



Pemurnian Bertahap NaOH–H₂SO₄ terhadap Abu Sekam Padi dari Pulau Sumba untuk Produksi Silika Kemurnian Tinggi

Natalia A.C. Bani¹, Hermania Em. Wogo^{1*}

¹Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang

*Corresponding author, email: hermania_wogo@yahoo.com

ABSTRACT

Silica was purified from rice husk ash collected from three major rice-producing regions on Sumba Island, East Nusa Tenggara Province, Indonesia, namely Ciherang cultivated in Anakalang (A), Ciherang cultivated in Kodi (B), and Inpari cultivated in Waikabubak (C). This study aimed to evaluate the improvement in silica purity through alkaline treatment using sodium hydroxide (NaOH) followed by acid precipitation using sulfuric acid (H₂SO₄). The experimental procedure consisted of rice husk ash preparation, alkaline purification with NaOH, acid precipitation with H₂SO₄, and compositional analysis using X-ray Fluorescence (XRF). The XRF results showed that the SiO₂ content of the raw rice husk ash ranged from 93.6–95.1%. Following NaOH treatment, the SiO₂ content increased to 96.8–98.7%, and further increased to 98.3–99.2% after H₂SO₄ precipitation. These findings demonstrate that the sequential NaOH–H₂SO₄ purification process effectively enhanced the silica purity of rice husk ash from all three sampling locations, with the highest SiO₂ content (99.2%) obtained from sample C.

Keywords: rice husk ash, silica, purification.

ABSTRAK

Silika berhasil dimurnikan dari abu sekam padi yang berasal dari tiga sentra produksi padi di Pulau Sumba, Provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia, yaitu varietas Ciherang asal Anakalang (A), varietas Ciherang asal Kodi (B), dan varietas Inpari asal Waikabubak (C). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi peningkatan kemurnian silika melalui perlakuan bertahap menggunakan natrium hidroksida (NaOH) yang diikuti dengan pengendapan menggunakan asam sulfat (H₂SO₄). Tahapan penelitian meliputi preparasi abu sekam padi, pemurnian menggunakan NaOH, pengendapan menggunakan H₂SO₄, serta analisis komposisi menggunakan X-Ray Fluorescence (XRF). Hasil analisis XRF menunjukkan bahwa kadar SiO₂ pada abu sekam padi awal berada pada kisaran 93,6–95,1%. Setelah perlakuan NaOH, kadar SiO₂ meningkat menjadi 96,8–98,7%, kemudian kembali meningkat setelah pengendapan menggunakan H₂SO₄ hingga mencapai 98,3–99,2%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pemurnian bertahap menggunakan NaOH dan H₂SO₄ secara efektif meningkatkan kemurnian silika pada seluruh sampel, dengan kadar SiO₂ tertinggi sebesar 99,2% pada sampel C.

Kata kunci : abu sekam padi, silika, pemurnian

PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara penghasil beras terbesar di dunia, menghasilkan sejumlah besar sekam padi sebagai produk sampingan pertanian. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), produksi beras nasional mencapai puluhan juta ton beras mentah setiap tahunnya. Selama penggilingan, sekitar 20% biji beras diubah menjadi sekam padi, sedangkan pembakaran terkontrol sekam menghasilkan sekitar 18% abu sekam padi (ASP)^{1–3}. Meskipun sekam padi umumnya dimanfaatkan sebagai bahan bakar, media tanam, atau pupuk organik, sejumlah besar sekam padi masih belum dimanfaatkan dan dibuang sebagai limbah pertanian.

Namun, biomassa ini merupakan sumber silika yang melimpah, karena ASP mengandung 89–96% SiO_2 , menjadikannya bahan baku yang menjanjikan untuk produk berbasis silika^{1,4,5}.

