

## ISOLASI DAN KARAKTERISASI ABU SEKAM PADI LOKAL KALIMANTAN SELATAN MENGGUNAKAN FTIR DAN XRD

Dwi Rasy Mujiyanti<sup>1,2,\*</sup>, Dahlena Ariyani<sup>1</sup>, Nurul Paujiah<sup>1,2</sup>, Muna Lisa<sup>1,2</sup>, Rizky Pradana N.E<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kimia FMIPA Universitas Lambung Mangkurat

<sup>2</sup>Laboratorium Anorganik, Lab FMIPA Universitas Lambung Mangkurat

Jl. A. Yani Km. 35,8 Banjarbaru 70714 Kalimantan Selatan

\*Corresponding author: drmujiyanti@ulm.ac.id

**Abstrak.** Kalimantan Selatan merupakan salah satu komoditas pertanian yang menghasilkan produksi padi berton-ton untuk setiap tahunnya. Hasil padi tersebut menghasilkan sumber makanan pokok dan juga menghasilkan limbah sekam padi yang belum dioptimalkan pemanfaatannya. Sekam padi memiliki potensi menghasilkan silika dari abu sekam sebesar 86,90-97,30%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil abu dari varietas lokal yaitu sekam padi siam unus, pandak, dan mutiara ditinjau dari komposisi dan strukturnya dengan *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dan *X-ray Diffraction* (XRD). Metode pembakaran menggunakan *furnace* dengan suhu optimum dari 200°C selama 1 jam dan dilanjutkan pada suhu 600°C selama 4 jam menghasilkan abu sekam padi yang berwarna putih keabu-abuan dengan rendemen sekam padi siam unus 21,70%, pandak 22,14%, dan mutiara 21,70%. Hasil karakterisasi FTIR pada abu sekam menunjukkan adanya bilangan gelombang yaitu, 3450 cm<sup>-1</sup>, 1650 cm<sup>-1</sup>, 1097-1103 cm<sup>-1</sup> dan 801 cm<sup>-1</sup>. Hasil karakterisasi XRD pada abu sekam yang diperoleh dari hasil pembakaran menunjukkan fase amorf.

**Kata kunci:** Abu sekam padi, Kalimantan Selatan, FTIR, XRD

### 1. PENDAHULUAN

Padi merupakan tanaman golongan genus *Oryza sativa L.* yang menempati urutan ketiga dalam produksi terbanyak di dunia setelah jagung dan gandum (Purnamaningsih, 2006). Tanaman padi memiliki morfologi antara lain: gabah, akar, daun, tajuk, batang, bunga, dan malai. Gabah merupakan salah satu komponen penting pada padi yaitu menghasilkan beras dan juga limbah sekam padi. Bobot gabah pada kadar air 0% berkisar antara 12-44 mg, sedangkan bobot sekam rata-rata sebesar 20% dari bobot gabah (Yoshida, 1981). Padi merupakan komoditas pertanian utama diberbagai daerah di Indonesia, termasuk Provinsi Kalimantan Selatan. Keunggulan dari varietas lokal yaitu kemudahan membudidaya, harga jual tinggi, dan karakteristik beras atau nasi yang disukai oleh masyarakat (Wahdah, Bambang, & Trias, 2012). Varietas yang ditanam adalah kelompok siam, pandak dan mutiara. Pemberian nama padi biasanya didasarkan pada bentuk gabah, rasa nasi, nama petani maupun pencirian khusus. Varietas padi siam unus merupakan salah satu jenis padi unggulan petani

Kalimantan Selatan yang dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik dan harga jual tinggi. Varietas padi siam unus cukup terkenal dan disukai dimasyarakat Kalimantan Selatan karena butiran beras kecil, warna putih bersih, rasa enak, dan beraroma wangi (Mahyudi, 2016). Adapun padi Pandak juga memiliki ciri khas yang sama dengan varietas Siam Unus akan tetapi bulirnya lebih panjang Sedangkan untuk varietas padi Mutiara memiliki rasa pulen dengan semi aromatik, memiliki aroma harum namun tidak sekuat pandan wangi. Varietas lokal ini lebih ramah lingkungan karena minim penggunaan pupuk kimia sebab varietas ini tahan terhadap penyakit seperti daun busuk dan penggerak batang.

Sekam padi merupakan bahan berlignoselulosa seperti biomassa lainnya namun mengandung silika yang tinggi. Kandungan kimia sekam padi terdiri atas 50 % selulosa, 25 – 30 % lignin, dan 15 – 20 % silika (Ismail & Waliuddin, 1996). Sekam padi saat ini telah dikembangkan sebagai bahan baku untuk menghasilkan abu yang dikenal di dunia sebagai RHA (*rice husk ash*). Abu sekam padi yang dihasilkan dari pembakaran sekam padi pada suhu 400° – 500° C akan menjadi silika amorphous dan pada suhu lebih besar dari 1.000°C akan menjadi silika kristalin. Silika amorphous yang dihasilkan dari abu sekam padi diduga sebagai sumber penting untuk menghasilkan silikon murni, karbid silikon, dan tepung nitrid silikon (Katsuki *et al.*, 2005).

