

PEMBUATAN ARANG AKTIF MENGGUNAKAN PELEPAH KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq)

(*Manufacture of Activated Carbon Using Palm Stem (Elaeis guineensis jacq)*)

Muhammad Adli Resya^{1,2}, Saipul Bahri Daulay¹, Ainun Rohanah¹

¹Program Studi Keteknikan Pertanian, Fakultas Pertanian USU

Jl. Prof. Dr. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan 20155

²Email : adliresya@gmail.com

Diterima 14 Juni 2016/Disetujui 22 Juli 2016

ABSTRACT

Some research proved that activated carbon could be made from organic materials that have very high carbon percentage. Biomass material from palm plant can be used. The existing research of activated carbon from palm tree was limited of palm shell. In fact, there are many part of palm tree can be useful, like palm stem. Indonesia has been the largest palm plant country in the world with 6.700.000ha areas in 2008. Palm stem has been abundant and can be used as an alternative material to make its value higher. The research for preparation of activated carbon from palm stem that had the best result was using by HCl 0,2 M, activator wite 100 mesh and activation period of 24 hours. In industrial process, activate with carbon is used for deodorizing, adsorbs taste, colours and organic contaminant. Testing for active carbon in this research was based on activated carbon quality standard Standar Nasional Indonesia No 06 – 3730-1995.

Key word : Active Carbon, Palm Stem

ABSTRAK

Hasil penelitian membuktikan bahwa arang aktif dapat dibuat dari bahan organik yang mengandung kadar karbon tinggi. Limbah biomassa dari tanaman kelapa sawit merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan. Dari sejumlah penelitian yang telah dilakukan, penelitian karbon aktif dari tanaman kelapa sawit terbatas pada bahan baku cangkang sawit. Padahal, masih banyak bagian dari tanaman kelapa sawit yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan karbon aktif, salah satunya adalah pelepah kelapa sawit. Mengingat Indonesia diperkirakan memiliki areal pohon kelapa sawit terluas di dunia, sekitar 6.700.000 ha pada tahun 2008, maka pelepah kelapa yang tersedia melimpah dapat digunakan sebagai bahan alternatif yang memberikan nilai ekonomi lebih. Pada penelitian ini, karbon aktif terbaik diperoleh dengan menggunakan aktivator HCl 0,2 M, ukuran karbon 100 mesh dan lama aktivasi 24 jam. Dalam dunia industri karbon aktif ini umumnya digunakan untuk menghilangkan bau, rasa, warna, dan kontaminan organik lainnya. Pengujian yang dilakukan penelitian ini didasarkan pada syarat mutu karbon aktif sesuai Standar Industri Indonesia No 06 – 3730-1995.

Kata kunci : Karbon Aktif, Pelepah Kelapa Sawit

PENDAHULUAN

Perkebunan kelapa sawit sampai saat ini terus berkembang hampir di semua propinsi di Indonesia sehingga luasannya terus meningkat. Luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia 6.700.000 ha (BPS, 2008). Propinsi Sumatera Utara memiliki perkebunan kelapa sawit yang paling luas dibanding dengan propinsi lain yang ada di Indonesia, yaitu 1.675.000 ha (25%)(BPS, 2008). Salah satu produk limbah padat perkebunan kelapa sawit yang belum banyak dimanfaatkan adalah pelepah kelapa sawit yang dapat di manfaatkan sebagai pakan ternak, pupuk kompos, dan sebagai arang aktif.

Karbon aktif adalah bahan karbon berpori yang telah mengalami reaksi dengan gas atau dengan penambahan bahan kimia (KOH, NaOH, ZnCl₂) sebelum, selama atau setelah karbonisasi untuk meningkatkan sifat serapnya. Karbon aktif biasanya dibuat dari Cangkang Sawit, Tempurung kelapa. Ramdza, dkk (2008) telah membuat arang aktif dari pelapah kelapa. Dalam dunia industri karbon aktif umumnya digunakan untuk menghilangkan bau, rasa, warna, dan kontaminan organik lainnya.

Arang aktif adalah residu yang berbentuk padat hasil pada pembakaran kayu pada kondisi terkontrol. Proses pengarangan adalah pembakaran kayu dengan udara terbatas dan dapat menghasilkan arang, terasam, astat, al

kohol kayu, dan gas kayu. Pada pembuatan arang tradisional, keluarnya asap selama pembakaran berlangsung perlu diawasi agar kayu tidak menjadi abu, asap yang keluar dilihat dari jumlah dan warna, jika asap tebal dan warna yang merah maka proses pengarangan berjalan dengan baik, sedangkan jika asap tipis menunjukkan pembakaran besar dan proses pengarangan kurang baik (Sudrajat, 1994).

