

**PEMANFAATAN SEKAM PADI SEBAGAI BAHAN BAKU ARANG AKTIF DAN  
APLIKASINYA UNTUK PENJERNIHAN AIR SUMUR DI DESA ASINAN  
KECAMATAN BAWEN KABUPATEN SEMARANG**

**Suhartana**

Laboratorium Kimia Anorganik Jurusan Kimia Fakultas MIPA  
Universitas Diponegoro Semarang

**ABSTRAK**

*Di zaman orde baru Negara kita pernah menjadi Swasembada pangan, dengan dicanangkan program Desa Swasembada. Dengan program tersebut, produksi gabah melimpah ruah. Gabah tersusun dari kulit luar (sekam), kulit ari, endosperm dan lembaga. Dalam penelitian ini dilakukan pengarangan terhadap sekam padi, kemudian dibuat menjadi arang aktif. Produk arang aktif digunakan untuk menjernihkan air sumur dari desa Asinan kecamatan Bawen Kabupaten Semarang. Hasil yang diperoleh terjadi penurunan pH, angka kesadahan, kandungan NaCl, BOD, dan COD.*

**Kata kunci:** *sekam padi, arang aktif, penjernih material cair*

**THE USAGE OF RICE HULL AS SOURCE OF ACTIVE CARBON AND  
ITS APPLICATION AS WATER COAGULANT ON VILLAGE OF  
ASINAN, BAWEN, DISTRICT OF SEMARANG**

**ABSTRACT**

*At "era orde baru" our country have become "Swasembada" in food, with Countryside this program. With the program, shell of rice production more abundance. Shell of rice lapped over from chaff, husk, "lembaga" and endosperm. In this research charcoal to paddy chaff was done, then paddy chaff made to become active charcoal. In this research is existing active charcoal, used to make clear ground water at Asinan Bawen Semarang . Result after treatment by active charcoal pH, hardness, salinity, biological oxygen demand and chemical oxygen demand were decrease.*

**Keywords:** *piece of rice, active charcoal, liquid material purification*

**PENDAHULUAN**

Menurut *Food and Agriculture Organization* (FAO) Asia Pasifik Indonesia di Zaman Orde Baru mampu menghasilkan 41,12 % dari produk beras di dunia, sedangkan 58,88 % sisanya diproduksi atau dihasilkan oleh negara di Asia Tenggara lainnya, seperti Philipina, Burma/Myanmar, Kamboja dan Thailand, sebagian kecil Afrika dan Amerika Selatan.

Beras bisa diperoleh dari gabah. Gabah terdiri dari 15-30%, kulit luar (sekam), 4-5% kulit ari, 12-14% katul, 65-67% endosperm dan 2-3% lembaga (bakal tunas padi). Lapisan katul paling banyak mengandung Vitamin B1, walaupun

begitu katul juga mengandung protein, lemak, Vitamin B12, Vitamin B2 dan niasin.

Sebagian besar di pedesaan sekam padi dimanfaatkan untuk bahan bakar. Sekam Padi dapat dipergunakan untuk pembuatan arang, dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan bahan baku pembuatan arang aktif, yang dapat berfungsi untuk mengadsorbsi gas dan uap. Dilaporkan arang aktif dapat digunakan untuk menurunkan kadar kesadahan, kadar besi, dan kadar NaCl dalam air sumur.

Dalam penelitian ini, pembuatan arang aktif dari sekam padi dilakukan melalui 2 tahapan yaitu: 1. metoda pengarangan dengan cara metoda drum, dan 2. Metoda pengaktifan menggunakan bahan

pengaktif NaOH dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, yang kemudian diterapkan untuk memperbaiki kualitas air sumur dari desa Asinan Kecamatan Bawen Kabupaten Semarang.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tungku minimal oksigen (TMO), stirer, pipet tetes, hot plate, oven, batang pengaduk, peralatan gelas, pengaduk magnetik, botol plastik 250 ml, karet penghisap, lumpang porselen, furnace, timbangan analitik, botol semprot, statif dan klem, penjepit, desikator.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel air tanah, sabut kelapa, larutan standar K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 0,1 N, indicator ferroin (fenantrolin ferro sulfat), perak sulfat (Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) murni, campuran H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, larutan standar ferrous ammonium sulfate (0,1 N), kalium Iodida, natrium thiosulfat dan aquades(7).

