

## Purification and Characterization of Silica Rice Husk Ash (*Oryza Sativa* L.) From Kupang Regency

Mega Oviwati Leo Lede, Hermania Em Wogo\*, Theodore Y.K. Lulan, Sherlly M.F. Ledoh

<sup>1</sup>Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknik Undana

Article Received: 12 June 2021

Article Accepted: 22 June 2021

### Abstract

This research had been done to purify and characterize silica from rice husk ash for two varieties of rice from Kupang Regency. The purification method used is the extraction method with alkaline solution (NaOH) and precipitation with acid solution (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). The stages in this research were preparation of rice husk ash, purification of silica rice husk ash with NaOH and H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> solutions, and characterization covered: determination of acidity and surface area and determination of composition using X-ray fluorescence spectrophotometer (XRF). The results of the surface acidity test showed that the highest acidity was in Ciherang silica from Tarus, which was 2.288 mmol/g. While the surface area test showed that the largest surface area was Inpari 46 silica from Pariti, which was 184.297 m<sup>2</sup>/g with an optimum contact time of 50 minutes. The results of characterization using XRF exhibited that the highest silica purity was Ciherang rice variety from Tarus, with initial silica content data, purification with NaOH and H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> were 93.9%; 98.2% and 99.1%. So that the purification process with NaOH and H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> is proven to increase the silica content in the sample.

**Keywords:** *purification, characterization, varieties, silica*

### Abstrak

Telah dilakukan penelitian untuk memurnikan dan mengkarakterisasi silika dari abu sekam padi untuk dua varietas tanaman padi yang berasal dari Kabupaten Kupang. Metode pemurnian yang digunakan adalah metode ekstraksi dengan larutan basa (NaOH) dan presipitasi dengan larutan asam (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Tahapan dalam penelitian yaitu preparasi abu sekam padi, pemurnian silika abu sekam padi dengan larutan NaOH dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, serta karakterisasi yang meliputi: penentuan keasaman dan luas permukaan serta penentuan komposisi dengan spektrofotometer fluoresensi sinar-X (XRF). Hasil uji keasaman permukaan menunjukkan bahwa keasamaan terbesar adalah pada silika Ciherang asal Tarus yaitu 2,288 mmol/g. Sedangkan uji luas permukaan menunjukkan bahwa luas permukaan terbesar adalah pada silika Inpari 46 asal Pariti yaitu 184,29731 m<sup>2</sup>/g dengan waktu kontak optimum 50 menit. Adapun hasil karakterisasi menggunakan XRF menunjukkan bahwa kemurnian silika tertinggi adalah varietas padi Ciherang asal Tarus, dengan data kandungan silika awal, pemurnian dengan NaOH dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> yaitu 93,9%; 98,2% dan 99,1%. Sehingga proses pemurnian dengan NaOH dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> terbukti dapat meningkatkan kandungan silika dalam sampel.

**Kata kunci:** *pemurnian, karakterisasi, varietas, silika*

\*Corresponding Author: Jl. Adisucipto-Penfui Kupang 85110 telp. (+62380)8037977,  
e-mail: hermania\_wogo@yahoo.com

## **PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan negara agraris yang banyak menghasilkan padi, dimana produksi padi pada tahun 2019 di Indonesia yaitu sebesar 54,60 juta ton-Gabah Kering Giling (GKG). Sedangkan Nusa Tenggara Timur menghasilkan padi sebanyak 811.724,18 ton-GKG, sehingga sekam pun sangat berlimpah. Sekitar 23% dari berat gabah yang dihasilkan merupakan sekam padi<sup>1</sup>.

Sekam padi merupakan limbah hasil penggilingan padi, dimana melalui proses pembakaran akan diperoleh abu sekam padi yang penggunaannya dapat dioptimalkan oleh masyarakat. Berbagai penelitian<sup>2-5</sup> melaporkan bahwa abu sekam padi mengandung silika yang cukup tinggi berkisar antara 87-97%.