Dasar dasar pembuatan arang karbon adalah pengubahan senyawa hidrokarbon menjadi karbon dan hidrogen, melalui pembakaran dalam udara sedikit yang digunakan untuk proses dekomposisi hidrokarbon itu sendiri menjadi hidrogen dan karbon. Setelah proses dekomposisi akan terbentuk partikel dengan bobot molekul rendah yang berfungsi sebagai inti. Inti ini dapat membesar sambil melepaskan hidrogen dan pada akhirnya akan terbentuk partikel karbon yang padat (Ando, 1982 dalam Supeno, 2009)

Karbon aktif yang biasanya dibuat dari cangkang sawit, tempurung kelapa, dan sabuk kelapa yang kaya akan karbon (Ramdza, dkk 2008). Sedangkan pelepah kelapa sawit memiliki potensi karbon yang tinggi maka pada penelitian ini karbon aktif akan dibuat dari pelapah kelapa sawit yang bertujuan untuk membuat dan menguji Mutu atang aktif sebagai absorben

Penelitian ini bertujuan untuk membuat dan menguji arang aktif dari pelapah kelapa sawit dan kualitas arang aktif sebagai pembersih minyak jelantah.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian adalah pelapah kelapa sawit sebagai bahan baku pembuatan arang aktif, Zat aktivator seperti HCl 0.2 M, NaOH 0.2 M, dan NaCl 0.2 M, Aquadest, dan alat yang digunakan adalah *Furnace* sebagai alat untuk membakar pelepah kelapa sawit menjadi arang, Oven listrik untuk menghilangkan kadar air, Neraca analitis untuk menimbang arang, *Beaker glass* untuk merendam arang, pH meter untuk mengukur tingkat asam atau basa arang, ayakan digunakan untuk mengayak arang yang sudah di haluskan, Desikator menyimpan arang, lesung dan alu untuk menghaluskan arang. Labu ukur untuk mengukur larutan, cawan porselin untuk meletakkan arang ketika di oven, lebel nama untuk menandai arang ketika di rendam di oven, gergaji mesin untuk memotong pelepah, alat tulis untuk mencatat hasil.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan

menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) non factorial yang terdiri dari 3 taraf yaitu :

A₁ = Larutan NaOH 0.2 M

A₂ = Larutan NaCl 0.2 M

A₃ = Larutan HCl 0,2 M

Banyaknya ulangan pada masing masing perlakuan sebanyak 3 kali ulangan sehingga kombinasi perlakuan (Tc) sebanyak 3 X 3 = 9.

Model rancangan yang digunakan yaitu:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

Y_{ij} = nilai pengamatan dari perlakuan lama perendaman pada taraf ke-i dan ulangan ke-j

μ = Nilai tengah umum

T_i = Pengaruh perlakuan ke-i

ε_{ij} = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan lama perendaman pada taraf ke-i dan ulangan ke-j.

1. Uji Kadar Air

Karbon aktif ditimbang seberat 50 gram dan dimasukkan ke dalam cawan porselin yang telah dikeringkan, setelah itu dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam, kemudian karbon aktif didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Kadar air dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Kadar air} = \frac{a-b}{b} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

a = berat arang aktif mula-mula (gram)

b = berat arang aktif setelah di keringkan (gram)

c = berat cawan

2. Uji Kadar Abu

Karbon aktif yang ditimbang seberat 10 gram dimasukkan ke dalam kurs porselin yang telah diketahui beratnya. Lalu diabukan dalam furnace secara perlahan setelah semua karbon hilang. Nyala diperbesar pada suhu 900°C selama 2 jam. Bila seluruh karbon telah menjadi abu, dinginkan dalam desikator lalu ditimbang hingga diperoleh bobot tetapnya.

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{BeratAbu}}{\text{BeratSampel}} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

3. Uji Organoleptik Arang Aktif Terhadap Minyak Bekas.

Uji organoleptik digunakan sebagai Parameter penelitian ini untuk mengetahui kualitas minyak goreng bekas setelah dicampur dengan arang aktif selama 24 jam. Uji menggunakan panelis sebanyak 10 orang. Uji organoleptik yang digunakan dalam penelitian adalah uji hedonik (kesukaan) terhadap kualitas minyak

hasil pencampuran dengan arang aktif. Uji organoleptik dilakukan terhadap 10 orang panelis dengan parameter warna dan aroma minyak goreng. Skala hedonik yang digunakan adalah 1-5 (sangat tidak baik – sangat baik).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian arang aktif berbahan dasar pelepah kelapa sawit menunjukkan bahwa kadar air memenuhi standar SNI 06 – 3730-1995 sedangkan kadar abu tidak memenuhi standar SNI 06 – 3730-1995 dan uji organoleptik dengan aktifator terbaik adalah perlakuan NaOH, aroma dengan aktifator NaOH, dan warna yang terbaik adalah dengan perlakuan NaOH. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil pengujian Pengaruh aktifator pada arang aktif berbahan dasar pelepah kelapa sawit

