

# Pembuatan Arang Aktif Dari Limbah Sekam Padi Sebagai Adsorben Dan Penyedia Unsur Hara

Fatmayati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Lecturer of Oil Palm Processing Department – Polytechnic of Kampar

E-mail : [fatmayati80@gmail.com](mailto:fatmayati80@gmail.com) and [fatmayati@poltek-kampar.ac.id](mailto:fatmayati@poltek-kampar.ac.id)

*Intisari*—Sumber bahan baku yang dapat dijadikan arang aktif berasal dari hewan, tumbuh-tumbuhan, limbah ataupun mineral yang mengandung karbon. Pada tahun 2012 produksi padi diperkirakan sebesar 68,59 juta ton GKG atau naik sebesar 2,84 juta ton (4,31 persen) dibandingkan 2011. Berdasarkan beberapa kondisi di atas serta potensi dari sekam padi sebagai bahan baku arang aktif, maka diperlukan proses pengolahan sekam padi agar dapat dimanfaatkan sebagai arang aktif. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan proses pengolahan sekam padi menjadi arang aktif dan karakteristik arang aktif yang dihasilkan serta mengetahui potensi arang sebagai adsorben dan penyedia unsur hara. Metode yang digunakan pada penelitian ini merujuk pada SNI 06-3730-1995. Variabel tetapnya yaitu proses aktivasi sekam padi dengan NaOH 0.5M pada temperatur 80<sup>0</sup>C selama 2 jam, sedangkan variabel berubahnya yaitu temperatur 400<sup>0</sup>C dan 500<sup>0</sup>C dengan waktu karbonisasi 30,45,60,75,90,105, dan 120 menit. Kadar air dan daya adsorpsi arang aktif terhadap larutan iod yang dihasilkan pada penelitian ini telah memenuhi standar kualitas arang aktif teknis berdasarkan SNI 06-3730-9. Nilai terbaik dari analisa kadar air pada temperatur 400<sup>0</sup>C dan 500<sup>0</sup>C diperoleh pada waktu karbonisasi 105 menit yaitu sebesar 2.95 % dan 6.05 %. Sedangkan daya adsorpsi terhadap larutan iod pada waktu 105 dan 45 menit yaitu sebesar 774.2 mg/g dan 860.8 mg/g. Arang yang dihasilkan mempunyai potensi sebagai adsorben dan sebagai penyedia unsur hara.

*Kata kunci* : Sekam Padi, arang aktif, NaOH, adsorben, unsur hara

*Abstract*— Sources of raw materials that can be made into activated charcoal come from animals, plants, waste or minerals that contain carbon. In 2012 rice production was estimated at 68.59 million tons of GKG, an increase of 2.84 million tons (4.31 percent) compared to 2011. Based on the above conditions and the potential of rice husk as a raw material for activated charcoal, it is necessary to process rice husk so that it can be used as activated charcoal. The purpose of this study was to determine the processing of rice husk into activated charcoal and the characteristics of the activated charcoal produced and to determine the potential of charcoal as an adsorbent and nutrient provider. The method used in this study refers to SNI 06-3730-1995. The fixed variable was the activation process of rice husk with 0.5M NaOH at a temperature of 800C for 2 hours, while the changing variable was the temperature of 4000C and 5000C with carbonization times of 30,45,60,75,90,105 and 120 minutes. The water content and adsorption capacity of activated charcoal on the iodine solution produced in this study met the quality standards of technical activated charcoal based on SNI 06-3730-9. The best values from the analysis of water content at temperatures of 4000C and 5000C were obtained at 105 minutes of carbonization, which were 2.95% and 6.05%. While the adsorption capacity of the iodine solution at 105 and 45 minutes was 774.2 mg/g and 860.8 mg/g. The charcoal produced has potential as an adsorbent and as a provider of nutrients.