Silika dari abu sekam padi memiliki butiran halus, lebih reaktif, dapat diperoleh dengan cara mudah dan biaya yang relatif murah, serta didukung oleh ketersediaan bahan baku yang melimpah dan dapat diperbarui. Dengan kelebihan tersebut, maka silika sekam padi berpotensi digunakan sebagai sumber silika untuk sintesis material berbasis silika (seperti silika gel) yang cukup luas penggunaannya<sup>6</sup>.

Material sintesis berbasis silika dengan spesifikasi tinggi sangat membutuhkan bahan dasar (silika) dengan tingkat kemurnian yang tinggi juga. Hal ini karena semakin murni silika maka semakin bagus pula kinerja dari material sintesis berbasis silika tersebut<sup>7</sup>. Pemurnian silika abu sekam padi dapat dilakukan dengan cara ekstraksi menggunakan larutan alkali kemudian dilanjutkan dengan pengendapan menggunakan larutan asam. Kalapathy dkk. memperoleh silika dengan kemurnian 93% menggunakan NaOH 1 N dan HCl 1 N<sup>3</sup>, sedangkan Yuvakkumar dkk. memperoleh silika dengan kemurnian 99,9% menggunakan NaOH 2,5 N dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat<sup>8</sup>, serta oleh Harimu dkk. diperoleh silika dengan kemurnian 94,94% menggunakan NaOH 12% dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10,88%<sup>9</sup>. Metode ekstraksi dengan larutan alkali serta pengendapan dengan larutan asam ini memiliki beberapa kelebihan yaitu metodenya sederhana, hemat biaya, handal, bahannya mudah diperoleh, dapat direproduksi dan diperoleh hasil yang memuaskan<sup>8</sup>.

Tingkat kemurnian silika dari sekam padi berbeda-beda. Hal ini disebabkan oleh kandungan unsur Si yang ada di dalam tanah tempat dimana tanaman padi tumbuh. Darmawan menunjukkan bahwa dalam kurun waktu selama 33 tahun, kandungan Si yang tersedia dalam tanah berkurang sekitar 20%<sup>10</sup>. Selain itu menurut Kyuma pada setiap kali panen, tanaman padi mengangkut Si antara 100-300 kg/ha<sup>11</sup>. Perpindahan Si keluar dari areal persawahan melalui proses pemanenan dan pencucian tanpa diiringi dengan penambahan Si ke dalam tanah merupakan faktor utama penyebab terjadinya proses penurunan kandungan Si dalam tanah.

Penurunan kandungan Si dalam tanah sangat mempengaruhi kandungan silika yang terkandung dalam abu sekam padi, dimana menurut Go, Si merupakan unsur terbanyak yang diserap oleh tanaman padi. Hal ini berkaitan erat dengan varietas tanaman padi yang memiliki kemampuan lebih dalam menyerap unsur Si dalam tanah sehingga dapat mempengaruhi kandungan silika abu sekam padi<sup>12</sup>.

Berdasarkan uraian di atas, telah dilakukan penelitian untuk memurnikan dan mengkarakterisasi silika hasil pengolahan abu sekam padi asal Kabupaten Kupang.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### ***Preparasi Abu Sekam Padi***

Sekam bersih dan kering diarangkan dengan tujuan untuk menguraikan senyawa-senyawa organik seperti selulosa dan lignin menjadi uap air, karbon dan karbon dioksida serta dapat menurunkan temperatur pengabuan. Apabila dilakukan pengabuan tanpa melalui proses pengarangan maka panas reaksi yang diperlukan untuk menghasilkan abu akan sangat tinggi (mencapai  $> 1000^{\circ}\text{C}$ ). Temperatur yang sangat tinggi dapat meningkatkan kristalinitas silika dalam sampel, sehingga silika yang dihasilkan berstruktur kristal dan bersifat stabil serta sulit dilebur. Warna hitam pada arang sekam menunjukkan bahwa senyawa-senyawa organik dalam sampel belum teroksidasi sempurna meskipun telah terdekomposisi. Selanjutnya dilakukan pengabuan terhadap arang sekam yang bertujuan untuk menghilangkan komponen organik yang masih tersisa, mengoksidasi secara sempurna semua karbon menjadi  $\text{CO}_2$ , hidrogen menjadi  $\text{H}_2\text{O}$  dan silika menjadi  $\text{SiO}_2$ . Pengabuan yang dilakukan pada suhu tinggi menyebabkan  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  menguap dan yang tersisa dalam sampel abu hanyalah  $\text{SiO}_2$ .

