

## KARBONISASI AMPAS TEH YANG SUDAH DISEDUH DAN AKTIFASI MENGGUNAKAN ASAM SULFAT (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)

**Dewi Fernianti**

Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Palembang  
Jl. Jendral Ahmad Yani 13 Ulu Palembang  
\*dewifernianti@yahoo.com

### Abstrak

Ampas teh berpotensi untuk menjadi karbon aktif karena merupakan biomaterial yang memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi. Selulosa mempunyai potensi yang cukup besar untuk dijadikan adsorben karena gugus OH yang terikat pada selulosa apabila dipanaskan pada suhu yang cukup tinggi akan kehilangan atom-atom oksigen dan hidrogen sehingga yang tertinggal atom karbon yang terletak pada setiap sudutnya. Proses pembuatan arang aktif menggunakan zat aktifator asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) dengan konsentrasi 2%, 4%, 6% dan 8%, dan dengan temperatur karbonisasi ampas teh pada temperatur 200 °C, 300 °C, 400 °C dan 500 °C selama 20 menit dengan waktu kontak karbon terhadap metyl blue selama 6 jam, 12 jam, 24 jam, 36 jam, 48 jam dan 72 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa temperature pembakaran yang paling baik yaitu pada temperature 500 °C dan konsentrasi aktifator konsentrasi 8% berdasarkan analisa mutu karbon aktif yang dihasilkan dari ampas teh tersebut memenuhi syarat mutu arang aktif (SII No.0258-79), dengan karakteristik kadar air 2,52%, kadar abu 1,05%, karbon aktif murni 69,5989% dengan kemampuan daya serap karbon aktif terhadap metyl blue metyl blue mencapai kondisi optimum pada waktu 48 jam sebanyak 10.9525 mg/L.

*Kata kunci : ampas teh, aktifasi, karbon aktif*

### PENDAHULUAN

Ampas teh berpotensi untuk menjadi karbon aktif karena merupakan biomaterial yang memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi. Di dalam ampas teh terdapat kandungan karbon sebesar 43,3% (Ines, 2015). Selulosa mempunyai potensi yang cukup besar untuk dijadikan adsorben karena gugus OH yang terikat pada selulosa apabila dipanaskan pada suhu yang cukup tinggi akan kehilangan atom-atom oksigen dan hidrogen sehingga yang tertinggal atom karbon yang terletak pada setiap sudutnya. Untuk meningkatkan kapasitas dan efisiensi pada proses adsorpsi dari adsorben, maka perlu dilakukan proses aktivasi. Aktivasi dapat dilakukan dengan memberi perlakuan kimia seperti direaksikan dengan asam dan basa. (Iswadi, 2013) melakukan penelitian yaitu membuat karbon aktif dari ampas teh menggunakan NaOH sebagai bahan pengaktif dengan variasi suhu karbonisasi dan konsentrasi NaOH sebagai bahan aktifator. (Widinda, 2012) melakukan penelitian tentang efektivitas ampas teh sebagai adsorben zat warna tekstil *malachite green*, variabel yang dipelajari adalah waktu kontak, bobot dan pH terhadap konsentrasi zat warna tekstil *malachite green* yang dapat diserap. Sedangkan (Arlin, 2016) meneliti tentang karakteristik karbon aktif cangkang bintaro dengan aktivator asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Peneliti yang lain, yaitu (Erni, 2016) meneliti pemanfaatan karbon aktif dari ampas teh sebagai adsorben pada proses adsorpsi β – karoten yang terkandung dalam minyak kelapa sawit mentah. Pada penelitian ini akan dipelajari proses karbonisasi ampas teh pada berbagai suhu dan aktifasi dengan berbagai konsentrasi asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) serta daya serapnya terhadap methyl blue.

