

## **PENGARUH WAKTU KARBONISASI PADA PEMBUATAN KARBON AKTIF BERBAHAN BAKU SEKAM PADI DENGAN AKTIVATOR KOH**

**Putri Miftakhul Rohmah <sup>1)</sup>, Athiek Sri Redjeki <sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup> Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta  
athieksri@yahoo.com

**ABSTRAK.** Penelitian ini bertujuan memanfaatkan limbah sekam padi sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif dengan mencari hubungan korelasi antara perbedaan waktu karbonisasi terhadap daya serap karbon aktif dari sekam padi dengan proses kimia. Percobaan dilakukan dengan menggunakan variabel waktu pembakaran 30,45,60,75 dan 90 menit pada suhu pembakaran 600°C. Dengan menggunakan aktivator KOH 10%. Aktivasi karbon dilakukan dengan cara aktivasi kimia dan aktivasi basah, bahan baku sekam padi direndam terlebih dahulu dengan bahan-bahan kimia yang disebut aktivator. Analisa hasil penelitian terdiri dari uji pengurangan kekeruhan ( $\Delta ntu$ ) pada tetes tebu dan bilangan iod, sedangkan analisa data terdiri atas penentuan persamaan regresi dan penentuan koefisien korelasi. Dari hasil penelitian didapat kondisi optimum pembakaran pada waktu 90 menit dengan pengurangan kekeruhan ( $\Delta ntu$ ) pada tetes tebu sebesar 25 ntu dengan persamaan least square yaitu :  $y = 0.126x + 13.6$  dan didapat koefisien korelasi (  $r$  ) sebesar 0,981. Sedangkan untuk bilangan iod sebesar 176.391 mg  $I_2$ /gr dengan persamaan least square yaitu :  $y = -5.465x + 658.6$  dan didapat koefisien korelasi (  $r$  ) sebesar 0.963.

*Kata kunci:* Sekam padi, karbon aktif , aktivasi KOH

## PENDAHULUAN

Karbon aktif dapat dibuat dari batubara dan bahan berlignoselulosa (Shofa, 2012). Bahan yang mengandung lignoselulosa salah satu diantaranya adalah sekam padi. Menurut Siahaan, 2013, ketersediaan sekam padi melimpah dan sampai dengan saat ini belum banyak pemanfaatannya. Kegunaan sekam padi selain sebagai bahan bakar, bisa juga digunakan sebagai karbon aktif, bahan baku baterai

Salah satu produk yang dapat dikembangkan dari sekam padi dan memiliki nilai ekonomi tinggi adalah arang aktif. Arang aktif adalah senyawa karbon hasil pembakaran bahan alami yang mengandung karbon dan memiliki ruang pori. Pori tersebut berukuran sangat kecil dan dapat berbentuk seperti celah panjang. Sekam padi yang telah dibakar mengandung 20% ruang yang berisi SiO<sub>2</sub>, yang apabila dapat dilarutkan akan meningkatkan luas permukaan dan berpotensi sebagai arang aktif.

Tujuan dari penelitian ini adalah Meningkatkan nilai tambah (nilai ekonomi) sekam padi, menghasilkan karbon aktif dengan aktivator Kalium Hidroksida (KOH), untuk mengetahui pengaruh variasi waktu pembakaran terhadap daya serap karbon dari bahan sekam padi, dan menganalisa daya serap optimum karbon aktif terhadap tetes tebu dan bilangan iod dari sekam padi.

Limbah penggilingan padi salah satunya adalah sekam padi, yaitu berupa lapisan keras kariopsis yang tersusun dari lemma dan palea yang berikatan. Penggilingan padi menghasilkan sekam sebanyak 20-30%, dedak 8-12% dan beras giling 50-63.5% dari berat gabah mula-mula. Sifat fisik dan kimia sekam padi adalah sebagai berikut : densitas 125 kg/m<sup>3</sup>, mengandung karbon (zat arang) sebesar 1.33%, hydrogen 1.54%, oksigen 33.645, silika (SiO<sub>2</sub>) 16.98%, sulfur <1%, dan kadar selulosa yang cukup tinggi. (Putro, 2013)

Kandungan selulosa sekam padi cukup besar sehingga mampu menghasilkan pembakaran yang konstan dan merata. Salah satu olahan sekam padi adalah

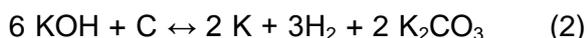
briket, yaitu sekam yang mengalami proses pembentukan arang kemudian dipadatkan dan dikeringkan. Disamping itu sekam juga bisa digunakan sebagai media tanam, untuk mendorong tumbuhnya mikroba pembusuk. (Soelaiman, 2013).