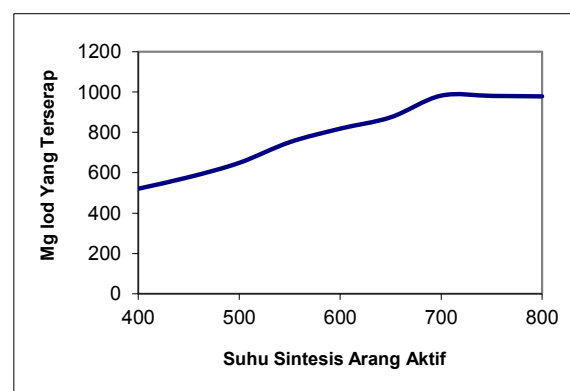
### Prosedur

Sekam padi dikarbonkan dengan Tungku Minimal Oksigen (TMO). Seberat 1000 gram sekam padi yang telah dikarbonkan, dipanaskan dalam oven dengan suhu 400-800°C selama 4 jam. Arang hasil kalsinasi dicuci dengan air suling sampai netral (pH=7) kemudian dikeringkan dalam oven selama 6 jam Kemampuan karbon hasil aktifasi diuji kemampuan adsorbsinya dengan menggunakan Kalium Iodida. Karbon/arang aktif dari sekam padi yang terbaik dimanfaatkan untuk penjernihan air sumur di sekitar desa Asinan kecamatan Bawen Kabupaten Semarang. Parameter yang diteliti meliputi:

1. Derajat keasaman, 2. Angka Kesadahan 3. Kandungan NaCl 4. Kuantitas COD (*Chemical Oxygen Demand*), 5. Kuantitas BOD (*Biological Oxygen Demand*) dan 6. Kekeruhan air. Perlakuan diberikan dengan memvariasi waktu kontak antara arang tempurung kelapa yang telah dihaluskan dengan air yang akan diuji kualitasnya, dengan kisaran waktu kontak 1, 2, 3, 4, dan 5 jam sedangkan berat arang dari sabut kelapa (yang berfungsi sebagai adsorben) dibuat konstan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil arang aktif dari sekam padi yang ada kemudian diaktifasi dengan menggunakan perbedaan suhu, suhu yang dipilih dalam berkisar dari 400-800°C selama 6 jam. Hasil yang diperoleh kemudian diuji kereaktifannya dengan menggunakan uji kemampuan penyerapan Kalium Iodida. Hasil variasi suhu kalsinasi dan efektivitas penyerapan kalium iodida dapat dilihat pada grafik berikut:



**Gambar 1.** Kurva hubungan suhu dan Iod terserap

Arang aktif dari sekam padi yang memiliki kemampuan terbaik dalam menyerap Kalium Iodida kemudian digunakan untuk pengolahan air sumur/tanah di Desa asinan Kecamatan

Bawen, meliputi beberapa parameter, dapat terlihat dari tabel 1-5.

**Tabel 1.** Kemampuan arang aktif sekam padi dalam memperbaiki pH Air

<i>Macam Sampel</i>	<i>Air Blok A</i>	<i>Air Blok B</i>	<b>Air Blok C</b>
Air belum diolah	8,5	8,6	8,6
1 Jam diolah	8,2	8,2	8,2
2 Jam diolah	7,9	7,9	7,9
3 Jam diolah	7,7	7,7	7,7
4 Jam diolah	7,6	7,6	7,6
5 Jam diolah	7,5	7,6	7,6

### Derajat Keasaman (pH)

pH adalah istilah yang digunakan untuk menyatakan intensitas keadaan asam atau basa sesuatu larutan. Dalam penyediaan air, pH merupakan satu faktor yang harus dipertimbangkan mengingat bahwa derajat keasaman dari air akan sangat mempengaruhi aktivitas pengolahan yang akan dilakukan, misalnya dalam melakukan koagulasi kimiawi, desinfeksi, pelunakan air dan dalam pencegahan korosi.

Kandungan derajat keasaman (pH) di desa Asinan Kecamatan Bawen Kabupaten Semarang ini memang sedikit agak tinggi, namun dalam batas atas yang diijinkan oleh PerMenKes No: 907/SK/VII/2002, yaitu 6,5-8,5.