## METODE PENELITIAN

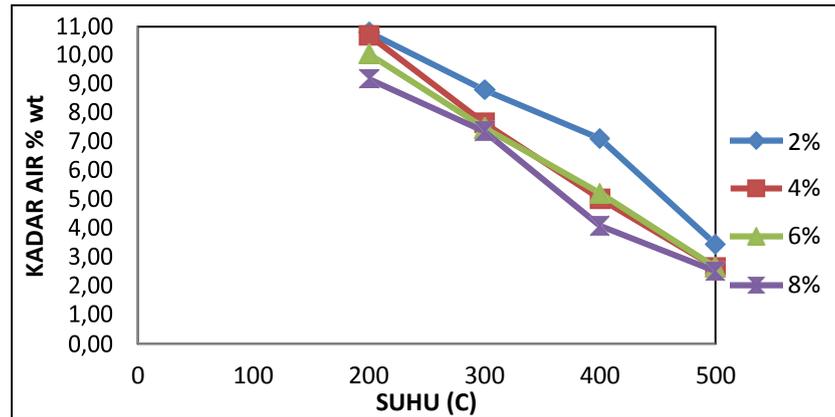
Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ampas teh kasar, larutan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) dan aquadest. Metodologi penelitian meliputi 4 proses, yaitu yang pertama proses persiapan bahan baku, proses karbonisasi dan proses aktivasi serta analisa daya serap karbon aktif yang sudah diperoleh. Proses persiapan bahan baku yaitu ampas teh yang akan digunakan kurang lebih 1,5 kg dicuci hingga bersih dengan menggunakan aquadest, keringkan dengan menggunakan sinar matahari selama satu hari dan di oven pada temperature  $110^{\circ}C$  selama 30 menit. Proses selanjutnya adalah pembuatan karbon dari ampas teh sebagai berikut: Masukkan ampas teh yang telah dikeringkan kedalam furnace pada temperature  $200^{\circ}C$ ,  $300^{\circ}C$ ,  $400^{\circ}C$  dan  $500^{\circ}C$  selama 20 menit. Kemudian setelah menjadi arang, digiling menggunakan crush porselen. Setelah halus karbon di ayak dengan ukuran 100 mesh. Kemudian dilakukan proses pengaktifan karbon dari ampas teh yang telah diperoleh, yaitu ampas teh yang telah menjadi arang dan halus, direndam dengan larutan aktifator asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) pada masing – masing konsentrasi aktifator yaitu 2%, 4%, 6%, 8% selama 1 hari , kemudian disaring dan dicuci dengan aquadest hingga ph nya 7, lalu untuk menghilangkan kadar airnya dikeringkan dalam oven pada temperature  $110^{\circ}C$  selama 30 menit. Proses yang terakhir adalah analisa daya serap karbon aktif yang telah diperoleh, yaitu sampel sebanyak 1 gram dimasukkan ke dalam 100 ml larutan metil blue. Dikocok hingga merata selama 30 menit. Diamkan selama beberapa jam dan amati perubahan yang terjadi. Lakukan pengamatan setiap 12 jam, 24 jam, 36 jam, 48 jam, 60 jam, dan 72 jam. Analisa daya serap n menggunakan spektrofotometer dengan menggunakan panjang gelombang 640 nm.

## PEMBAHASAN

Proses karbonisasi ampas teh yang telah diseduh dilakukan pada suhu  $200^{\circ}C$ ,  $300^{\circ}C$  ,  $400^{\circ}C$  , dan  $500^{\circ}C$  selama 30 menit sedangkan ukuran diameter partikel tetap. Karbon ampas teh yang diperoleh lalu diaktifkan dengan  $H_2SO_4$  konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8% selama 24 jam pada suhu kamar. Setelah proses aktivasi dianalisa kadar air, kadar abu, kadar zat terbang dan kadar karbonnya. Kondisi yang terbaik dari proses karbonisasi dan aktivasi di uji daya serapnya dengan menggunakan methyl blue.

### **Hubungan Suhu Karbonisasi dan Konsentrasi $H_2SO_4$ terhadap Kadar Air**

Pengaruh suhu karbonisasi dan konsentrasi  $H_2SO_4$  terhadap kadar air dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.