Karbon aktif banyak digunakan sebagai adsorben. Karbon aktif dapat menyerap gas dan senyawa kimia dengan daya serap yang cukup tinggi. Tingginya kemampuan menyerap ini disebabkan karena banyaknya pori-pori dalam karbon dengan cara memecahkan ikatan hidrokarbon atau mengoksidasi molekul permukaan. Aktivasi dapat dilakukan baik secara kimia maupun fisika. Aktivasi fisika dilakukan untuk memperluas pori karbon aktif dengan bantuan panas, uap dan gas CO<sub>2</sub> dan aktivasi kimia yaitu aktivasi menggunakan bahan kimia atau activator, seperti hidroksida logam alkali, klorida, sulfat, fosfat dari logam alkali tanah, asam-asam anorganik (Triyanto, 2013).

### KOH sebagai Aktivator

Pada penelitian ini bahan baku diaktivasi terlebih dahulu. Aktivasi dilakukan supaya jumlah pori yang terbentuk lebih banyak dan luas permukaan kontak menjadi lebih besar.

Melania, 2012 menyatakan bahwa pada proses aktivasi, karbon dicampur dengan larutan kimia dan akan terjadi oksidasi sehingga merusak bagian dalam karbon akibatnya jumlah pori menjadi lebih besar. Proses aktivasi juga mengakibatkan hilangnya karbon karena membentuk gas karbondioksida/ Salah satu larutan kimia yang bisa digunakan sebagai aktivator karbon adalah larutan KOH. Reaksi kimia yang terjadi mengikuti persamaan 1), 2), dan 3):



Pada saat saat karbonisasi, luas permukaan telah terbuka tetapi penyerapan tersebut masih relatif rendah. Hal ini diakibatkan oleh adanya residu tar yang menutupi pori. Pada aktivasi kimia, tar akan larut saat dilakukan perendaman (Pambayun, 2013).

### **Karbon Aktif**

Karbon aktif adalah karbon yang sudah mengalami aktivasi, sehingga luas permukaannya menjadi lebih besar karena jumlah porinya lebih banyak. Karbon aktif memiliki struktur amorf dengan luas permukaan 300-2000 m<sup>2</sup>/gr (Surest, 2008).

### **Pembuatan Karbon Aktif**

Pembuatan karbon aktif terdiri dari tiga tahapan yaitu : (1) Penghilangan seluruh kandungan air (dehidrasi), bahan dipanaskan sampai kurang lebih 170°C atau dijemur di terik matahari sampai beberapa lama untuk menghilangkan airnya; (2) Konversi bahan organik menjadi elemen karbon (karbonisasi / pengarangan berfungsi untuk mengubah bahan-bahan organik menjadi elemen karbon. Setelah karbon dihilangkan airnya, kemudian bahan tersebut dipanaskan lagi sampai diatas 170°C untuk mengeluarkan gas-gas CO<sub>2</sub>, CO serta uap asam asetat; (3) Pembakaran tar serta pembesaran pori-pori (aktivasi). Aktivasi adalah proses memperbesar luas permukaan dalam karbon hasil karbonisasi dengan pelepasan hidrokarbon dan tar yang melekat pada karbon tersebut sehingga daya serapnya bertambah besar. Aktivasi biasanya dilakukan pada temperatur 750°C-900°C bahkan sampai 1000°C. Ketiga proses ini membakar semua pengotor dari bahan baku dan meninggalkan residu berpori yang memiliki luas permukaan yang cukup besar per unit volum (Beroeh, 2004).