Padi dari varietas lokal ini menghasilkan sumber makanan pokok dan juga limbah sekam yang belum dimanfaatkan secara optimal. Menurut Harsono (2002) sekitar 20% dari bobot padi adalah sekam padi dan sekitar 15% dari bobot sekam padi adalah abu sekam yang dihasilkan setiap kali sekam dibakar. Abu sekam padi merupakan bahan buangan dari padi yang mengandung silika (SiO<sub>2</sub>) (Herina, 2005). Salah satu potensi pemanfaatan limbah sekam padi yaitu sebagai sumber penghasil silika sebesar 86,90-97,30% yang dapat

diperoleh dari proses pembakaran. Metode pembakaran sekam padi dilakukan di dalam *furnace* dengan suhu optimum dari 200°C selama 1 jam dan dilanjutkan pada suhu 600°C selama 4 jam menghasilkan abu sekam padi, dengan harapan semua komponen organik diubah menjadi gas karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan air (H<sub>2</sub>O) yang tertinggal hanya abu yang merupakan komponen anorganik yang diharapkan dapat menghasilkan silika. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui hasil abu varietas lokal Kalimantan Selatan berdasarkan komposisi dan strukturnya dengan *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dan *X-ray Diffraction* (XRD).

## 2. METODE

### 2.1 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah ayakan 240 mesh, cawan porselen, *furnace*, neraca analitik OHAUS, oven, sudip, *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dan *X-ray Diffraction* (XRD). Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sekam padi siam unus di Desa Gambut Kabupaten Banjar, pandak di Desa Kurau Kabupaten Tanah Laut, dan mutiara di Desa Puntik Kabupaten Barito Kuala.

### 2.2 Prosedur Percobaan

#### 2.2.1 Persiapan Sampling

Sekam padi lokal Kalimantan Selatan yang diambil berasal dari 3 (tiga) daerah, sekam padi siam unus di Desa Gambut Kabupaten Banjar, pandak di Desa Kurau Kabupaten Tanah Laut, dan mutiara di Desa Puntik Kabupaten Barito Kuala. Sekam Padi diperoleh dari tempat penggilingan padi di ketiga lokasi tersebut.



Gambar 1. Padi siam unus



Gambar 2. Padi pandak



Gambar 3. Padi mutiara

#### 2.2.2 Preparasi sekam padi

Proses preparasi sekam padi dilakukan dengan membersihkan kotoran ataupun debu dan tanah menggunakan air bersih kemudian direndam dalam air panas selama 2 jam, lalu disaring dan dicuci kembali sebanyak tiga kali menggunakan air panas. Sekam yang telah bersih selanjutnya dikeringkan di bawah sinar matahari, lalu dilanjutkan pengeringan menggunakan oven pada suhu 110°C selama 3 jam (Pratomo *et al.*, 2013).



Gambar 4. Sekam Padi Siam Unus



Gambar 5. Sekam Padi Pandak



Gambar 5. Sekam Padi Mutiara

### 2.2.3 Pengabuan sekam padi

Sekam yang telah kering dimasukkan ke dalam cawan porselen, kemudian diabukan pada suhu awal 200°C selama 1 jam menggunakan *furnace*. Setelah itu suhu dinaikkan menjadi 600°C selama 4 jam hingga terbentuk abu berwarna putih.



Gambar 6. Hasil pembakaran sekam siam ungu



Gambar 7. Hasil pembakaran sekam pandak



Gambar 8. Hasil pembakaran sekam mutiara

Menurut Nuryono *et al.* (2004), suhu 600°C merupakan suhu optimum untuk pengabuan abu sekam padi, sedangkan pada pengabuan suhu 500°C masih terdapat karbon yang belum sempurna teroksidasi sehingga kadar silika dalam abu masih relatif rendah. Sebaliknya pengabuan di atas 700°C menghasilkan abu dengan kekristalan tinggi yang sukar untuk didestruksi. Selanjutnya abu yang dihasilkan digerus dan diayak menggunakan ayakan 240 *mesh*.



Gambar 9. Hasil ayakan abu sekam padi 240 *mesh*

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Rendemen Abu Sekam Padi

Rendemen adalah perbandingan jumlah produk yang dihasilkan dari suatu proses terhadap bahan bakunya, yang dinyatakan dalam satuan persen (%). Menurut Harimu *et al.* (2019), persentase rendemen dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

Rumus Kadar Abu :

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{Abu Sekam}}{\text{Sekam}} \times 100\%$$

Berikut data perolehan dalam pengabuan sekam padi ketiga jenis padi lokal Kalimantan Selatan.