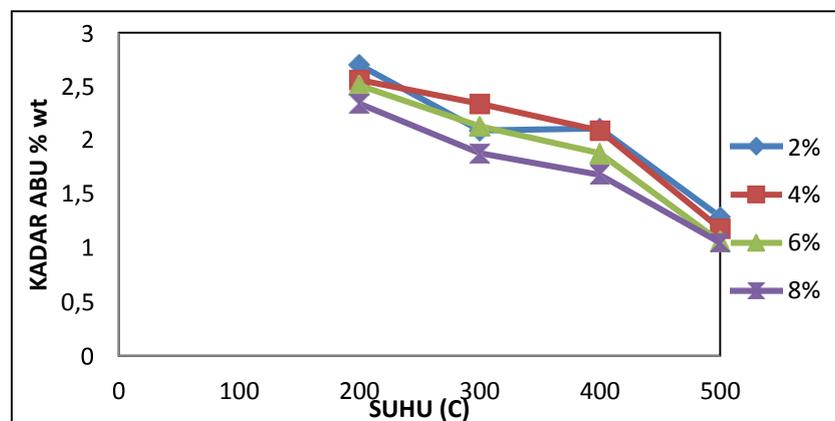


Gambar 1. Grafik Hubungan Kadar Air pada Karbon Aktif terhadap Suhu Karbonisasi

Dari Gambar 1 terlihat bahwa kadar air yang terdapat di dalam karbon aktif yaitu pada konsentrasi  $H_2SO_4$  2% dan suhu  $200^\circ C$  yaitu sebesar 10,80 dan kadar air minimum terdapat pada konsentrasi  $H_2SO_4$  8% di suhu  $500^\circ C$  yaitu sebesar 2,52. Hal ini disebabkan karena pada pemanasan pada suhu yang tinggi pada proses karbonisasi menyebabkan banyaknya kadar air yang menguap sehingga pori-pori partikel karbon membesar dan terjadi penurunan kadar air.

#### Hubungan Suhu Karbonisasi dan Konsentrasi $H_2SO_4$ terhadap Kadar Abu

Pengaruh suhu karbonisasi dan konsentrasi  $H_2SO_4$  terhadap kadar abu dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.

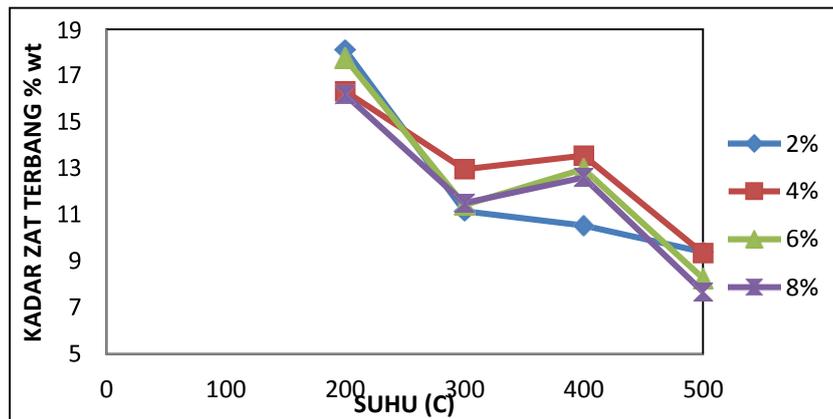


Gambar 2. Grafik Hubungan Kadar Abu pada Karbon Aktif terhadap Suhu Karbonisasi

Dari Gambar 2 terlihat bahwa kadar abu yang yang paling tinggi terdapat di dalam karbon aktif yaitu pada konsentrasi  $H_2SO_4$  2% dan suhu  $200^\circ C$  yaitu sebesar 2,7, dan kadar abu minimum terdapat pada konsentrasi  $H_2SO_4$  8% di suhu  $500^\circ C$  yaitu sebesar 1,05. Kandungan abu berupa bahan organik atau mineral yang tidak dapat dibakar atau sisa yang tetap tertinggal setelah pembakaran, misalnya silika dan oksida.