Silika yang berasal dari ASP telah menarik perhatian yang cukup besar karena berbagai aplikasi industrinya, termasuk adsorben, katalis, bahan keramik, pengisi polimer, dan bahan komposit^{3,6–10}. Meskipun demikian, kinerja silika dalam aplikasinya sangat bergantung pada Tingkat kemurniannya. Residu oksida logam seperti K_2O , CaO , Fe_2O_3 , dan Al_2O_3 dapat mengurangi kualitas silika dan membatasi pemanfaatannya, terutama dalam aplikasi yang membutuhkan silika dengan kemurnian tinggi. Akibatnya, pemurnian yang efektif merupakan langkah penting dalam meningkatkan kualitas silika yang diekstrak dari ASP.

Beberapa penelitian telah melaporkan penggunaan perlakuan alkali dan asam untuk meningkatkan kemurnian silika. Mosa dkk. (2019) menunjukkan bahwa ekstraksi NaOH diikuti dengan pengendapan H_2SO_4 secara signifikan meningkatkan kandungan silika ASP¹¹. Peneliti lain melaporkan bahwa H_2SO_4 sangat efektif dalam menghilangkan pengotor, menghasilkan silika dengan kemurnian hingga 99,48%¹². Terlepas dari hasil yang menjanjikan ini, penelitian sebelumnya terutama berfokus pada pengoptimalan metode pemurnian, sedangkan kualitas silika yang diperoleh dari sekam padi yang berasal dari berbagai sumber geografis relatif kurang mendapat perhatian.

Pulau Sumba, yang terletak di Provinsi Nusa Tenggara Timur, merupakan salah satu daerah penghasil beras penting di Indonesia bagian timur dan menghasilkan sekam padi yang melimpah sebagai residu pertanian. Namun, potensi ASP dari wilayah ini sebagai sumber silika dengan kemurnian tinggi belum banyak diteliti. Selain itu, informasi mengenai peningkatan kemurnian silika secara bertahap menggunakan NaOH dan H_2SO_4 secara berurutan, kemudian dianalisis dengan X-ray Fluorescence (XRF) masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi peningkatan kemurnian silika dari ASP yang dikumpulkan dari tiga wilayah penghasil padi di Pulau Sumba, yaitu Ciherang yang dibudidayakan di Anakalang (A), Ciherang yang dibudidayakan di Kodi (B), dan Inpari yang dibudidayakan di Waikabubak (C), melalui pemurnian $\text{NaOH-H}_2\text{SO}_4$ secara berurutan dan karakterisasi XRF. Penelitian ini memberikan wawasan tentang efektivitas setiap tahap pemurnian sekaligus menilai potensi abu sekam padi dari Pulau Sumba sebagai sumber silika dengan kemurnian tinggi yang menjanjikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan Sampel Abu Sekam Padi dan Persiapan Sampel

Sampel sekam padi dikumpulkan dari tiga wilayah penghasil padi utama di Pulau Sumba, Provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Sampel tersebut terdiri dari padi Ciherang yang dibudidayakan di Anakalang (A), padi Ciherang yang dibudidayakan di Kodi (B), dan padi Inpari yang dibudidayakan di Waikabubak (C), seperti yang dirangkum dalam Tabel 1. Lokasi-lokasi ini dipilih untuk mewakili berbagai daerah penghasil padi di Pulau Sumba dan untuk mengevaluasi potensi abu sekam padi yang tersedia secara lokal sebagai sumber silika dengan kemurnian tinggi.

Tabel 1. Sampel Abu Sekam Padi

No	Varietas Padi	Lokasi Sampel	Kode Sampele
1	Ciherang	Sawah Walakari, Desa Wairasa, Kecamatan Umbu Ratu Nggay Barat, Kabupaten Sumba Tengah	Ciherang Anakalang (A)
2	Ciherang	Sawah Lahigela, Kecamatan Kodi, Kabupaten Sumba Barat Daya	Ciherang Kodi (B)
3	Inpari	Sawah Kaori, Desa Komerda, Kecamatan Waikabubak, Kabupaten Sumba Barat	Inpari Waikabubak (C)