*Keywords*: Rice Husk, activated charcoal, NaOH, adsorbent, nutrients

## I. PENDAHULUAN

Luas area persawahan Indonesia adalah seluas 237,30 ribu hektar. Pada tahun 2012 produksi padi diperkirakan sebesar 68,59 juta ton GKG atau naik sebesar 2,84 juta ton (4,31 persen) dibandingkan 2011 (BPS, 2012). Dari proses penggilingan padi, diperoleh jumlah sekam sebanyak 20–30%, dedak 8–12%, dan beras giling 50–63,5% dari bobot awal gabah (Anonim-1, 2012). Pemanfaatan limbah sekam padi sebagai produk turunan sangat sedikit sekali dijumpai di Indonesia. Sekam padi umumnya digunakan sebagai bahan bakar konvensional. Potensi limbah yang besar ini hanya sedikit yang baru dimanfaatkan secara optimal.

Sekam padi memiliki sifat yaitu nilai gizi yang rendah, kandungan abu yang tinggi, bersifat abrasif, menyerupai kandungan kayu, serta memiliki kandungan karbon yang cukup tinggi (Danarto dan Saman, 2005). Sehingga sekam padi dapat dijadikan arang aktif sebagai adsorben dan juga

sebagai sumber unsur hara tambahan bagi tanaman yaitu sebagai pembenah tanah. Pada penelitian Nanda dkk (2009) menggunakan serbuk sekam padi sebagai adsorben logam Cr (VI). Hasil penelitian menunjukkan bahwa logam Cr (VI) dapat terserap maksimal pada saat tercapai kesetimbangan sebesar 93,4%. Arang tersebut mempunyai kemampuan melepaskan unsur hara P dan K. arang dengan ukuran halus mempunyai kemampuan melepaskan unsur hara yang lebih besar dibandingkan dengan ukuran yang lebih besar (I Nyoman Soemeinaboedhy dan Sri Tejowulan, 2004).

Berdasarkan beberapa kondisi di atas serta potensi dari sekam padi sebagai bahan baku arang aktif, maka diperlukan proses pengolahan sekam padi agar dapat dimanfaatkan sebagai arang aktif dan bisa berfungsi sebagai penyedia unsur hara P dan K. Produksi karbon aktif dari sekam padi dilakukan dalam dua tahap utama, yaitu karbonisasi dan aktivasi dengan senyawa basa (Hassler, 1951; Benke dkk,

2006) serta analisa karakteristik yang dilakukan untuk menentukan kualitas arang aktif yang dihasilkan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan proses pengolahan sekam padi menjadi arang aktif dan analisa karakteristik arang aktif yang dihasilkan serta mengetahui potensi lain dari arang aktif yaitu sebagai penyedia unsur hara.

## II. METODELOGI PENELITIAN

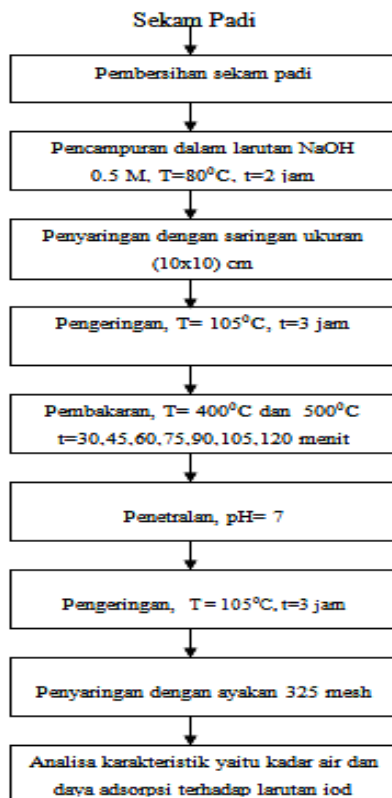
### A. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada proses pembuatan arang aktif ini adalah sekam padi. Bahan kimia yang digunakan sebagai aktivator arang aktif adalah NaOH 0,5 M. Bahan kimia yang digunakan untuk menganalisa arang aktif adalah larutan iod monoklorida, larutan natrium tiosulfat ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) 0,1 N dan larutan kanji 0,1 N.