#### Hubungan Suhu Karbonisasi dan Konsentrasi $H_2SO_4$ terhadap Kadar Zar Terbang

Pengaruh suhu karbonisasi dan konsentrasi  $H_2SO_4$  terhadap kadar zat terbang dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini.

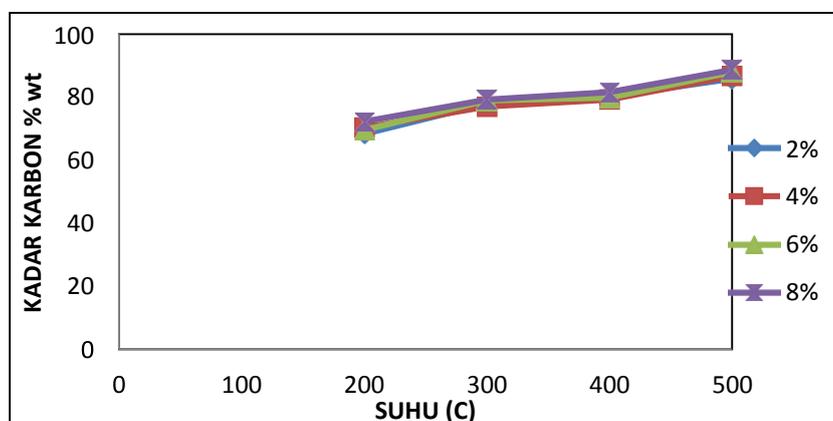


Gambar 3. Grafik Hubungan Kadar Zat Terbang pada Karbon Aktif terhadap Suhu

Dari Gambar 3 terlihat bahwa kadar zat terbang yang paling tinggi terdapat di dalam karbon aktif yaitu pada konsentrasi  $H_2SO_4$  2% dan suhu  $200^\circ C$  yaitu sebesar 18,12%, dan kadar zat terbang minimum terdapat pada konsentrasi  $H_2SO_4$  8% di suhu  $500^\circ C$  yaitu sebesar 7,6.. Menurut Pari et al (2000) tingginya kadar zat terbang disebabkan karena tidak sempurnanya penguraian senyawa non karbon seperti  $CO$ ,  $CO_2$  dan  $H_2$ . Pada penelitian ini untuk proses karbonisasi pada suhu yang tinggi yaitu  $500^\circ C$  terjadi penguraian yang sempurna menyebabkan tingginya pembentukan karbon dan zat terbang menjadi menurun.

#### Hubungan Suhu Karbonisasi dan Konsentrasi $H_2SO_4$ Terhadap Zat Karbon

Hasil analisa zat karbon dapat dilihat pada Gambar 4 berikut ini.

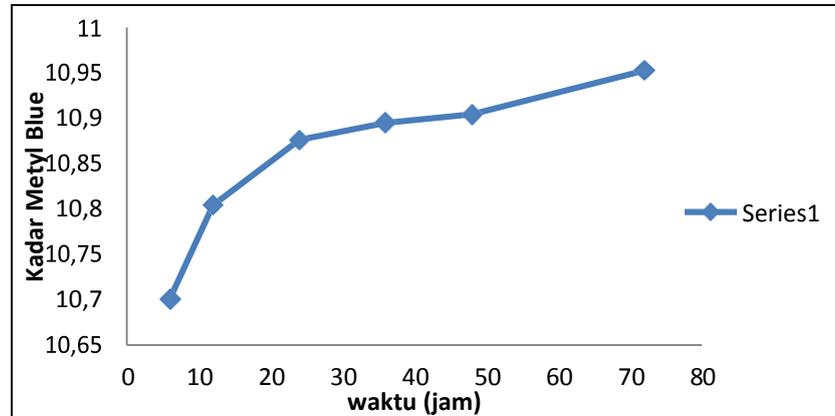


Gambar 4. Grafik Hubungan antara Kadar Karbon pada Karbon Aktif

Dari Gambar 4 terlihat bahwa bahwa kadar karbon maksimum terdapat pada konsentrasi  $H_2SO_4$  8% pada suhu  $500^\circ C$  yaitu sebesar 88,75 dan kadar karbon yang minimum pada konsentrasi 2%  $H_2SO_4$  di suhu  $200^\circ C$  yaitu sebesar 68,38. Hal ini disebabkan karena pada pemanasan pada suhu yang tinggi pada proses karbonisasi menyebabkan banyaknya air, abu dan zat terbang yang hilang sehingga pembentukan karbon menjadi sempurna.