Sekam padi yang telah dikumpulkan awalnya dikarbonisasi dengan cara dipanggang hingga warnanya berubah dari cokelat menjadi hitam (Gambar 1). Perlakuan awal ini memfasilitasi dekomposisi selulosa, hemiselulosa, dan lignin sekaligus mengurangi energi yang dibutuhkan selama proses kalsinasi selanjutnya. Sekam padi yang telah dikarbonisasi kemudian dikalsinasi pada suhu 700°C selama 4 jam untuk menghilangkan komponen organik yang tersisa dan menghasilkan abu sekam padi yang kaya silika. Suhu kalsinasi ini telah banyak dilaporkan menghasilkan silika amorf reaktif sambil menghindari kristalisasi yang berlebihan¹³.



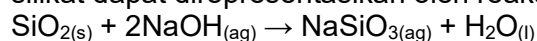
Gambar 1. Sekam padi yang telah dikarbonisasi (atas) dan abu sekam padi (bawah)

Abu sekam padi yang dihasilkan digiling dan diayak menggunakan saringan 60 mesh untuk mendapatkan ukuran partikel yang homogen dan meningkatkan luas kontak selama proses pemurnian (Gambar 1). Komposisi kimia abu sekam padi yang tidak diolah kemudian ditentukan menggunakan X-ray Fluorescence (XRF) sebagai acuan untuk mengevaluasi efektivitas proses pemurnian NaOH–H₂SO₄ secara berurutan.

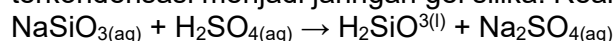
Pemurnian Silika Menggunakan Perlakuan NaOH–H₂SO₄

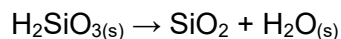
Pemurnian silika dilakukan melalui perlakuan alkali–asam berurutan untuk meningkatkan kemurnian silika yang diekstrak dari abu sekam padi sebelum karakterisasi XRF. Proses pemurnian terdiri dari ekstraksi alkali menggunakan NaOH 12%, diikuti dengan pengendapan asam dengan H₂SO₄. Pendekatan berurutan ini telah banyak digunakan karena secara efektif memisahkan silika dari pengotor anorganik sekaligus menghasilkan silika amorf yang sangat murni^{14,15}.

Selama perlakuan alkali, silika yang terkandung dalam abu sekam padi bereaksi dengan NaOH membentuk natrium silikat yang larut, sedangkan sebagian besar pengotor yang tidak larut tetap berada dalam residu padat dan dihilangkan melalui filtrasi. Pembentukan natrium silikat dapat direpresentasikan oleh reaksi berikut:



Larutan natrium silikat yang diperoleh kemudian diolah dengan H₂SO₄ untuk menginduksi pengendapan silika melalui pembentukan asam silisik, yang secara bertahap terkondensasi menjadi jaringan gel silika. Reaksi tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut:





Selain mendorong pengendapan silika, perlakuan asam juga memfasilitasi penghilangan alkali residu dan oksida logam terlarut, seperti Na_2O , K_2O , CaO , MgO , dan Fe_2O_3 , sehingga meningkatkan kemurnian silika^{14,16,17}. Oleh karena itu, perlakuan $\text{NaOH-H}_2\text{SO}_4$ secara berurutan tidak hanya berfungsi untuk memulihkan silika dari abu sekam padi tetapi juga untuk mengurangi pengotor anorganik yang dapat mempengaruhi kualitasnya.

Hasil perolehan silika yang diperoleh setelah proses pemurnian $\text{NaOH-H}_2\text{SO}_4$ berurutan disajikan pada Tabel 2. Proses pemurnian menghasilkan perolehan silika berkisar antara 87% hingga 94%, dengan perolehan tertinggi diperoleh dari sampel B (Ciherang Kodi) dan terendah dari sampel C (Inpari Waikabubak). Perbedaan ini mungkin mencerminkan variasi dalam pelarutan silika dan penghilangan pengotor selama tahap ekstraksi alkali dan pengendapan asam. Namun, perolehan silika saja tidak selalu menunjukkan tingkat kemurnian silika.