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hasil pengabuan yang diperoleh adalah abu sekam yang berwarna putih. Temperatur  $700^{\circ}\text{C}$  yang digunakan untuk pengabuan merupakan temperatur yang sesuai karena menurut Kurniawati dan Nuryono dkk., jika pengabuan arang sekam dilakukan pada temperatur  $700^{\circ}\text{C}$  maka dapat menghasilkan abu silika berstruktur amorf yang bersifat tidak stabil sehingga mudah dilebur, mudah bereaksi dan mengoptimalkan kadar silika yang dihasilkan<sup>3,14</sup>. Abu sekam padi yang telah digerus dan diayak menghasilkan abu dengan ukuran partikel yang homogen dan memiliki luas permukaan yang lebih besar, sehingga proses pemurnian pada tahap selanjutnya dapat dilakukan dengan lebih mudah dan efektif.

## **Pemurnian Silika Abu Sekam Padi**

### *Perendaman dengan larutan NaOH*

Pemurnian silika abu sekam padi menggunakan larutan NaOH 12% (b/v) yang bertujuan untuk melarutkan senyawa silika yang terkandung dalam abu sekam padi. Menurut Kalapathy, senyawa silika mudah larut pada suasana basa. Selanjutnya dilakukan pemanasan untuk mengekstraksi silika dalam sampel abu sekam padi<sup>3</sup>. Pada suhu yang panas tersebut dapat terjadi proses ionisasi NaOH sehingga proses pembentukan natrium silikat dapat terjadi secara efektif. Proses ionisasi NaOH menjadi ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{OH}^-$  yang kemudian berinteraksi dengan ikatan Si-O-Si pada molekul  $\text{SiO}_2$  membentuk  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ . Dalam penelitian ini larutan natrium silikat yang diperoleh dari proses penyaringan berwarna kuning kecoklatan dan terasa licin jika terkena kulit.

Selanjutnya dilakukan penambahan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5 M untuk mereaksikan natrium silikat dengan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  sehingga diperoleh silika gel. Hasil pengeringan silika gel menghasilkan serbuk silika jenis Ciherang Tarus dan Inpari 46 Pariti berwarna putih, namun serbuk silika jenis Ciherang Pariti berwarna putih kemerahan, hal ini disebabkan karena faktor perbedaan jenis tanah persawahan di Tarus dan Pariti. Dimana tanah persawahan di Tarus adalah jenis tanah vertisol (grumosol), sementara tanah persawahan di Pariti adalah jenis tanah andosol dengan kandungan silikanya yaitu 104,86 mg/kg<sup>14</sup>.

### *Pengendapan dengan larutan $\text{H}_2\text{SO}_4$*

Tujuan pemurnian silika tahap kedua ini adalah untuk menurunkan kadar pengotor berupa oksida-oksida logam seperti  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  dan  $\text{CaO}$  yang ada dalam ketiga sampel<sup>15</sup>. Larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  yang digunakan bertindak sebagai agen presipitasi (*precipitation agent*). Pada tahap kedua pemurnian silika abu sekam padi digunakan larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  10,88% (v/v). Tujuan penambahan larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  adalah untuk mengendapkan senyawa silika. Karena menurut Kalapathy, senyawa silika akan mengendap pada suasana asam<sup>3</sup>. Asam sulfat yang diberikan akan mengikat oksida logam menjadi sulfatnya, sedangkan silika akan diubah menjadi asamnya<sup>9</sup>. Dalam penelitian ini diperoleh serbuk silika hasil pengeringan yang sudah bebas air berwarna putih yang mengindikasikan tingginya kandungan silika yang ada dalam masing-masing sampel tersebut. Rendemen silika hasil pemurnian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rendemen Silika Hasil Pemurnian