### **Mekanisme Kerja Karbon Aktif**

Adsorpsi merupakan salah satu dari proses pemisahan yang sudah lama dikenal dan banyak digunakan dalam industri. Adsorben yang sering digunakan dalam proses adsorpsi ialah padatan berpori seperti zeolit, silika gel, dan karbon aktif. Dari beberapa jenis adsorben tersebut yang paling banyak digunakan ialah karbon aktif.

Hal ini disebabkan karbon aktif memiliki luas permukaan yang lebih tinggi dari adsorban yang lain sehingga dapat mengadsorpsi lebih banyak molekul. Konsumsi karbon aktif dunia meningkat setiap tahunnya. Menurut perkiraan sebuah riset, pada tahun 2014, konsumsi karbon aktif dunia mencapai 1,7 juta ton. (Sudibandriyo, 2011).

Adsorpsi merupakan peristiwa terakumulasinya partikel pada permukaan. Partikel yang terakumulasi dan diserap oleh permukaan disebut adsorbat dan material tempat terjadinya adsorpsi disebut adsorben atau substrat. Proses adsorpsi terdiri atas dua tipe, yaitu adsorpsi kimia dan fisika. Adsorpsi kimia adalah tipe adsorpsi dengan cara suatu molekul menempel ke permukaan melalui pembentukan suatu ikatan kimia. Ciri-ciri adsorpsi kimia adalah terjadi pada : (1) suhu yang tinggi; (2) jenis interaksinya kuat; (3) berikatan kovalen antara permukaan adsorben dengan adsorbat; (4) entalpinya tinggi ( $\Delta H > 400$  kJ/mol); (5) adsorpsi terjadi hanya pada suatu lapisan atas (*monolayer*); (6) energi aktivasinya tinggi. Adsorpsi fisika adalah tipe adsorpsi dengan cara adsorbat menempel pada permukaan melalui interaksi intermolekuler yang lemah. Ciri-ciri dari adsorpsi fisika adalah terjadi pada suhu yang rendah, jenis interaksinya adalah interaksi intermolekuler (gaya van der Waals), entalpinya rendah ( $\Delta H < 20$  kJ/mol). (Beroeh, 2004)

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Bahan dan Alat**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: sekam padi, KOH, aquadest, larutan I<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, kanji.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : saringan 100 mesh, *furnace*, labu ukur dan pipet ukur, kertas saring, pengaduk kaca, pengaduk magnetik, tabung *sentrifuge*, corong dan kuvet, oven dan stirrer, turbidimeter, desikator dan Erlenmeyer.

**Variabel dalam penelitian ini adalah :**

Variabel Bebas : Waktu dan Suhu karbonisasi

**Metode Penelitian**

Proses pembuatan karbon aktif dilakukan dengan proses aktivasi Adapun metode penelitiannya adalah sebagai berikut :

1. Sekam padi yang telah dibersihkan dari pengotor dijemur lalu digrinder sampai halus, ditimbang sebanyak 150 gram.
2. Bahan baku direndam dalam konsentrasi KOH 10% selama 2 jam dengan suhu 100°C diatas magnetic stirrer.
3. Setelah direndam dalam larutan KOH, sampel dimasukkan dan dipanaskan dalam "furnace" dengan variasi waktu 30, 45, 60, 75 dan 90 menit.
4. Kemudian karbon yang telah jadi didinginkan hingga temperatur kamar.
5. Lalu karbon diayak hingga menghasilkan karbon dengan ukuran 100 mesh.
6. Karbon dicuci dengan aquadest mendidih sampai mencapai pH = 6-7.
7. Untuk pengujian, karbon dipanaskan dengan oven temperatur 110°C selama 1 jam.
8. Uji yang dilakukan adalah uji kekeruhan tetes tebu dan bilangan iod.