Tabel 2. Silika yang Diperoleh Setelah Pemurnian dengan $\text{NaOH-H}_2\text{SO}_4$

Sample	Replicate 1 (g)	Replicate 2 (g)	Replicate 3 (g)	Replicate 4 (g)	Hasil (%)
A	0.87	0.88	0.89	0.90	90
B	0.91	0.92	0.93	0.94	94
C	0.84	0.85	0.86	0.87	87

Efektivitas proses pemurnian selanjutnya dievaluasi dengan membandingkan komposisi kimia abu sekam padi yang tidak diolah, silika yang diolah dengan NaOH , dan silika yang diolah dengan H_2SO_4 menggunakan XRF. Perubahan komposisi yang diamati setelah setiap tahap pemurnian dibahas pada bagian berikut.

Analisis Kemurnian Silika menggunakan XRF

Analisis XRF dilakukan untuk menentukan komposisi kimia abu sekam padi sebelum pemurnian dan setelah perlakuan berurutan NaOH dan H_2SO_4 . Hasilnya disajikan dalam Tabel 3. Analisis ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas proses pemurnian dengan membandingkan perubahan kandungan SiO_2 dan konsentrasi oksida pengotor setelah setiap tahap perlakuan.

Abu sekam padi yang tidak diolah dari ketiga lokasi pengambilan sampel didominasi oleh SiO_2 , dengan kandungan silika berkisar antara 93,6% hingga 95,1%. Selain silika, abu tersebut mengandung beberapa oksida pengotor, terutama K_2O , CaO , MnO , dan Fe_2O_3 , bersama dengan sejumlah kecil oksida logam lainnya. Pengotor ini umumnya terdapat dalam abu sekam padi dan dapat mengurangi kemurnian silika untuk aplikasi yang membutuhkan material silika dengan kemurnian tinggi.

Tabel 3. Perubahan komposisi oksida utama (wt.%) selama pemurnian

Komponen	Sebelum pemurnian (%)	Setelah NaOH (%)	Setelah H_2SO_4 (%)
Sampel A			
SiO_2	94.7	97.2	99.1
K_2O	1.82	0.051	-
CaO	2.89	2.31	0.604
Fe_2O_3	0.18	0.098	0.059
MnO	0.25	0.17	0.03
Sampel B			
SiO_2	95.1	96.8	98.3
K_2O	1.41	0.057	-
CaO	2.91	2.54	1.37
Fe_2O_3	0.18	0.13	0.11
MnO	0.24	0.12	0.042
Sampel C			

SiO ₂	93.6	98.7	99.2
K ₂ O	3.80	0.077	-
CaO	1.95	0.803	0.52
Fe ₂ O ₃	0.22	0.11	0.10
MnO	0.25	0.11	0.04

Setelah ekstraksi alkali dengan NaOH 12%, kandungan SiO₂ meningkat menjadi 96,8–98,7% untuk semua sampel. Peningkatan kandungan silika disertai dengan pengurangan substansial beberapa oksida pengotor, khususnya K₂O, Fe₂O₃, dan MnO. Selama tahap ini, silika bereaksi dengan NaOH membentuk natrium silikat yang larut, sementara banyak pengotor tetap tidak larut atau dihilangkan selama penyaringan dan pencucian. Akibatnya, proporsi relatif silika meningkat setelah perlakuan alkali.

Pengendapan selanjutnya menggunakan H₂SO₄ lebih meningkatkan kemurnian silika, menghasilkan kandungan SiO₂ berkisar dari 98,3% hingga 99,2%. Pada tahap ini, K₂O tidak lagi terdeteksi di salah satu sampel, sedangkan konsentrasi CaO, MnO, dan Fe₂O₃ menurun lebih jauh dibandingkan dengan setelah perlakuan NaOH. Proses pengendapan asam tidak hanya meregenerasi silika dari natrium silikat tetapi juga memfasilitasi penghilangan alkali residu dan oksida logam terlarut, sehingga menghasilkan silika dengan kemurnian kimia yang lebih tinggi. Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa perlakuan asam secara efektif menghilangkan pengotor logam dan meningkatkan kemurnian silika yang berasal dari abu sekam padi¹⁵.