**Tabel 2.** kemampuan arang aktif sekam padi kelapa dalam menurunkan kesadahan air ( $\text{CaCO}_3$ )

<i>Macam Sampel</i>	<i>Air Blok A (mg/L)</i>	<i>Air Blok B (mg/L)</i>	<b>Air Blok C (mg/L)</b>
Air belum diolah	580,65	588,76	587,88
1 Jam diolah	560,15	564,12	562,15
2 Jam diolah	530,64	530,64	531,64
3 Jam diolah	495,65	495,61	496,67
4 Jam diolah	490,75	490,85	491,85
5 Jam diolah	440,15	441,25	441,54

Jika disimak secara teliti hasil yang diperoleh pada penurunan kadar kesadahan air ini cukup memuaskan, namun waktu yang diperlukan

cukup lama (4-5 jam). Sedangkan penurunan kadarnya berbanding lurus dengan waktu kontak. Hal ini sebenarnya dapat dimaklumi karena dalam arang sabut kelapa juga mengandung garam-garam kalsium karbonat, yang pada waktu tertentu akan mampu terlarut dalam air. Oleh karena itu, pada waktu tertentu kadar kesadahan air akan konstan. Kandungan  $\text{CaCO}_3$  di desa Asinan Kecamatan Bawen Kabupaten Semarang ini memang cukup tinggi, namun tidak melebihi batas diijinkan oleh PerMenKes No: 907/SK/VII/2002, yaitu maksimum 500mg/L.

Tabel 3 menunjukkan kemampuan arang sekam padi dalam menurunkan kadar garam ( $\text{NaCl}$ ) dari air sumur biasa dari sekitar desa Asinan Kecamatan Bawen Kabupaten Semarang.

**Tabel 3.** Kemampuan arang aktif sekam padi kelapa dalam menurunkan kadar  $\text{NaCl}$  air

<i>Macam Sampel</i>	<i>Air Blok A (mg/L)</i>	<i>Air Blok B (mg/L)</i>	<b>Air Blok C (mg/L)</b>
Air belum diolah	117,65	118,56	109,05
1 Jam diolah	110,35	108,06	101,26
2 Jam diolah	101,54	99,75	98,84
3 Jam diolah	88,25	89,45	88,53
4 Jam diolah	84,46	84,32	82,16
5 Jam diolah	84,20	84,20	82,06

Rasa asin pada air laut adalah adanya ion-ion klorida yang terlarut. Kebanyakan ion tersebut bersenyawa dengan kation natrium sehingga menjadi  $\text{NaCl}$  yang dikenal dengan nama garam dapur. Larutan garam dapur pada kondisi netral dapat diserap dengan arang aktif dari sekam padi, karena arang aktif dari sekam padi tersebut mempunyai situs aktif yang mampu menyerap garam dapur tersebut, oleh karena itu kuantitas garam dapur dapat berkurang. Kandungan  $\text{NaCl}$  di desa Asinan Kecamatan Bawen Kabupaten Semarang ini memang tidak terasa asin, jadi

kadar garam dapurnya masih dalam batas diijinkan oleh PerMenKes No: 907/SK/VII/2002, yaitu: 250 mg/L.

**Tabel 4.** Kemampuan arang aktif sekam padi kelapa dalam memperbaiki COD air

Macam Sampel	Air Blok A (mg/L)	Air Blok B (mg/L)	Air Blok C (mg/L)
Air belum diolah	58,19	57,68	58,12
1 Jam diolah	53,05	52,55	53,08
2 Jam diolah	52,18	51,02	51,14
3 Jam diolah	49,91	49,99	48,89
4 Jam diolah	46,28	45,28	45,22
5 Jam diolah	44,48	45,14	45,44

COD atau *Chemical Oxygen Demand* adalah kebutuhan oksigen yang dibutuhkan oleh reagen kimia untuk mengoksidasi senyawa- senyawa organik yang terlarut dalam air. Dalam penelitian ini COD yang diperoleh masih sangat kecil (di bawah 900 ppm). Jadi air sumur di desa Asinan, kecamatan Bawen, kabupaten Semarang, masih cukup aman jika dikonsumsi dan digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari- hari.