**Metode Analisa Data**

**Analisa Hasil Penelitian**

Pengurangan kekeruhan dapat dicari dengan menghitung selisih antara kekeruhan mula-mula dengan kekeruhan akhir yang telah diberi karbon aktif, seperti terdapat pada persamaan 4):

$$ntu = \text{kekeruhan awal} - \text{kekeruhan akhir} \tag{4}$$

Rendemen dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 5):

$$Rendemen(\% ntu) = \frac{ntu}{\text{kekeruhan mula} - \text{mula}} \times 100\% \tag{5}$$

**Uji Kekeruhan Tetes Tebu**

Uji ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan karbon aktif dalam menyerap bahan yang terlarut dalam tetes tebu. Tetes

tebu disaring dahulu dengan kertas saring untuk mendapatkan larutan yang bebas dari bahan pengotor kasar. Dari hasil penyaringan awal ini diukur kekeruhannya dengan turbidimeter untuk mengetahui tingkat kekeruhan mula-mula. Selanjutnya diuji dengan karbon aktif, dimana 100 ml filtrat yang dihasilkan dari hasil penyaringan awal ini diambil. Filtrat tersebut ditambah dengan karbon aktif sebanyak 20 mg yang sudah dipanaskan sampai 110 °C selama 1 jam. Campuran filtrat dan karbon aktif diaduk menggunakan magnetic stirrer selama 1jam lalu disaring. Filtrat yang dihasilkan diukur kekeruhannya lagi dengan turbidimeter. Pengurangan kekeruhan dapat dihitung dengan mengurangi kekeruhan mula-mula dengan kekeruhan akhir.

**Uji Bilangan Iod**

Bilangan iod dapat diuji dengan cara sebagai berikut :

1. Karbon aktif dipanaskan pada suhu 110 C selama 1 jam,
2. Setelah itu didinginkan dalam desikator,
3. Karbon ditimbang sebanyak 0,25gram dan
4. Dimasukkan kedalam Erlenmeyer tutup asah yang dilapisi kertas karbon,
5. Kedalam Erlenmeyer tersebut ditambahkan 25 ml larutan I<sub>2</sub>,
6. Kemudian diaduk dengan pengaduk magnetik selama 15 menit dan didiamkan sejenak,
7. Setelah itu dipindahkan ke dalam tabung pemusing dan disentrifus selama 6 menit,
8. Sebanyak 10 ml dipipet dan dititrasi dengan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> yang telah diketahui normalitasnya,
9. Pada titrasi iodometri ini digunakan indikator kanji 1%.

Rumus Bilangan Iod seperti terdapat pada persamaan 6) di bawah ini:

$$\frac{\left(10 - \left(\frac{V \times N_1}{N_2}\right)\right) \times 12,69 \times 2,5}{W} \tag{6}$$

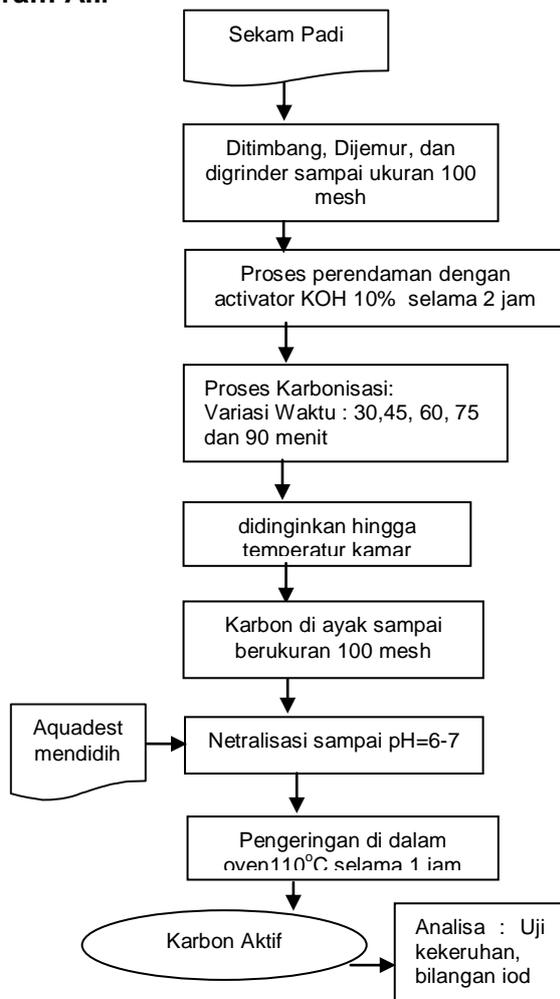
Keterangan :