Tabel 1. Rendemen Abu Sekam Padi Siam Unus

| No.          | Cawan | Porselen Kosong | Sekam         | Porselen & Abu | Abu Sekam    |
|--------------|-------|-----------------|---------------|----------------|--------------|
| 1            | A     | 78,00           | 30,00         | 84,56          | 6,56         |
| 2            | B     | 73,42           | 32,55         | 80,40          | 6,98         |
| 3            | C     | 71,49           | 30,23         | 78,45          | 6,96         |
| 4            | D     | 74,89           | 30,26         | 81,23          | 6,34         |
| 5            | E     | 89,51           | 33,90         | 96,73          | 7,22         |
| <b>Total</b> |       | <b>387,31</b>   | <b>156,94</b> | <b>421,37</b>  | <b>34,06</b> |

Tabel 2. Rendemen Abu Sekam Padi Abu Pandak

| No.          | Cawan | Porselen Kosong | Sekam         | Porselen & Abu | Massa abu    |
|--------------|-------|-----------------|---------------|----------------|--------------|
| 1            | A     | 78,06           | 25,82         | 83,72          | 5,66         |
| 2            | B     | 73,49           | 25,76         | 79,15          | 5,66         |
| 3            | C     | 71,48           | 22,32         | 76,47          | 4,99         |
| 4            | D     | 74,97           | 25,57         | 80,69          | 5,72         |
| 5            | E     | 89,53           | 25,39         | 95,15          | 5,62         |
| <b>Total</b> |       | <b>387,53</b>   | <b>124,86</b> | <b>415,18</b>  | <b>27,65</b> |

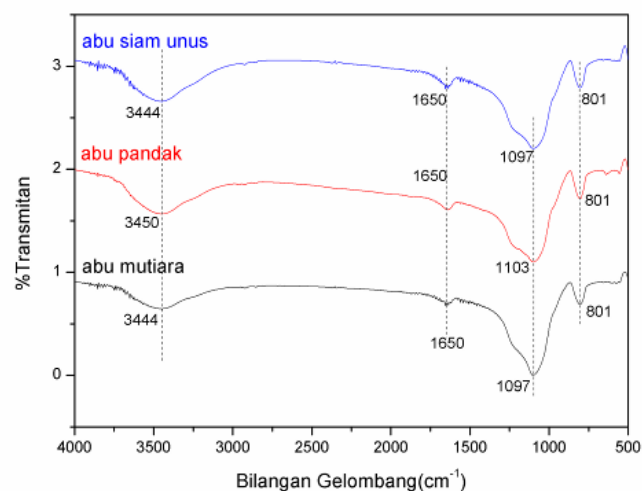
Tabel 3. Rendemen Abu Sekam Padi Abu Mutiara

| No.          | Cawan | Porselen Kosong | Sekam         | Porselen & Abu | Massa abu    |
|--------------|-------|-----------------|---------------|----------------|--------------|
| 1            | A     | 74,88           | 30,27         | 81,56          | 6,68         |
| 2            | B     | 78,00           | 30,02         | 84,58          | 6,58         |
| 3            | C     | 71,48           | 30,26         | 78,07          | 6,59         |
| 4            | D     | 89,51           | 33,90         | 96,73          | 7,22         |
| 5            | E     | 73,41           | 32,49         | 80,40          | 6,99         |
| <b>Total</b> |       | <b>387,28</b>   | <b>156,94</b> | <b>421,34</b>  | <b>34,06</b> |

Berdasarkan rumus tersebut, diperoleh hasil rendemen masing-masing abu sekam padi yaitu siam unus 21,70%, pandak 22,14%, dan mutiara 21,70%.