Jenis sampel	Berat silika (g)	Rendemen silika (%)
A	0,883	88,3
B	0,915	91,5
<b>C</b>	<b>0,93</b>	<b>93</b>

Ket. A adalah Silika Ciherang Tarus, B adalah Silika Ciherang Pariti dan C adalah Silika Inpari 46 Pariti

Berdasarkan data pada Tabel 1, rendemen silika sampel A paling rendah namun paling tinggi kemurnian silikanya (Tabel 2). Hal ini karena semakin rendah rendemen silika, menunjukkan bahwa pengotor telah berkurang dan diperoleh data sampel A merupakan sampel dengan kemurnian silika yang paling tinggi. Begitupun sebaliknya, sampel C memiliki rendemen silika tertinggi dan kemurnian silika sampel C paling rendah.

Kandungan silika dalam abu sekam padi sebelum dan setelah perlakuan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data analisis XRF kandungan silika dalam abu sekam padi

Jenis Sampel	Kandungan Silika (%)		
	Abu Sekam Padi Sebelum Perlakuan	Setelah Pemurnian	
		NaOH	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
<b>A</b>	<b>93,9</b>	<b>98,2</b>	<b>99,1</b>
B	95,1	93,9	98,4
C	93,5	94,1	98,1

Berdasarkan data pada Tabel 2, menunjukkan bahwa kemurnian silika sebelum dan setelah perlakuan menggunakan NaOH dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> mengalami perubahan. Dimana pada sampel A dan sampel C, kemurnian silika sebelum dan setelah perlakuan menggunakan NaOH dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> mengalami peningkatan. Hal ini karena sebagian besar senyawa silika dalam sampel dapat larut dengan baik dalam larutan NaOH menjadi natrium silikatnya. Selain itu oksida-oksida logam seperti: K<sub>2</sub>O, CaO, MnO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, NiO, CuO, ZnO dan Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> yang merupakan pengotor dalam sampel dapat larut dengan baik dalam H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sedangkan silikanya mengendap. Hal inilah yang membuat kandungan silika dalam sampel mengalami peningkatan untuk setiap perlakuannya.

Berbeda dengan sampel B, dimana kemurnian silika sebelum dan setelah perlakuan menggunakan NaOH menurun, namun meningkat kembali setelah perlakuan menggunakan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Hal ini diduga terjadi karena pada perlakuan pemurnian menggunakan NaOH, reaksi

silika abu sekam padi dengan NaOH menghasilkan natrium silikat. Natrium silikat merupakan jenis garam yang mudah larut dalam air<sup>16</sup>, sehingga pada saat proses pencucian silika gel menggunakan akuades, garam tersebut ikut larut dan terbawa dalam jumlah yang sedikit, karena selisih persentase penurunan kadar Si sampel B sebelum dan setelah perlakuan dengan NaOH yaitu sebesar 1,2%.

Berdasarkan hasil analisis XRF pada Tabel 2, sampel dengan tingkat kemurnian silika setelah pemurnian yang paling tinggi adalah silika Ciherang asal Tarus, dengan kemurnian silika setelah pemurnian menggunakan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> yaitu sebesar 99,1%. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh jenis tanah terhadap kandungan silika yang ada dalam sampel, dimana jenis tanah sampel A adalah tanah vertisol (grumosol). Tanah vertisol merupakan jenis tanah yang masuk pada kategori tanah dengan kandungan unsur Si yang tersedia mencukupi dimana kandungan SiO<sub>2</sub> dalam tanah vertisol yaitu sebesar 159,84 mg/kg<sup>14</sup>. Jika unsur Si yang tersedia dalam tanah semakin banyak maka semakin banyak pula unsur Si yang diserap oleh tanaman padi dari dalam tanah, karena padi merupakan jenis tanaman akumulator unsur Si.

### **Karakterisasi Silika**

#### *Penentuan Keasaman Permukaan*

Dalam penelitian ini, keasaman permukaan sampel ditentukan menggunakan metode titrasi asam basa secara kuantitatif. Tujuan penentuan keasaman permukaan sampel adalah untuk menentukan jumlah mmol situs asam total (asam Bronsted dan asam Lewis) yang terikat pada tiap gram silika. Data hasil analisis keasaman permukaan dari ketiga sampel ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Keasaman Permukaan Sampel

Jenis Sampel	Keasaman Permukaan (mmol/gram)
<b>A</b>	<b>2,288</b>
B	1,872
C	1,664

Berdasarkan data yang tertera pada Tabel 3, menunjukkan bahwa sampel A mempunyai keasaman permukaan yang paling tinggi yaitu sebesar 2,288 mmol/g. Sedangkan sampel C memberikan hasil sebaliknya yaitu 1,664 mmol/g. Perbedaan nilai ini karena sampel A merupakan sampel dengan tingkat kemurnian silika yang paling tinggi, diharapkan bahwa

semakin tinggi nilai keasaman permukaan maka semakin tinggi pula kemurnian silika dari sampel.

### **Penentuan Luas Permukaan**

Dalam penelitian ini, luas permukaan sampel ditentukan menggunakan metode spektrofotometri dan larutan yang digunakan yaitu metilen biru. Penentuan luas permukaan silika bertujuan untuk mengetahui kemampuan serapan maksimum (banyaknya zat yang teradsorpsi) dari masing-masing sampel seiring dengan meningkatnya waktu kontak. Jika sampel memiliki luas permukaan yang besar maka adsorbat akan lebih banyak terserap karena bidang kontak sampelnya juga besar. Pada bagian ini, tahapan kerja yang dilakukan meliputi penentuan panjang gelombang maksimum, pembuatan kurva standar serta penentuan waktu kontak dan luas permukaan sampel.

Pengukuran panjang gelombang pada rentangan 600-700 nm, menghasilkan panjang gelombang maksimum yaitu 670 nm. Selanjutnya dibuat kurva standar yang bertujuan untuk memperoleh nilai luas permukaan sampel melalui persamaan regresi yang diperoleh. Persamaan regresi yang diperoleh yaitu  $y = 0,3755x - 0,0631$  dengan nilai  $R^2$  sebesar 0,9693. Adapun hasil penentuan luas permukaan ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Luas Permukaan

Waktu Kontak (menit)	Luas Permukaan Sampel (m <sup>2</sup> /g)		
	A	B	C
30	183,02	183,32	183,05
40	182,91	183,47	183,06
50	183,31	183,46	<b>184,29</b>
60	183,68	183,76	182,99
70	<b>183,84</b>	<b>183,93</b>	183,31

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa silika dari pemurnian abu sekam padi jenis Inpari 46 asal Pariti (C) merupakan sampel dengan luas permukaan tertinggi.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh silika setelah pemurnian yang tertinggi adalah sampel varietas Ciherang asal Tarus (99,1%), sedangkan sampel varietas Ciherang asal Pariti sebesar 98,4% dan varietas Inpari 46 asal Pariti sebesar 98,1%. Adapun nilai keasaman permukaan tertinggi terdapat pada sampel varietas Ciherang asal Tarus yaitu sebesar 2,288

mmol/g, sedangkan sampel varietas Ciherang asal Pariti sebesar 1,872 mmol/g dan sampel varietas Inpari 46 asal Pariti sebesar 1,664 mmol/g. Sedangkan luas permukaan terbesar terdapat pada sampel varietas Inpari 46 asal Pariti yaitu sebesar 184,29 m<sup>2</sup>/g, sedangkan sampel varietas Ciherang asal Tarus sebesar 183,84 m<sup>2</sup>/g dan varietas Ciherang asal Pariti sebesar 183,93 m<sup>2</sup>/g.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Pusat Statistik, 2019, *Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Padi 2018-2019*, Biro Pusat Statistik, Jakarta.
2. Enymia, Suhandi, dan Sulistarihani, N., 1998, Pembuatan Silika Gel dari Sekam Padi untuk Bahan Pengisi Karet Ban, *Jurnal Keramik dan Gelas Indonesia*, Vol. 7, No. 1 dan 2.
3. Kalapathy, U., Proctor, A., dan J. Shultz, 2000, A Simple Methode for Production of Pure Silika from Rice Hull Ash, *Bioresource Technology*, 73: 257-262.
4. Nuryono, Narsito, dan Astuti, E., 2004, *Sintesis Silika Gel Terenkapsi Enzim dari Abu Sekam Padi dan Aplikasinya Untuk Biosensor*, (Laporan Penelitian Hibah Bersaing XI/2), Lembaga Penelitian UGM, Yogyakarta.
5. Folleto, E.L., Ederson, G., Leonardo, H.O., Sergio, J., 2006, Conversion of Rice Hull Ash Into Sodium Silicate, *Material Research*, Vol. 9, No. 3, 335-338.
6. Agung, G.F., Hanafie, M.R., dan Mardina, P., 2013, Ekstraksi Silika Dari Abu Sekam Padi Dengan Pelarut KOH, *Jurnal Konversi*, Vol. 2, No.1, Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat.
7. Sriyanto dan Darwanta, 2017, Kajian Pengaruh Jenis Asam pada Pemurnian Abu Sekam Padi, *AVOGADRO Jurnal Kimia*, Vol. 1, No. 1, Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Cenderwasih, Jayapura.
8. Yuvakkumar, R., Elango, V., Rajendran, V., dan Kannan, N., 2014, High-purity Nano Silica Powder from Rice Husk Using A Simple Chemical Method, *Journal of Experimental Nanoscience*, Vol. 9, No. 3.
9. Harimu, L., Rudi, L., Haetami, A., Santoso, G.A.P., dan Asriyanti, 2019, Studi Variasi Konsentrasi NaOH dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> untuk Memurnikan Silika dari Abu Sekam Padi Sebagai Adsorben Ion Logam Pb<sup>2+</sup> dan Cu<sup>2+</sup>, *Indo. J. Chem. Res.*, Vol. 6, No. 2.
10. Darmawan, 2006, The Effects of Long-term Intensive Rice Cultivation on the Available Silica Content of Sawah Soils; The Case of Java Island, Indonesia, *Soil Sci Plant Nut*, Vol. 52: 745-753.
11. Kyuma, K., 2004, *Paddy Soil Science*, Kyoto University Press and Trans Pacific Press: Melbourne.
12. Go, B.H., 1984, *Pemupukan Tanaman Padi Gogo*, Prasarana Raker, Padi Tanah Kering, Kaliurang 6-8 Juli 1984.
13. Kurniawati, 2003, *Sintesis Silika Gel dari Abu Sekam Padi Menggunakan NaOH dan Asam Sitrat*, Skripsi, FMIPA, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
14. Amin, M., Nugroho, B., Suryaningtyas, D.T., dan Suwarno, 2019, Respons Pemberian dan Penetapan Status Hara Si Pada Tanaman Padi, *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, Vol 24(1): 32-40.
15. Mujiyanti D.R., Nuryono, Eko Sri Kunarti, 2010, Sintesis dan Karakterisasi Silika Gel dari Abu Sekam Padi Yang Diimobilisasi Dengan 3-(Trimetoksisilil)-1-Propantiol, *Sains dan Terapan Kimia*, 4(2), 150-167.

16. Effendi, A.H., 2007, Natrium Silikat Sebagai Bahan Penghambat Api Aman Lingkungan, *Jurnal Teknik Lingkungan*, 8(3):245-252.
17. Wogo, H.E., Segu, J.O., dan Ola, P.D., 2011, Sintesis Silika Gel Terimobilisasi Dithizon melalui Proses Sol-Gel, *Sains dan Terapan Kimia*, Vol. 5, No. 1, 84-95, Jurusan Kimia, FST, Universitas Nusa Cendana, Kupang.
18. Wogo, H.E., Kadang, L., dan Mir, M.A., 2014, Termodinamika Adsorpsi Ca(II) dan Cd(II) pada Adsorben Ampas Tahu, *Sains dan Terapan Kimia*, Vol. 8, No. 2, 120-128, Jurusan Kimia, FST, Universitas Nusa Cendana, Kupang.

## **METODOLOGI**

Pada penelitian ini digunakan beberapa bahan antara lain: sekam padi varietas Ciherang asal Tarus dan Pariti serta varietas Inpari 46 asal Pariti Kabupaten Kupang, akuades, NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HCl, H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, indikator pp, larutan metilen biru. Peralatan yang digunakan adalah alat gelas, tanur, ayakan 60 mesh, pH universal, neraca analitik, oven, pengaduk magnet, hot plate, spektrofotometer UV-Vis dan XRF.

### **Preparasi Abu Sekam padi**

Sekam padi dibersihkan dan dikeringkan, kemudian disangrai lalu diabukan pada suhu 700°C selama 4 jam. Abu sekam yang diperoleh digerus dan diayak dengan ayakan 60 mesh<sup>17</sup> dan dikarakterisasi menggunakan XRF.

### **Pemurnian Silika dari Abu Sekam Padi**

#### ***Perendaman dengan larutan NaOH***

Sebanyak 20 gram abu sekam padi ditambahkan NaOH 12% (b/v), kemudian dipanaskan pada suhu 85°C selama 90 menit sambil diaduk dengan pengaduk magnet. Setelah itu disaring dan filtratnya ditambahkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5 M hingga terdapat endapan gel dan didiamkan selama 18 jam. Endapan gel yang terbentuk disaring, dicuci dengan akuades panas, kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 110°C<sup>9</sup>. Selanjutnya dikarakterisasi dengan XRF.

#### ***Pengendapan dengan larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>***

Silika hasil perendaman NaOH ditambahkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10,88% (v/v) dan didiamkan selama 120 menit. Kemudian dicuci dengan akuades lalu disaring. Endapan hasil penyaringan dikeringkan pada suhu 110°C, ditimbang dan ditentukan rendemennya<sup>9</sup>. Silika yang diperoleh dikarakterisasi dengan XRF.

$$\text{Rendemen Silika} = \frac{\text{berat silika}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

## Karakterisasi Silika

### **Penentuan Keasaman Permukaan**

Keasaman permukaan ditentukan melalui metode titrasi. Sebanyak 0,5 gram silika ditambah 25 mL NaOH 1 M yang telah dibakukan, diaduk selama 2 jam. Kemudian larutan disaring dan residunya dibilas dengan akuades. Filtrat dan bilasan ditambahkan indikator pp lalu dititrasi dengan larutan standar HCl 1 M yang sudah dibakukan. Hal serupa dilakukan terhadap blanko yang mengandung 25 mL NaOH 1 M yang telah dibakukan. Keasaman total dapat ditentukan dengan menggunakan rumus<sup>18</sup>:

$$K_{al} \left( \frac{\text{mmol}}{\text{g}} \right) = \left( \frac{\text{mmol NaOH}_{\text{awal}} - \text{mmol NaOH}_{\text{akhir}}}{\text{berat sampel}} \right)$$

### **Penentuan Luas Permukaan**

Penentuan luas permukaan dilakukan dengan metode metilen biru yang diawali dengan penentuan panjang gelombang maksimum pada daerah 600-700 nm, pembuatan kurva standar metilen biru, penentuan waktu kontak optimum yang dilanjutkan dengan penentuan luas permukaan silika<sup>18</sup>.