- N<sub>1</sub> = Normalitas larutan Natrium Tioulfat standarisasi ( 0,1 N )
- N<sub>2</sub> = Normalitas larutan Iod ( 0,1 N )

$W$  = Berat karbon ( 0,25 gram )  
 $V$  = Volume larutan Natrium Tiosulfat yang diperlukan ( ml )  
 12,69 = Jumlah iod sesuai dengan 1 ml larutan iod 0,1 N  
 2,5 = Perbandingan larutan iod yang diperlukan dengan yang dititrasi  
 $\frac{25 \text{ ml}}{10 \text{ ml}}$

No.	Waktu (Menit)	Ntu
1	30	17
2	45	20
3	60	21
4	75	23
5	90	25

### Diagram Alir



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian daya serap karbon aktif terhadap kekeruhan tetes tebu dilihat Tabel 1. Dapat dilihat, bahwa daya serap karbon aktif pada waktu pembakaran 90 menit menghasilkan karbon aktif yang dapat mengurangi kekeruhan tetes tebu sebesar 25 ntu (*Number of Turbidity Unit*) dari nilai kekeruhan tetes tebu awal sebesar 100 ntu.

Tabel 1. Data pengaruh waktu karbonisasi terhadap pengurangan kekeruhan

Tabel 2 .Pengaruh waktu karbonisasi terhadap pengurangan kekeruhan daya serap karbon aktif terhadap bilangan iod

No.	Waktu (Menit)	Hasil perhitungan adsorpsi I <sub>2</sub> (mg/g)
1	30	161.163
2	45	185.274
3	60	303.291
4	75	411.156
5	90	458.109

Karbonisasi dilakukan pada suhu 600 °C selama 30, 45, 60, 75 dan 90 menit. Waktu akhir karbonisasi mempengaruhi daya adsorpsi karbon aktif yang dibuat seperti terdapat pada Tabel 2, karena dekomposisi termal dari bahan baku yaitu sekam padi akan menghasilkan senyawa-senyawa volatile yang menyebabkan terbukanya pori-pori karbon aktif.

Pengaruh temperatur dan lama pembakaran terhadap daya serap karbon aktif sangat erat hubungannya dengan pembentukan pori-pori karbon. Pada tahap awal pembakaran 170° C, senyawa-senyawa non karbon seperti hidrogen dan uap air mulai dilepaskan dari bahan sebagai gas.

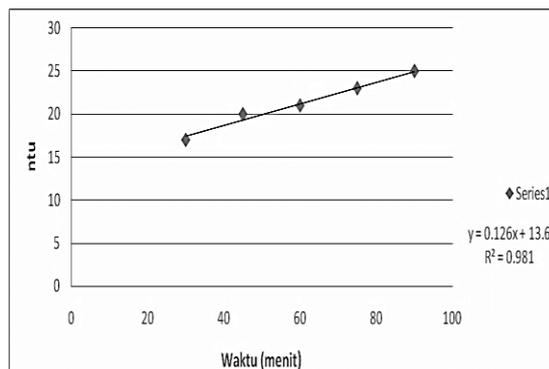
Pemanasan lebih lanjut 600 °C komponen-komponen lain termasuk sebagian dari karbon dalam bahan baku itu sendiri akan terdegradasi yang diikuti dengan terbentuknya gas-gas CO<sub>2</sub>,CO. Setelah gas-gas tersebut keluar, mulailah terjadi proses pembentukan pori-pori karbon. Perlakuan pembakaran pada temperatur 600 °C selama 90 menit memberikan hasil yang tertinggi, karena pada kondisi tersebut aktivasi berjalan dengan baik. Dalam proses pembakaran pada temperatur 600° C selama 90 menit berjalan dengan sempurna. Disini kandungan seperti tar,

asam-asam, dan aldehyd-aldehys telah keluar semuanya termasuk hidrogen yang terikat pada karbon. Dengan keluarnya zat-zat yang terkandung dalam sekam padi tersebut, akan menurunkan jumlah arang yang dihasilkan, akan tetapi dapat meningkatkan daya peyerapan (adsorbisivitas) dari karbon aktif tersebut karena dengan terdegradasinya senyawa-senyawa tersebut dari komponen sekam padi yang telah dibakar, akan menghasilkan pori-pori dengan jumlah dan ukuran tertentu.