### 3.2 Karakteristisasi Abu Sekam Padi

#### 3.2.1 Karakterisasi menggunakan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR)

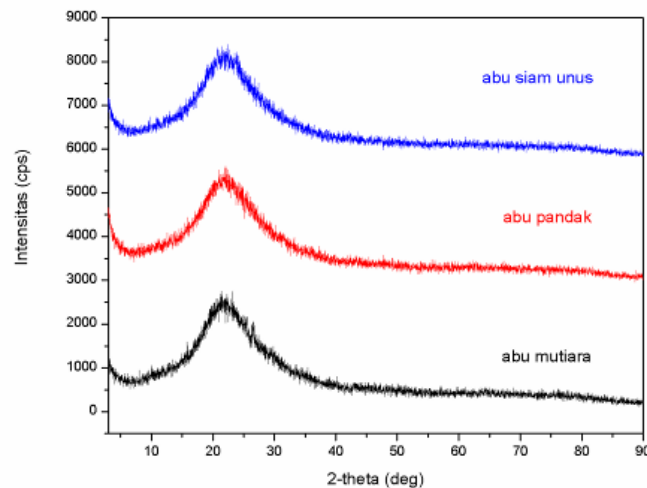


Gambar 10. Hasil penentuan gugus fungsi pada masing-masing abu sekam

Tabel 4. Data bilangan gelombang spektra FTIR

| Gugus Fungsi                          | Abu Siam Unus (cm <sup>-1</sup> ) | Abu Pandak (cm <sup>-1</sup> ) | Abu Mutiara (cm <sup>-1</sup> ) |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Vibrasi ulur simetris Si-O (Si-O-Si)  | 801                               | 801                            | 801                             |
| Vibrasi ulur asimetris Si-O (Si-O-Si) | 1097                              | 1103                           | 1097                            |
| Vibrasi ulur -OH (Si-OH)              | 3444                              | 3450                           | 3444                            |
| Vibrasi tekuk -OH (Si-OH)             | 1650                              | 1650                           | 1650                            |

### 3.2.2 Karakterisasi menggunakan X-Ray Diffractometer (XRD)



Gambar 11. Pola difraksi sinar-X pada masing-masing abu sekam

Berdasarkan Gambar 11, terlihat bahwa kesamaan pola difraksi dari semua abu sekam lokal yaitu menunjukkan puncak yang melebar dan berstruktur amorf. Pola difraksi abu sekam padi lokal mempunyai intensitas maksimum terbaca pada  $2\text{-theta} = 20,92\text{-}22,91^\circ$  ( $d = 4,24\text{-}3,87\text{\AA}$ ), hal ini menunjukkan pencirian struktur amorf. Abu sekam padi yang dihasilkan dari pembakaran sekam padi pada suhu  $400^\circ - 500^\circ\text{C}$  akan menjadi silika amorphous dan pada suhu lebih besar dari  $1.000^\circ\text{C}$  akan menjadi silika kristalin (Harimu *et al.*, 2019)

## 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut: rendemen masing-masing abu sekam padi yaitu siam unus 21,70%, pandak 22,14%, dan mutiara 21,70%. Hasil karakterisasi FTIR pada abu sekam menunjukkan adanya bilangan gelombang yaitu,  $3450\text{ cm}^{-1}$ ,  $1650\text{ cm}^{-1}$ ,  $1097\text{-}1103\text{ cm}^{-1}$  dan  $801\text{ cm}^{-1}$ . Hasil karakterisasi XRD pada abu sekam yang diperoleh dari hasil pembakaran menunjukkan sifat amorf.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami berikan kepada Universitas Lambung Mangkurat yang membiayai penelitian ini dengan dana DIPA Tahun Anggaran 2020 Nomor : 023.17.2.6777518/2020 Tanggal 16 Maret 2020 serta Laboratorium Anorganik, Lab FMIPA sebagai sarana dan prasarana dalam penunjang selama penelitian.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

Harsono, H. (2002). Pembuatan Silika Amorf dari Limbah Sekam Padi. *J. Ilmu Dasar*. 3: 98-103.

- Herina, S.F. (2005). Kajian Pemanfaatan Abu Sekam Padi untuk Stabilisasi Tanah dalam Sistem Pondasi di Tanah Sospansif untuk Bangunan Sederhana. Pusat Penelitian dan Perkembangan Kemukiman Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pekerjaan Umum. Bandung.
- Mahyudi, F. Upaya Peningkatan Produktivitas Padi Local Siam Unus melalui Pendekatan Pengelolaan Tanaman dan Sumber Daya Tanaman. 2016. *Media Sains*. 9 (2) : 117-122.
- Nuryono, Narsito, Tasmilah & Sriyanti. (2004). Selektivitas Silika Gel Termodifikasi Gugus Tiol untuk Adsorpsi Kadmiunm(II) dan Tembaga(II). Prosiding Seminar Nasional MIPA diselenggarakan oleh FMIPA UNDIP. Yogyakarta.
- Pratomo, I., Sri, W. & Danar, P. (2013). Pengaruh Teknik Ekstraksi dan Konsentrasi HCl dalam Ekstraksi Silika dari Sekam Padi untuk Sintesis Silika Xerogel. *Kimia Student Journal*. 2(1): 358-364.
- Purnamaningsih, R. (2006). Induksi Kalus dan Optimasi Regenerasi Empat Varietas Padi Melalui Kultur In Vitro. *Jurnal AgroBiogen*. 2(2): 74-80.
- Wahdah, R., Bambang, F.L. & Trias, S. (2012). Keragaman Karakter Varietas Lokal Padi Pasang Surut Kalimantan Selatan. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 31(3): 158-165.
- Yoshida, S. (1981). *Fundamental of Rice Crop Science*. International Rice Research Institute, Los Baños, Laguna, Philippines, 269.