Alat-alat yang digunakan pada proses pembuatan arang aktif ini adalah tanur, oven, desikator, ayakan 325 Mesh, cawan porselin, beaker glass, erlenmeyer, penjepit besi, mortar/lumpang, pengaduk, timbangan analitik, magnetik stirrer, gelas ukur, labu ukur, labu alas datar, kondensor, kaca arloji, pipet tetes, statif + klem, corong, buret, hot plate.

### B. Pembuatan Arang Aktif dari Limbah Sekam Padi

Penelitian pembuatan arang aktif dari limbah sekam padi ini melalui beberapa tahapan. Diagram alir penelitian dapat dilihat di Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

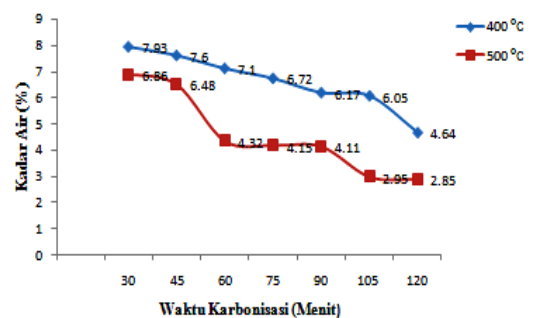
## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Karakteristik Arang Aktif Dari Limbah Sekam Padi

Arang aktif yang dihasilkan berbentuk serbuk, berwarna hitam, tidak berbau serta tidak larut di dalam air. Arang aktif diuji karakteristiknya meliputi kadar air dan daya adsorpsi arang aktif terhadap larutan iod.

#### Kadar Air

Penetapan kadar air bertujuan untuk mengetahui sifat higroskopis arang aktif. Kadar air merupakan salah satu sifat kimia arang aktif yang mempengaruhi kualitas arang aktif. Pengujian kadar air dilakukan dengan memanaskan arang aktif di dalam oven selama 3 jam pada suhu  $105^{\circ}\text{C}$  (BSN, 1995). Penjelasan mengenai kadar air arang aktif berdasarkan analisa dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik fungsi perbandingan waktu karbonisasi arang aktif dengan nilai kadar air (%) pada suhu 4000C dan 5000C

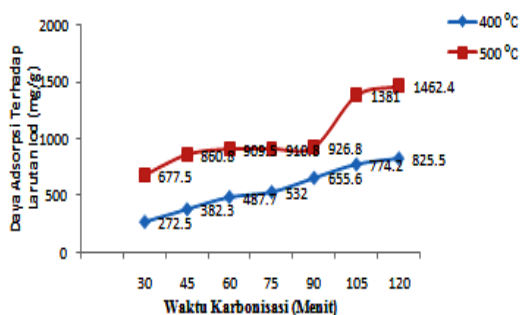
Gambar 2 menunjukkan bahwa kadar air tertinggi pada suhu  $400^{\circ}\text{C}$  dan  $500^{\circ}\text{C}$  terdapat pada waktu karbonisasi 30 menit yaitu sebesar 7.93 % dan 6.53 % dan kadar air terendah terdapat pada waktu karbonisasi 120 menit yaitu sebesar 4.64 % dan 2.85 %. Nilai terbaik yang diperoleh dari grafik yaitu pada pada waktu karbonisasi 105 menit yaitu sebesar 2.95 % dan 6.05 %. Kadar air yang dihasilkan pada penelitian ini telah memenuhi standar kualitas arang aktif berdasarkan SNI 06-3730-95, yaitu maksimal 15 %. Kadar air yang diperoleh pada suhu  $400^{\circ}\text{C}$  dan  $500^{\circ}\text{C}$  semakin menurun.