Aktifator	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Organoleptik	
			Aroma	Warna
NaOH	4,60	79,82	3,5	4,1
NaCl	5,15	81,37	3,2	3,6
HCl	1,86	85,91	3,2	3,2

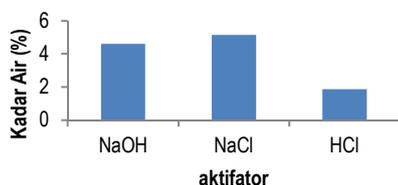
SNI 06 – 3730-1995 : 0 – 15 % 0 – 10 %

Pengujian Sifat Fisis Arang Aktif

Kadar air

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi larutan aktivator yang berbeda berpengaruh tidak nyata terhadap kadar air yang dihasilkan, yang artinya diperoleh nilai rata-rata kadar air seragam pada setiap arang aktif dengan jenis aktifator yang berbeda. Sehingga pengujian dengan menggunakan analisa *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) tidak dilakukan.

Hasil pengujian kadar air arang aktif disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik kadar air arang aktif

Dari grafik diperoleh kadar air yang terkandung pada arang aktif sebesar 1,86% - 5,15%. Hasil ini sesuai dengan SNI 1995 yaitu untuk kadar air arang aktif serbuk kandungan maksimum sebesar 15%. Persentase kadar air

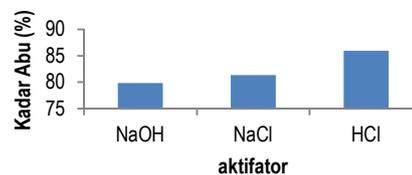
arang aktif berpengaruh pada besarnya sifat higroskopis dari bahan, sehingga semakin besar persentase kadar air arang aktif maka semakin besar pula sifat higroskopis bahan (Pari et al, 2000). Selain sifat higroskopis bahan, faktor yang mempengaruhi adalah pengikatan molekul air sehingga kadar air yang dihasilkan akan semakin kecil.

Pada perlakuan HCl diperoleh nilai yang paling rendah yaitu sebesar 1,86% disebabkan oleh sifat larutan yang bersifat asam sehingga pori-pori pada arang aktif terbuka lebih lebar (Smith, 1992) sehingga kadar air yang terkandung pada arang aktif dapat mudah menguap saat dioven dibandingkan dengan perlakuan NaOH yang bersifat basa dan NaCl yang bersifat netral.

Kadar Abu

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi larutan aktivator yang berbeda berpengaruh tidak nyata terhadap kadar abu yang dihasilkan, yang artinya diperoleh nilai rata-rata kadar abu seragam pada setiap arang aktif dengan jenis aktifator yang berbeda. Sehingga pengujian dengan menggunakan analisa *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) tidak dilakukan.

Hasil pengujian kadar abu arang aktif disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik kadar abu arang aktif

Dari grafik diperoleh kadar abu yang sangat tinggi yaitu pada arang aktif yaitu sebesar 79,82% 85,91%. Hasil ini tidak sesuai dengan SNI 1995 yaitu untuk kadar air arang aktif serbuk kandungan maksimum sebesar 15%.

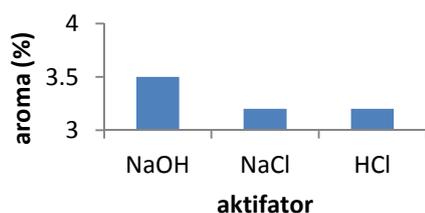
Tingginya kadar abu pada arang aktif pada setiap perlakuan dikarenakan rendahnya konsentrasi setiap aktifator arang aktif yang hanya 0,2 M. Untuk dapat menurunkan persentase kadar abu pada arang aktif harus menaikkan konsentrasi larutan aktivator sehingga kadar abu yang diperoleh semakin rendah. Pari et al (2000) yang menyatakan semakin tinggi konsentrasi bahan pengaktif maka kadar abu semakin rendah, Dimana semakin tinggi konsentrasi dapat melarutkan senyawa non karbon yang dapat menjadi abu.