**Tabel 5.** Kemampuan arang aktif sekam padi kelapa dalam memperbaiki BOD air

Macam Sampel	Air Blok A (mg/L)	Air Blok B (mg/L)	Air Blok C (mg/L)
Air belum diolah	46,54	46,82	46,72
1 Jam diolah	42,18	42,41	42,32
2 Jam diolah	40,26	40,41	40,14
3 Jam diolah	38,90	38,84	38,87
4 Jam diolah	38,28	38,32	38,28
5 Jam diolah	38,15	38,20	38,18

BOD atau *Biological Oxygen Demand* adalah kebutuhan oksigen yang dibutuhkan oleh jasad renik/mikroorganisme untuk mengoksidasi senyawa-senyawa organik yang terlarut dalam air. Dalam penelitian ini BOD yang diperoleh masih sangat kecil (di bawah 100 ppm). Jadi air sumur di desa Asinan, kecamatan Bawen, kabupaten Semarang, masih cukup aman jika

dikonsumsi dan digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.

**Tabel 6.** Kemampuan arang aktif sekam padi kelapa dalam memperbaiki kekeruhan air

Macam Sampel	Air Blok A (NTU)	Air Blok B (NTU)	Air Blok C (NTU)
Air belum diolah	35,2	35,2	35,3
1 Jam diolah	28,3	28,5	28,4
2 Jam diolah	24,6	24,5	24,5
3 Jam diolah	20,7	20,6	20,6
4 Jam diolah	20,5	20,5	20,5
5 Jam diolah	20,4	20,4	20,4

**Kekeruhan.** Air dikatakan keruh, apabila air tersebut mengandung begitu banyak partikel bahan yang tersuspensi sehingga memberikan warna/rupa yang berlumpur dan kotor. Bahan-bahan yang menyebabkan kekeruhan ini meliputi: tanah liat, lumpur, bahan-bahan organik yang tersebar secara baik dan partikel-partikel kecil yang tersuspensi lainnya, yang berukuran 10 nm sampai 10 µm. Kekeruhan merupakan sifat optis dari suatu larutan, yaitu hamburan dan absorpsi cahaya yang melaluinya.

Kadar kekeruhan air di desa Asinan Kecamatan Bawen Kabupaten Semarang ini memang tergolong kurang baik, karena kekeruhannya yang cukup mencolok melampaui batas maksimal yang diijinkan oleh PerMenKes No: 907/SK/VII/2002, yaitu: 25,0 NTU.

Namun dengan pengolahan/ penjernihan dengan memakai arang aktif dari sekam padi kekeruhannya turun menjadi di bawah dalam batas maksimal yang diijinkan oleh PerMenKes No: 907/SK/VII/2002, yaitu: 25,0 NTU.

**KESIMPULAN**

Hasil proses karbonisasi sekam padi sangat mempengaruhi kualitas arang yang dihasilkan. Arang aktif dari sekam padi yang dihasilkan

cukup efektif jika digunakan untuk pengolahan air. Ada korelasi antara kualitas arang aktif dari sekam padi yang dihasilkan dengan kualitas hasil air yang diperoleh.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Cheremisinoff, D.N., Ellerbusch, F., 1978, *Carbon Adsorption Handbook*, An Arbon Science, New York.
- Sumardjo, D., 1988, *Kimia Kedokteran*, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang
- Hendra, D. J., Pari, G., 1999, *Pembuatan Arang Aktif dari Tandan Kosong Kelapa Sawit*, Buletin Penelitian Hasil Hutan, Jakarta.
- Pohan, HG., Siallagan, Christiana, Wulandari, Rianti, Tanpa Tahun, *Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Natrium Hidroksida Pada Pembuatan Karbon Aktif dari Sekam Padi*, Balai Pengembangan Industri Hasil Pertanian (BBIHP) Departemen Perindustrian dan Perdagangan Bekerjasama dengan FMIPA Jurusan Kimia Universitas Indonesia, Jakarta.
- Anonim, 1979, "*Water treatment Hand Book*", 5<sup>th</sup> edition, A Haustin Press Book Co, New York.
- Sutrisno, Totok C., Suciastuti, E., 2004, *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Vogel, I. A., 1978, "*A Text Book of Macro and Semimicro Qualitative Inorganic Analysis*", 5<sup>th</sup> edition, John Wiley and Sons Inc, New York.
- Alaert, G., 1987, "*Metoda Penelitian Air*", edisi 1, Airlangga Press, Surabaya.