Temperatur dan lamanya waktu karbonisasi memberikan pengaruh yang jelas terhadap kadar air. Semakin tinggi temperatur karbonisasi maka kadar air makin turun seiring dengan peningkatan waktu karbonisasi. Penurunan kadar air juga sangat erat hubungannya dengan sifat higrokopis dari aktivator. Terikatnya molekul air yang ada pada arang aktif oleh aktivator menyebabkan pori-pori pada arang aktif semakin besar. Semakin besar pori-pori maka luas permukaan arang aktif semakin bertambah. Bertambahnya luas permukaan ini mengakibatkan semakin meningkatnya kemampuan adsorpsi dari arang aktif. Meningkatnya kemampuan adsorpsi dari arang aktif maka

semakin baik kualitas dari arang aktif tersebut (Anonim-2, 2012).

### Daya Adsorpsi Arang Aktif terhadap Larutan Iod

Parameter yang dapat menunjukkan kualitas arang aktif adalah daya adsorpsi arang aktif terhadap larutan iod. Penambahan larutan iod 0,1 N berfungsi sebagai adsorbatnya yang akan diserap oleh arang aktif sebagai adsorbennya. Terserapnya larutan iod ditunjukkan dengan adanya pengurangan konsentrasi larutan iod. Pengukuran konsentrasi iod sisa dapat dilakukan dengan menitrasi larutan iod dengan natrium tiosulfat 0,1 N dan indikator yang digunakan yaitu amilum/kanji. Titik akhir terjadi bila warna dari iod hilang saat dititrasi dengan natrium tiosulfat (Harjadi, 1993). Hasil analisa daya adsorpsi terhadap larutan iod dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Grafik fungsi perbandingan waktu karbonisasi arang aktif dengan daya adsorpsi terhadap larutan iod (mg/g) pada suhu 400°C dan 500°C.

Gambar 3 menunjukkan bahwa daya adsorpsi terhadap larutan iod tertinggi pada suhu 400°C dan 500°C terdapat pada waktu karbonisasi 120 menit yaitu sebesar 825.5 mg/g dan 1462.4 mg/g dan terendah terdapat pada waktu karbonisasi 30 menit yaitu sebesar 272.5 mg/g dan 677.5 mg/g. Nilai terbaik yang diperoleh dari grafik yaitu pada waktu karbonisasi 105 menit yaitu sebesar 774.2 mg/g dan 45 menit yaitu 860.8 mg/g. Daya adsorpsi arang aktif yang dihasilkan pada penelitian ini memenuhi standar kualitas arang aktif teknis berdasarkan SNI 06-3730-95, yaitu minimal 750 mg/g.

Temperatur dan lamanya waktu karbonisasi memberikan pengaruh yang jelas terhadap daya adsorpsi arang aktif terhadap larutan iod. Semakin tinggi suhu karbonisasi maka daya adsorpsi terhadap larutan iod makin meningkat seiring dengan peningkatan waktu karbonisasi. Semakin besarnya daya serap iod yang didapat berkaitan dengan terbentuknya pori pada arang aktif yang semakin banyak (Pari G, 2004). Daya adsorpsi arang aktif terhadap iod memiliki korelasi dengan luas permukaan dari arang aktif. Dimana semakin besar angka iod maka semakin besar kemampuan dalam mengadsorpsi adsorbat atau zat terlarut (Subadra dkk, 2005).

### Arang Aktif sebagai Penyedia Unsur Hara

Arang aktif dengan ukuran halus mempunyai kemampuan melepaskan unsur hara yang lebih besar dibandingkan dengan ukuran yang lebih besar. Kadar K total sekam padi yaitu 92 ppm. Arang sekam padi dengan ukuran 0,25 mm melepaskan unsur hara P total dan K total yaitu 2,99% dan 4,31%. Kemampuan arang melepaskan unsur P-tersedia diperoleh pada pH 8 yaitu sebesar 18,2 ppm sedangkan untuk unsur K-tersedia diperoleh pada pH 7 yaitu sebesar 7,02 ppm (I Nyoman Soemeinaboedhy dan Sri Tejowulan, 2004).

Arang aktif yang telah dihasilkan juga mempunyai potensi sebagai penyedia unsur hara. Arang aktif yang dihasilkan telah memiliki ukuran halus setelah dilakukan proses penyaringan. Berdasarkan hasil pengujian akhir diperoleh pH arang aktif yaitu 7-8, dengan demikian berdasarkan penelitian arang aktif yang dihasilkan, arang aktif dari limbah sekam padi juga mempunyai potensi sebagai penyedia unsur hara.

### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian mengenai pembuatan arang aktif dari limbah sekam padi dengan analisa yang dilakukan yaitu kadar air dan daya adsorpsi terhadap larutan iod dapat disimpulkan bahwa sekam padi dapat diolah menjadi arang aktif dengan karakteristik terbaik kadar air pada temperatur 400°C dan 500°C pada waktu karbonisasi 105 menit adalah sebesar 2.95 % dan 6.05 %. Sedangkan daya adsorpsi terhadap larutan iod pada waktu 105 dan 45 menit yaitu sebesar 774.2 mg/g dan 860.8 mg/g. Kadar air dan daya adsorpsi arang aktif yang dihasilkan pada penelitian ini memenuhi standar kualitas arang aktif berdasarkan SNI 06-3730-95.

Arang aktif yang telah dihasilkan dari limbah sekam padi juga mempunyai potensi sebagai penyedia unsur hara. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai pH sebesar 7-8, dengan demikian berdasarkan penelitian terdahulu arang yang dihasilkan telah mempunyai potensi sebagai penyedia unsur hara.

### REFERENSI

- Anonim-1. (2012). Membuat Arang Sekam Padi. Diakses 3 September 2012, dari [www.bagi.me/2012/05/membuat-arang-sekam-padi.html](http://www.bagi.me/2012/05/membuat-arang-sekam-padi.html).
- Anonim-2. (2012). Pengaruh Aktivasi Arang Tempurung Kelapa dengan Asam Sulfat dan Asam Fosfat untu Adsorpsi. . Diakses 18 September 2012, dari <http://www.google.co.id/> Pengaruh Aktivasi Arang Tempurung Kelapa Dengan Asam Sulfat dan Asam Fosfat untuk Adsorpsi Fenol.pdf.
- Benke, DJ ; Wainwright, MS ; Nigam, KDP ; Rao, TR . (2006) *Kinetics of silica dissolution from rice husk char*. The Canadian Journal of Chemical Engineering. Vol. 84(6), 689-692.

- [BPS] Badan Pusat Statistik. (2012). Diakses 7 September 2012, dari <http://www.bps.go.id/news=938>.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (1995). Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-3730-1995 tentang Arang Aktif Teknis. Jakarta.
- Danarto dan Saman. 2005, "Pengaruh Aktivasi Dari Sekam Padi Proses Adsorpsi Logam Cr(VI)", <http://suaramerdeka.com/v1/Index.php/read/news/2010/01/06/43780>. Diakses tanggal 10 September 2012
- Hassler, JW.(1951). *Active Carbon*. Chemical Publishing Co. Inc : New York,
- Harjadi, W. (1993). *Ilmu Kimia Analitik Dasar*. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- I Nyoman Soemeinaboedhy dan Sri Tejowulan. (2004). Pemanfaatan Arang Aktif sebagai Sumber Unsur Hara P dan K serta Pembedah Tanah. Universitas Mataram.
- Pari G. (2004). *Kajian Struktur Arang Aktif dari Serbuk Gergaji sebagai Adsorben Emisi Formaldehida Kayu Lapis* [disertasi]. Bogor : Program Studi Ilmu Pengetahuan Kehutanan, Pasca Sarjana IPB
- Subadra I, Bambang S, dan Iqmal T. (2005). *Pembuatan Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa dengan Aktivator (NH<sub>4</sub>)HCO<sub>3</sub> sebagai Adsorben untuk Pemurnian Virgin Coconut Oil*. Skripsi jurusan Kimia FMIPA UGM : Yogyakarta.