Dari jumlah dan ukuran pori ini akan menghasilkan luas permukaan penyerapan dari karbon aktif, karena semakin besar luas permukaan penyerapan yang terbentuk akan menghasilkan daya adsorbisivitas yang tinggi. Arang ini terbentuk serbuk karena berukuran kurang dari 200 mesh. Setelah pengayakan, dilanjutkan dengan aktivasi. Pada penelitian ini aktivasi yang dilakukan adalah aktivasi basah. Aktivasi basah yaitu bahan baku dicampur dengan larutan kimia terlebih dahulu, setelah itu dipanaskan. Karbon yang telah diayak tersebut dicampurkan dengan larutan aktivator KOH 10% dengan perbandingan 1 : 10 yaitu 1 gram serbuk sekam padi dicampurkan dengan 10 ml larutan KOH 10%. Perbandingan KOH terhadap karbon ini paling umum dilakukan dalam aktivasi karbon aktif. Garam-garam mineral ini mempengaruhi keaktifan arang karena unsur-unsur mineral ini masuk diantara plat-plat heksagon dari kristalit-kristalit dan membuka serta melapisi permukaan yang mula-mula tertutup. Hal ini dapat menambah luas permukaan karbon aktif. Suhu yang digunakan 600° C dengan waktu 30,45,60,75 dan 90 menit, pemilihan suhu dan waktu ini berdasarkan percobaan untuk serbuk gergaji (Beroeh, 2004). Pada percobaan tersebut digunakan suhu aktivasi 600° C dengan waktu 30,45,60,75 dan 90 menit. Karena bahan sekam padi hampir sama dengan serbuk gergaji kayu jati maka dicoba dengan suhu sama tetapi dengan variasi waktu aktivasi. Penggunaan variasi waktu tersebut dimaksudkan, untuk melihat waktu aktivasi yang terbaik dalam memperbesar daya serap karbon aktif.

Hasil pengujian daya serap terhadap kekeruhan tetes tebu, dapat dilihat hubungan antara pengaruh waktu terhadap

daya serap kekeruhan tetes tebu seperti terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Data pengaruh waktu karbonisasi terhadap pengurangan kekeruhan tetes tebu dari karbon aktif

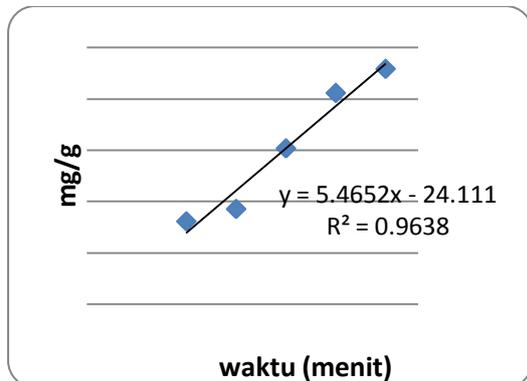
Dari Gambar 2 dapat dilihat semakin tinggi waktu yang digunakan sebagai waktu aktivasi maka daya serap terhadap kekeruhan tetes tebu akan semakin tinggi. Terlihat pada waktu 90 menit penyerapan terhadap tetes tebu sebesar 25 ntu. Penyerapan semakin meningkat seiring meningkatnya waktu aktivasi karbon. Tetapi perbedaan penyerapan tidak terlalu signifikan, terutama dari waktu 45 – 90 menit kenaikan penyerapannya tidak signifikan.

