apabila proses karbonisasi lama dan temperatur karbonisasi ditingkatkan akan semakin menurunkan persentase kadar zat menguapnya (Fauziah, 2009).

Tabel 2. Analisis Karbon Aktif

No	Parameter	Kadar (%)
1	Kadar air	10
2	Kadar abu	2,5
3	Zat mudah menguap	15

2.2 Aktivasi dan Analisis

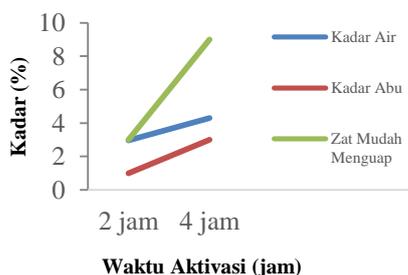
Cangkang kelapa sawit disangrai menjadi arang. Kemudian diaktivasi dengan larutan NaOH selama 2 jam dan 3 jam, selanjutnya karbon aktif dicuci dengan akuades hingga pH netral dan dilakukan pemanasan pada suhu tinggi. Kemudian dilakukan analisa kadar air (ASTM D-3173), kadar abu (ASTM D-3174), dan zat mudah menguap (ASTM D-3175) secara duplo.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2. Karbon Aktif

3.1 Pengaruh Kadar air, kadar abu dan zat mudah menguap pada karbon Aktif



Gambar 3. Grafik Hasil Analisa Uji Karbon Aktif dengan Variasi Waktu Aktivasi

Pengujian kadar air dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sifat higroskopis dari arang aktif tersebut. Dimana dapat dilihat bahwa nilai dari uji kadar air berkisar antara 2,92% - 4,30%, dimana dipisah pada uji kadar air arang aktif telah memenuhi SII No. 0258-79. Pengujian kadar zat mudah menguap dilakukan untuk mengetahui kandungan zat mudah menguap yang terkandung pada arang aktif seperti H_2 , CO , CH_4 dan uap yang mengembun seperti CO_2 dan H_2O . Dapat dilihat bahwa nilai dari uji kadar zat mudah menguap berkisar antara 3% - 9 %, dari nilai tersebut dapat dilihat kadar air berbanding lurus dengan kadar zat mudah menguap yaitu semakin rendah kadar air maka kadar zat mudah menguap juga akan semakin rendah. Uap air

yang berikatan dengan karbon aktif akibat dari sifat arang aktif yang higroskopis akan mempengaruhi kadar air dan kadar zat mudah menguap yang mana kandungan zat mudah menguap pada arang aktif antara lain H_2 , CO , CH_4 dan uap yang mengembun seperti CO_2 dan H_2O .

Kadar air dan kadar zat mudah menguap semakin berkurang pada waktu aktivasi 2 jam dan kadar zat mudah menguap mengalami kenaikan pada waktu aktivasi 4 jam. Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu aktivasi maka kadar air semakin kecil karena jumlah air yang menguap juga semakin besar, sebaliknya jika semakin tinggi kadar air maka dapat mengurangi daya serap arang aktif terhadap cairan maupun gas (Harahap dkk, 2014)

Uji kadar abu memiliki tujuan untuk mengetahui kandungan oksida-oksida logam dalam karbon aktif yang terdiri dari mineral yang tidak dapat menguap (*non-volatile*) pada proses karbonisasi. Keberadaan abu sangat berpengaruh pada kualitas karbon aktif. Abu yang berlebihan akan menyebabkan terjadinya penyumbatan pori arang aktif sehingga luas permukaan aktif menjadi berkurang (Wijayanti dkk, 2013). Nilai kadar abu yang diperoleh yaitu berkisar antara 1 - 3%. kadar abu yang diperoleh mengalami kenaikan dengan meningkatnya waktu aktivasi. Pada parameter uji kadar abu cangkang kelapa sawit untuk waktu rendaman 4 jam sudah tidak memenuhi SII No. 0258-79 yaitu maksimal 2,5%, hal ini kemungkinan disebabkan karena besarnya kadar abu disebabkan oleh proses pengarangan dilakukan diudara terbuka sehingga terjadi kontak udara yang mengakibatkan pembentukan arang yang tidak sempurna dan terbentuknya abu juga semakin besar (Harahap dkk, 2014).

3.2 Hubungan antara kadar air, kadar abu dan zat mudah menguap pada arang aktif

Penentuan kadar karbon terikat bertujuan untuk mengetahui kandungan karbon setelah proses karbonisasi dan aktivasi. Kadar air dapat mempengaruhi proses karbonisasi dan jumlah arang yang dihasilkan. Rendahnya kadar karbon terikat disebabkan karena kadar abu dan kadar zat terbang yang tinggi.

Arang dapat diproses menjadi arang aktif jika nilai kadar karbon terikat berada pada kisaran 70-80%. Kadar karbon terikat yang terlalu rendah disebabkan arang tersebut masih memiliki kandungan kadar abu dan kadar zat terbang yang masih tinggi sehingga perlu waktu

proses karbonisasi yang lebih lama. Sehingga semakin tinggi analisa kadar air dan zat mudah menguap yang diperoleh maka semakin rendah karbon terikatnya dan begitupun sebaliknya karbon terikat akan tinggi apabila kadar air dan kadar zat mudah menguap bernilai rendah (Fauziah, 2009)

4. KESIMPULAN

Pada penelitian ini dengan variasi waktu cangkang kelapa sawit diperoleh hasil terbaik pada waktu rendaman 2 jam, dengan kadar air 2,92 % dimana semakin tinggi kadar air maka dapat mengurangi daya serap aktif terhadap cairan maupun gas. Variasi aktivasi cangkang kelapa sawit diperoleh hasil terbaik yaitu kadar zat mudah menguap 3 % dan kadar abu diperoleh pada waktu rendaman 2 jam telah memenuhi SII No. 0258-79.

DAFTAR PUSTAKA

- Faiz, M.M.K. (2015). Pemanfaatan Produk Cair Hasil Pirolisis Sebagai Pelarut Perikat Pada Biobriket Cangkang Kelapa Sawit . Tugas Akhir Politeknik Negeri Samarinda
- Fauziah, N. (2009). Pembuatan Arang Aktif Secara Langsung Dari Kulit Acacia Mangium Wild Dengan Aktivasi Fisika Dan Aplikasinya Sebagai Adsorben. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Harahap, H.H., Dewi, R., Malik, U. (2014). Pembuatan Karbon Aktif Dari Cangkang Kelapa Sawit Dengan Menggunakan H₂O Sebagai Aktivator Untuk Menganalisis Proksimat, Bilangan Iodine dan Rendemen, 1(2), pp. 48–54.
- Oktari, K. (2014). Pembuatan Karbon Aktif dari Cangkang Kelapa Sawit dengan Aktifator HCl, NaOH dan NaCl (Tugas Akhir). Palembang: Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya