

PEMBUATAN SILIKA DARI SEKAM PADI

Zulhajri, Novesar Jamarun dan Zamzibar Zuki

ABSTRAK

Penelitian pembuatan silika dari sekam padi telah dilakukan dengan cara perendaman sekam padi dalam asam klorida dengan variasi konsentrasi 0% (kontrol), 1%, 3%, 5% dan 10% selama 24 jam dilanjutkan dengan pengabuan pada suhu pemanasan 900 °C selama 2 jam dan pengestrakan oksida logam (benda asing) dengan asam nitrat encer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa silika yang diperoleh dapat mencapai kemurnian 99,68% dengan konsentrasi asam klorida 10 %.

ABSTRACT

Preparation silica from rice husk of successfully. This research to rice husk were soaked in acid chloride with concentration 0 % (control), 1 %, 3 %, 5 % and 10 % during 24 hours and then the rice husk were ash at temperature 900 °C for two hours and extracted with acid nitride solution. The result of research showed pure silica founded 99% with concentration HCl 10 %.

I. PENDAHULUAN

Padi sebagai suatu tanaman yang menghasilkan beras, merupakan makanan pokok bangsa kita Indonesia. Dilaporkan sebanyak 42,5 juta ton padi dihasilkan setiap tahunnya.

Hasil samping utama penggilingan padi adalah sekam padi yang terdiri dari 20% berat padi tersebut. Jika 1000 kilogram padi yang dihasilkan maka 2000 g dari padanya adalah sekam padi. Sampai pada tahun 2000 diperkirakan menghasilkan 10,8 juta ton sekam padi dari seluruh mesin penggiling di seluruh Indonesia¹. Angka ini diramalkan akan terus meningkat sesuai dengan pertambahan penduduk dan ditambah lagi dengan penggunaan berbagai metoda dan teknologi terbaru untuk menghasilkan padi yang lebih baik dari segi kualitatif dan kuantitatif.

Pengendalian terhadap sekam padi ini sering menimbulkan masalah karena sekam padi merupakan kulit padi yang keras. Ia akan kekal walaupun dibiarkan terletak pada udara terbuka. Selain itu, sekam padi tersebut ringan sehingga mudah terbang di udara. Maka biasanya, sekam padi ini dibakar secara terbuka. Namun cara ini memberikan kesan yang buruk terhadap alam sekitar dan juga terhadap manusia itu sendiri. Sekam padi yang terbakar di udara akan menghasilkan $\pm 20\%$ abu sekam yang sebenarnya merupakan silika. Abu yang berterbangan akan menyebabkan kawasan di sekitarnya berkabut dan mengganggu penglihatan. Malah menurut Sharma², sekiranya abu tersebut terhirup secara terus menerus akan menyebabkan penyakit "*silicosis*" yaitu radang paru-paru yang disebabkan oleh silika. Penyakit ini masih belum ditemui cara perawatannya.

Sharma³ mengatakan bahwa silika dalam sekam padi dapat dipisahkan dengan pengaliran asam hidroflorida (HF) ataupun dengan alkali (NaOH), namun tidak dapat dipisahkan semua silikanya. Penelitian terhadap sekam padi yang merupakan bahan berselulosa boleh dilakukan dengan berbagai asam. Asam-asam anorganik yang selalu digunakan dalam proses pengolahan kimia adalah asam sulfat (H_2SO_4), asam hidroflorida (HF), asam hidroklorida (HCl), dan asam nitrit (HNO_2)⁴.

Silikon yang biasanya di alam dijumpai dalam bentuk silikon oksida (SiO_2) banyak digunakan dalam peralatan (komponen) elektronik dan semikonduktor. Disamping itu silikon juga banyak digunakan dalam bidang obat-obatan⁵⁻⁹.

Melihat dari banyaknya kegunaan silikon dan akibat yang ditimbulkan oleh limbah sekam padi tersebut maka dicoba untuk mendapatkan silikon dioksida dengan mengolah sekam padi yang telah dibuang tersebut.

Untuk membuat silika tersebut dilakukan dengan cara pengolahan sekam padi dalam asam klorida, pengabuan, penghilangan benda-benda asing (logam-logam oksida) dengan melarutkan dalam asam nitrat encer dan pengukuran benda-benda asing tersebut.

II. METODA PENELITIAN

2.1. Alat yang digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : penggiling, ayakan, oven, furnace, spektronic 20, Spektrofotometer serapan atom, alat-alat gelas yang relevan.

2.1. Bahan yang digunakan

Bahan-bahan kimia yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah: sekam padi, aquades, HCl pa (merck), HNO₃ pa (merck), standar K 1000 ppm (Ciba Corning), standar Na 1000 ppm (Ciba Corning), Al powder, CaCO₃, Mg powder, MnCl₂, ferri ammonium sulfat, ammonium asetat, asam asetat glassial, aluminon, asam benzoat, propanol, asam thiogallat

2.3. Prosedur Penelitian

Sekam padi dihaluskan dengan penggiling dan dicuci dengan aquades, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C. Ditimbang 5 gr sampel dan direndam dalam HCl dengan konsentrasi 0% (kontrol), 1%, 3%, 5% dan 10% selama 24 jam, disaring dan residu dicuci dengan aquades sampai bebas dari asam kemudian dikeringkan pada suhu 105 °C dan dipanaskan dalam furnace pada suhu 900 °C selama 2 jam. Abu sekam padi ditimbang kemudian dan dilarutkan dengan 2 ml asam nitrat pekat dan diencerkan dalam labu ukur (25 mL) hingga tepat batas, disaring dan larutannya diukur kandungan logam tertentu dengan spektrofotometer serapan atom sedangkan untuk Al menggunakan spektrofotometer spectronic 20. Residu dipanaskan pada suhu 900 °C selama 2 jam kemudian ditimbang dan dihitung sebagai kadar silika.

III. HASIL DAN DISKUSI

Hasil perendaman sekam padi dengan variasi konsentrasi asam klorida ditunjukkan oleh Tabel 1.

Tabel 1. Kehilangan berat sekam padi dengan perendaman dalam HCl

HCl (%)	Kehilangan Berat (%)
Kontrol	1,60
1	1,60
3	1,61
5	4,29
10	8,56

Tabel di atas menunjukkan peningkatan konsentrasi asam klorida yang digunakan dalam perendaman terhadap kehilangan berat sekam padi. Hasilnya menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam klorida yang digunakan semakin besar kehilangan berat yang ditemukan. Hal ini disebabkan karena asam klorida dapat melarutkan senyawa-senyawa pengotor yang terdapat dalam sekam padi. Disamping itu sifat asam klorida yang lebih cenderung bereaksi dengan oksida logam sehingga kadar logam dalam sekam padi akan berkurang. Menurut Ismail Ab. Rahman dkk⁴, pengolahan sekam padi dengan asam klorida tidak memberikan pengaruh terhadap pengoksidasian bahan organik tapi hanya cenderung bereaksi dengan oksida logam. Hal ini pun dapat di lihat pada kadar abu yang dihasilkan setelah sekam padi dipanaskan (Tabel 2) dimana kadar abu yang didapatkan lebih tinggi bila sekam padi tidak dilarutkan dalam asam klorida (kontrol).

Hasil pengabuan sekam padi yang telah direndam dengan asam klorida dengan pemansan 900 °C selama 2 jam ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 2. Kadar abu sekam padi hasil pemanasan 900 °C selama 2 jam

HCl (%)	Kadar abu (%)
Kontrol	17,08
1	16,79
3	16,73
5	16,86
10	16,81

Tabel 2 di atas menunjukkan peningkatan konsentrasi asam klorida terhadap kadar abu hasil pemanasan 900 °C selama 2 jam. Hasilnya menunjukkan bahwa pemanasan sekam padi tidak memberikan pengaruh yang jelas terhadap abu yang dihasilkan walaupun telah diperlakukan dengan perendaman dalam asam klorida sebelumnya. Ini berarti bahwa oksida-oksida logam yang terdapat di dalam abu sekam padi tidak dihilangkan oleh asam klorida sampai dengan 100%. Hal ini disebabkan masih rendahnya konsentrasi asam klorida yang digunakan. Hasil ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Ismail Ab. Rahman dkk, pembakaran sekam padi akan menghasilkan abu sebanyak ~ 16%. Namun kadar ini tergantung kepada jenis dan lokasi sekam padi yang diperoleh (keadaan tanah, jenis padi dan iklim kawasan penanaman padi).

Hasil pengukuran oksida logam yang terdapat pada abu sekam padi ditunjukkan oleh Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi oksida logam abu sekam padi

HCl (%)	Komposisi oksida logam (%)							
	SiO ₂	Na ₂ O	CaO	Al ₂ O ₃	MgO	MnO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O
Kontrol	98,93	0,553	0,344	0,245	1,006	0,092	0,033	0,386
1	99,49	0,355	0,290	0,127	0,577	0,093	0,149	0,399
3	99,36	0,506	0,204	0,062	0,438	0,066	0,063	0,639
5	99,63	0,218	0,128	0,113	0,443	0,093	0,033	0,362
10	99,68	0,310	0,347	td	0,477	0,0098	0,027	0,448

Tabel 3 menunjukkan bahwa kemurnian silika meningkat dengan menaikkan konsentrasi asam klorida yang diperlakukan 0% (kontrol), 1%, 3%, 5% dan 10%. Tanpa perlakuan dengan asam klorida (kontrol) menunjukkan kadar silika hanya 98,93% sedangkan dengan menaikkan konsentrasi asam klorida sampai 10% ternyata kadar oksidanya berbeda dimana silikanya mendekati murni (99,68%). Hal ini disebabkan karena asam klorida dapat mengurangi kadar oksida logam (benda-benda asing) yang ada dalam sekam padi dimana dengan naiknya konsentrasi asam klorida maka ada interaksi antara asam klorida dengan oksida logam. Kalau sekam padi tidak dilarutkan dengan asam klorida maka pengotor yang ada dalam sekam padi (oksida logam) akan banyak dalam sekam padi sehingga mempengaruhi kadar (kemurnian) silika yang diperoleh. Sedangkan dengan meningkatkan konsentrasi asam klorida maka pengotor-pengotor yang berupa oksida logam akan berkurang pada abu sehingga kemurnian silika akan meningkat. Hal ini pun dapat dilihat dari hasil perbandingan antara kadar silika dengan total oksida logam yang terdapat pada abu sekam padi sebagaimana yang ditunjukkan oleh Tabel 4).

Tabel 4. Kadar silika dan total oksida logam selain silika (benda asing) dalam abu sekam padi

HCl (%)	Kadar SiO ₂ (%)	Oksida Logam (benda asing, %)
Kontrol	98,93	2,66
1	99,49	1,99
3	99,36	1,978
5	99,63	1,39
10	99,68	1,619

Tabel 4 menunjukkan peningkatan konsentrasi asam klorida terhadap kadar (kemurnian) silika dan total oksida logam yang dianggap sebagai benda asing. Hasilnya menunjukkan bahwa dengan menaikkan konsentrasi asam klorida terhadap perlakuan perendaman sekam padi maka kadar (kemurnian) silika abu sekam padi meningkat

sedangkan kadar oksida logam (benda asing) menurun dan perbedaan yang lebih nyata terlihat pada sekam padi yang tidak direndam dengan asam klorida (kontrol) dimana kadar (kemurnian) silika abu sekam padi rendah dan kadar oksida logamnya (benda asing) tinggi. Hal ini disebabkan karena masih banyaknya oksida-oksida logam (benda asing) yang terdapat pada sekam padi sebelum sekam padi tersebut dipanaskan.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan perendaman sekam padi dalam asam klorida dapat mengurangi pengotor-pengotor yang terdapat dalam sekam padi. Peningkatan konsentrasi asam klorida dapat meningkatkan kadar (kemurnian) silika yang terdapat pada abu sekam padi sampai 99,68% dengan konsentrasi 10% dan mengurangi kadar oksida-oksida logam.

4.2. Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, amak disarankan untuk mencari pengaruh asam-asam anorganik lainnya terhadap kemurnian silika dari abu sekam padi, sehingga silika yang diperoleh mencapai kemurnian lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Tabor S.R., et. al., (1998), Supply and Deman for Foodcrops in Indonesia, DCFA-MOA, Jakarta.
2. Sharme K., Wendell S.M., (1984), *J. Am. Ceram. Soc.*, 67(11), 715.
3. Sharma, N.K., et.al., (1984), *J. Am. Ceram. Soc.*, 67, 715.
4. Ismail Ab. Rahman, Jamil Ismail, (1993), *J. Mater. Chem.*, 3(9), 931.
5. Morison R.T., Boyd R.N., (1987), *Organic Chemistry*, 5th Ed.
6. Yohsida et.al., (1959), *b Role of Silicon in Rice Nutrition, Soil and Plant Food* (Tokyo), 5, 127-133.
7. Pate M., et al., (1992), *Silic. Ind.*, 57(9), 155.
8. Banerjee H.D., Acharya H.N., (1985), *Mater. Sci. Eng.*, 52, 173.
9. Riveros H., Garza C., (1986), *Journal of Crystal Growth*, 75, 126.