#### Pengaruh waktu terhadap tetes tebu

Semakin lama waktu karbonisasi, maka uji kekeruhan tetes tebu makin meningkat dapat dilihat di Gambar 2. Hal ini disebabkan proses karbonisasi membutuhkan waktu yang lama agar penyerapan kekeruhan lebih maksimal. Pengujian terhadap iod ini dilakukan untuk mengetahui penyerapan karbon aktif terhadap molekul-molekul kecil. Pengujian dilakukan dengan cara titrasi iodometri. Sisa iod yang tidak diserap oleh karbon dititrasi dengan larutan Natrium Tiosulfat. Daya serap/adsorpsi karbon aktif terhadap iodine mengindikasikan kemampuan karbon aktif untuk mengadsorpsi komponen dengan berat molekul rendah.

Karbon aktif dengan kemampuan menyerap iodin-nya tinggi berarti memiliki luas permukaan yang lebih besar dan juga memiliki struktur mikro dan mesoporous yang lebih besar. Hasil karbon aktif penelitian ini memiliki bilangan iod minimal 458,109 mg I<sub>2</sub>/g. Dari percobaan didapat

suhu yang paling banyak menyerap iod adalah aktivasi dengan suhu 600° C waktu 90 menit. Hal ini dapat dilihat dari Gambar 3 berikut :



Gambar 3. Data pengaruh waktu karbonisasi terhadap bilangan iod dari karbon aktif

### Pengaruh waktu terhadap bilangan iod

Semakin lama waktu karbonisasi, maka bilangan iod makin turun dapat dilihat di Gambar 3. Hal ini disebabkan proses karbonisasi merupakan reaksi oksidasi dimana semakin lama waktu proses tersebut maka zat volatil dan karbon akan semakin berkurang dan meninggalkan residu yang semakin banyak. Tingginya residu ini maka akan mengurangi kemampuan absorpsi karbon aktif terhadap iod.

Daya serap terhadap iod merupakan suatu indeks luas permukaan total arang aktif dan dapat digunakan sebagai petunjuk bahwa arang telah aktif. Pada waktu 45-60 menit mengalami kenaikan yang signifikan. Sedangkan pada suhu 600°C dan waktu 90 menit hasil penyerapan iod sudah cukup tinggi yaitu 458,109 mg/g. Tetapi hasil ini belum mencapai yang ditetapkan oleh SNI, yaitu penyerapan minimum untuk karbon berbentuk serbuk adalah 750 mg/g SNI No 0258-79.

Penyerapan iod ini menunjukkan bahwa pori mikro dan meso dari karbon aktif serbuk sekam padi ini masih relatif. Hal ini dapat dilihat dari penyerapannya. Dari hasil penelitian ini ternyata semakin tinggi waktu aktivasi dapat meningkatkan daya serap karbon aktif dari serbuk sekam padi ini. Hal ini menunjukkan semakin banyaknya pori mikro karbon aktif yang terbentuk dengan penambahan waktu aktivasi, tetapi mutunya masih relatif rendah.

Dari hasil penelitian tetes tebu kita dapat persamaan *least square* seperti pada persamaan 7) di bawah :

$$Y_1 = 0.126x + 13.6 \quad (7)$$

Dan didapat koefisien korelasi ( r ) sebesar 0,981. Sedangkan untuk bilangan iod persamaan *least square* dapat dilihat pada persamaan 8),

$$Y_2 = 5,465x - 24,11 \quad (8)$$

Dan koefisien korelasi (r) pengujian iod sebesar 0,963, dimana :

Dari hasil perhitungan statistik didapat r korelasi sebesar 0,981 untuk tetes tebu, dan 0,963 untuk bilangan iod. Ini menunjukkan bahwa ada hubungan yang kuat antara waktu pembakaran terhadap daya penyerapan pada tetes tebu dan daya serap iod. Pada persamaan *least square* untuk tetes tebu dapat grafik yang linier ke atas sebab karbon aktif akan menyerap kekeruhan yang terdapat pada air tebu tersebut lain hal nya jika kita bandingkan dengan persamaan least squared pada penyerapan iod.