### Analisa Daya Serap Karbon Aktif Terhadap Metyl Blue

Hasil analisa daya serap karbon aktif dari ampas teh yang sudah diseduh terhadap methyl blue dapat dilihat pada Gambar 5 berikut ini.



Gambar 5. Grafik Hubungan Kadar Metyl Blue yang Diadsorpsi Karbon Aktif pada Temperature 500°C

Dari Gambar 5 terlihat bahwa kadar metyl blue mencapai kondisi optimum pada waktu 48 jam sebanyak 10.9525 mg/L, setelah waktu 60 jam dan 72 jam kadar metyl blue yang terserap mulai tidak mengalami perubahan. Hal ini disebabkan karena adanya kejenuhan dari adsorbat (methyl blue) di dalam pori-pori adsorben sehingga menurunkan kereaktifan proses adsorpsi.

Tabel 1. Hasil Mutu Karbon Aktif

Parameter Uji	Karbon Aktif dari Ampas Teh	SII (N0.0258-79)
Kadar Air,%	2,52	Max 15
Kadar Abu,%	1,05	Max 10
Karbon Aktif Murni,%	88,75	Min 65
Zat Terbang,%	7,6	Max 25%
Daya Serap MB,mg/l	10,9525	Min (0,2 – 0,3)

### KESIMPULAN

Kondisi yang paling baik pada proses karbonisasi dan aktivasi karbon dari ampas teh yang sudah diseduh adalah pada suhu karbonisasi 500°C dan bahan aktivator H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 8 %. Berdasarkan analisa mutu karbon aktif yang dihasilkan dari ampas teh tersebut memenuhi syarat mutu arang aktif (SII No.0258-79) dengan karakteristik kadar air 2,52%, kadar abu 1,05%, karbon aktif murni 69,5989%, daya serap terhadap methyl blue 10,9525..

### DAFTAR PUSTAKA

- Arlin, Yulianita., 2016. *Karakteristik Karbon Aktif Cangkang Bintaro dengan Aktivator H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>*, Prosiding Seminar Nasional Kimia, ISBN : 978-602-0951-12-6, Jurusan FMIPA Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.
- Erni Misran, Panjaitan. F, Yanuar, F.M, 2016. *Pemanfaatan Karbon Aktif Dari Ampas Teh Sebagai Adsorben Pada Proses Adsorpsi Beta Karoten Yang Terkandung Dalam*

*Minyak Kelapa Sawit Mentah*. Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan. Vol 11, No.2, ISSN 2356-1661, Departemen Teknik Kimi Universitas Sumatera Utara, Medan.

Ines, Pradikta Ngesti, 2015, *Ekstraksi Selulosa dalam Ampas Teh dengan Menggunakan Pelarut NaOH*. Laporan Penelitian, Program Studi Teknik Kimia FT-UMP, Palembang.

Iswadi, Febriawan. 2013. *Pembuatan Karbon Aktif dengan Menggunakan Ampas Teh dengan Activator NaOH*, Laporan Penelitian, Program Studi Teknik Kimia FT-UMP, Palembang.

Pari, G., 1999. *Pembuatan Arang Aktif dari Tandan Kosong Kelapa Sawit*. Buletin Penelitian Hasil Hutan. Bogor.

Widinda N.A, Budi Utami, Masykuri. 2012. *Efektifitas Ampas Teh sebagai Adsorben Zat Warna Tekstil Malachite Green*, Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia IV, Prodi Pendidikan Kimia Jurusan PMIFA FKIP UNS, Surakarta.