Ramdja dkk, (2008) mengatakan karbon aktif yang terbuat dari pelepah kelapa sawit tergolong karbon aktif fasa cair yang terbuat dari bahan baku yang mempunyai densitas kecil dan struktur lemah, rapuh (mudah hancur) sehingga kadar abu yang di peroleh sangat tinggi.

Uji Organoleptik.

Aroma

Hasil pengujian aroma minyak goreng bekas di sajikan pada Gambar 3.



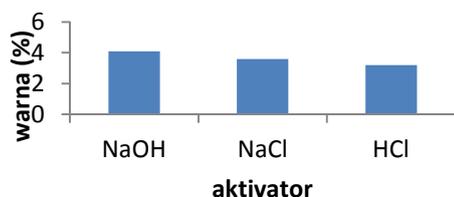
Gambar 3 . Grafik arang aktif terhadap aroma minyak goreng bekas

Gambar 3 menunjukkan hasil rerata pengujian aroma minyak goreng bekas berkisar 3.2 – 3.5. Nilai aktifator yang tertinggi terdapat pada larutan aktifator NaOH dengan nilai 3,5 (cukup baik) sedangkan yang terendah terdapat pada larutan NaCl dan HCl dengan nilai 3.2 (cukup baik).

Mardina, dkk (2012), menyatakan bahwa arang aktif dapat digunakan sebagai adsorben untuk memucatkan minyak, dapat juga menyerap suspensi koloid yang menghasilkan bau yang tidak dikehendaki sebagai hasil degradasi minyak. Arang aktif diketahui menunjukkan kemampuan yang baik sebagai adsorben, antara lain untuk menyerap gas atau bau.

Warna

Hasil pengujian warna minyak goreng di sajikan pada Gambar 4.



Gambar 4 . Grafik arang aktif terhadap warna minyak goreng bekas

Gambar 4 menunjukkan hasil rerata pengujian warna minyak goreng bekas berkisar 3.2 – 4,1. Nilai warna yang tertinggi terdapat pada larutan aktifator NaOH dengan nilai 4,1 (baik) sedangkan yang terendah terdapat pada larutan HCl dengan nilai 3.2 (cukup baik).

Yustinah (2011), menyatakan bahwa pemurnian minyak bekas menggunakan adsorben arang aktif dapat menurunkan kekeruhan (absorbansi / ABS) dalam minyak tersebut. Semakin banyak Adsorben semakin kecil adsorbansi pada minyak adsorbs.

KESIMPULAN

1. kadar air yang tinggi disebabkan oleh sifat arang aktif yang bersifat higroskopis, artinya mampu menyerap air dari udara sekelilingnya pada pori-pori arang di permukaan arang aktif.
2. Faktor faktor yang menyebabkan daya serap pada karbon aktif yaitu ukuran karbon aktif dan jenis aktifator yang di gunakan
3. Semakin tinggi konsentrasi zat aktifator akan menyebabkan pori-pori karbon semakin besar, sehingga akan menyebabkan peningkatan daya serap
4. karbon aktif yang terbuat dari pelepah kelapa sawit tergolong karbon aktif fasa cair yang terbuat dari bahan baku yang mempunyai densitas kecil dan struktur lemah, rapuh (mudah hancur)
5. Mengenai arom dari minyak goreng, responden memilih minyak goreng dengan larutan aktifator NaOH yang terbaik
6. Mengenai warna dari minyak goreng, responden memilih minyak goreng dengan larutan aktifator NaOH yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2008. Statistik Indonesia. BPS Jakarta – Indonesia 2008.
- Mardina, P, Faradina E, dan Setyawati N. 2012. Penurunan Angka Asam pada Minyak Jelantah. *Jurnal Kimia*. Vol:6 (2):196-200.
- Pari, G. A. Santoso, dan D. Hendra, 2000. Pembuatan dan pemanfaatan Arang Aktif sebagai Reduktor Emisi Formaldehida kayu Lapis. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 24 (5): 425-436.

- Ramdja, Fuadi A., Halim, Mirah, Handi, Jo. 2008. Pembuatan karbon aktif dari pelepah kelapa (*Cocus nucifera*), Jurnal Teknik Kimia, No. 2, Vol. 15
- Smith, C. 1992. *Carbon Adsorption of Pollutant Control*. USA
- Sudrajat, R., dan S. Soleh, 1994. Petunjuk Teknis Pembuatan Arang Aktif. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Bogor.
- Supeno, Minto. 2009. *Interaksi Asam Basa Kimia Anorganik*. Medan. USU Press
- Yustinah, Hartini. 2011. Adsorpsi Minyak Goreng Bekas Menggunakan Arang Aktif dari Sabut Kelapa. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Jakarta.