Dari pengujian yang telah dilakukan belum mendapatkan hasil yang maksimal karena grafik yang ditampilkan kita belum mendapatkan pada suhu dan waktu berapa daya serap karbon aktif berkurang setelah melewati angka tersebut, memang pada suhu 600°C dan pemanasan selama 90 menit mendapatkan hasil penyerapan iod dan uji turbidity angka yang maksimal.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang diperoleh maka dapat disimpulkan :

1. Kondisi optimum yang diperoleh adalah karbonisasi pada waktu 90 menit pada suhu 600°C dengan aktivator KOH.
2. Pengurangan kekeruhan pada pengujian tetes tebu pada waktu 90 menit suhu 600°C sebesar 25 ntu, dan pengurangan kekeruhan pada pengujian bilangan iod sebesar 458,109 mg I<sub>2</sub>/gr karbon aktif.
3. Hubungan antara waktu karbonisasi dengan pengurangan kekeruhan tetes tebu dapat dilihat dari persamaan least

square  $Y = 13,6 + 0,126 x$  dengan koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,981.

4. Sedangkan untuk hubungan antara waktu karbonisasi dengan bilangan iod dapat dilihat dari persamaan least square  $Y = -24,11 + 5,465 x$  dengan koefisien korelasi ( $r$ ) pengujian iod sebesar 0,963.

### Saran

1. Perlu dilakukan uji karbon aktif yang lain seperti uji daya serap terhadap metilen biru serta kekerasan sesuai dengan SNI.
2. Konsentrasi aktivator KOH perlu divariasikan untuk mengetahui proses karbonisasi yang lebih baik.

### DAFTAR PUSTAKA

- Beroeh, Kabiroy, 2004. *Pengaruh Suhu Karbonisasi terhadap Daya Serap Karbon Aktif dengan Aktivator  $ZnCl_2$  dari serbuk Gergaji Kayu Jati*. Tugas Akhir Sarjana Teknik Kimia, FT Teknik Kimia UMJ.
- Melania, M.S., 2012. *Produksi Karbon Aktif dari Bambu dengan Aktivasi menggunakan Kalium Hidroksida*. Skripsi. Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, UI.
- Pambayun, G.S., Yulianto, R.Y.E., Rachimoellah, M., Putri, E.M.M. 2013. *Pembuatan Karbon Aktif dari Arang Tempurung Kelapa dengan Aktivator  $ZnCl_2$  dan  $Na_2CO_3$  sebagai Adsorben untuk Mengurangi Kadar Fenol dalam Air Limbah*. Jurnal Teknik Pomits. 2 (1) : 117.
- Putro, S., Sumarwan. 2013. *Pengembangan Teknologi Tungku Pembakaran dengan Air Heater Tanpa Sirip*. Media Mesin 14(2) : 75. ISSN : 1411- 4348.
- Shofa, 2012. *Pembuatan Karbon Aktif Berbahan Baku Ampas Tebu dengan Aktivasi Kalium Hidroksida*. Skripsi. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik, UI. Depok.
- Siahaan, S. Hutapea, M., Hasibuan, R., 2013. *Penentuan Kondisi Optimum Suhu dan Waktu Karbonisasi pada Pembuatan Arang dari Sekam Padi*. Jurnal Teknik Kimia USU. 2 (1) : 26.
- Soelaiman, J.R. 2013. *Perbandingan Karakteristik antara Briket-Briket Berbahan Dasar Sekam Padi sebagai Energi Terbarukan*. Skripsi Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Jember.
- Sudibandriyo, Mahmud, L, 2011, *Karakteristik Luas Permukaan Karbon Aktif dari Ampas Tebu dengan Aktivasi Kimia*. Jurnal Teknik Kimia, FT UI.
- Surest, A.H., Fitri Kasih, J.A. Wisanti, *Pengaruh Suhu, Konsentrasi Zat Aktivator dan Waktu Aktivasi terhadap Daya Serap Karbon Aktif dari Tempurung Kemiri*. Jurnal Teknik Kimia. 2(15).
- Triyanto, A. 2013. *Peningkatan Kualitas Minyak Goreng Bekas menggunakan Arang Ampas Tebu Teraktivasi dan Penetralkan dengan  $NaHSO_3$* . Tugas Akhir II Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Unnes.