Secara keseluruhan, metode pemurnian NaOH–H₂SO₄ berurutan secara konsisten meningkatkan kemurnian silika di ketiga sampel abu sekam padi. Meskipun terdapat sedikit perbedaan di antara sampel, semuanya menunjukkan tren pemurnian yang serupa, dengan kandungan SiO₂ meningkat setelah setiap tahap perlakuan. Kemurnian silika tertinggi (99,2%) diperoleh untuk sampel C (Inpari Waikabubak), diikuti oleh sampel A (99,1%) dan sampel B (98,3%). Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan alkali–asam berurutan merupakan pendekatan yang efektif untuk menghasilkan silika dengan kemurnian tinggi dari abu sekam padi terlepas dari lokasi pengambilan sampel.

KESIMPULAN

Studi ini menunjukkan bahwa pemurnian NaOH–H₂SO₄ secara berurutan secara efektif meningkatkan kemurnian kimia silika yang diekstrak dari abu sekam padi yang dikumpulkan dari tiga wilayah penghasil padi di Pulau Sumba, Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Analisis XRF menunjukkan bahwa kandungan SiO₂ meningkat dari 93,6–95,1 wt.% pada abu sekam padi yang tidak diolah menjadi 96,8–98,7 wt.% setelah perlakuan NaOH, dan selanjutnya meningkat menjadi 98,3–99,2 wt.% setelah pengendapan H₂SO₄. Proses pemurnian disertai dengan pengurangan substansial oksida pengotor utama, khususnya K₂O, CaO, MnO, dan Fe₂O₃, yang menegaskan efektivitas perlakuan alkali–asam berurutan dalam menghasilkan silika dengan kemurnian tinggi. Meskipun terdapat sedikit perbedaan di antara ketiga sampel, semuanya menunjukkan tren pemurnian yang konsisten, dengan kandungan SiO₂ tertinggi (99,2 wt.%) diperoleh dari sampel C (Inpari Waikabubak). Temuan ini menunjukkan bahwa abu sekam padi dari berbagai daerah penghasil padi di Pulau Sumba merupakan bahan baku yang menjanjikan untuk produksi silika dengan kemurnian tinggi menggunakan proses pemurnian berurutan yang sederhana dan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

1. Afriansyah, A., Ramanda, C. E. & Ghaisani, J. SINTESIS SILIKA XEROGEL DARI ABU LIMBAH SEKAM PADI (*Oryza sativa* .L) DENGAN METODE SOL-GEL. *J. Penelit. Sains* **28**, 1 (2026).

2. Sipayung, R. *et al.* Studi Komparatif Adsorben Sekam Padi Terkalsinasi Furnace dan Microwave Untuk Reduksi FFA Jelantah. *METANA* **22**, 27–36 (2026).
3. Nigam, A., Hazra, B. & Show, B. K. Sustainable aluminum matrix composites (Al MMCs) reinforced with rice husk fly ash (RHA): Mechanical and wear performance. *Mater. Sci. Technol.* 02670836261466963 (2026) doi:10.1177/02670836261466963.
4. Desimaliana, E., Shima, R. D. & Musyaffa, F. Analisis Biaya terhadap Pengaruh Penggunaan Limbah Marmer dan Abu Sekam Padi pada Beton Geopolimer. *J. Sustain. Constr.* **3**, 45–53 (2024).
5. Elsandika, G., Dirgantara, M., Beladona, S. U. M. & Pasaribu, M. H. Sintesis dan Karakterisasi Silika Sekam Padi sebagai Material Self-Cleaning. *J. Fis. Unand* **14**, 124–130 (2025).
6. Patel, A. *et al.* Activated rice husk ash: a sustainable and high capacity adsorbent for the remediation of Carbol Fuchsin dye from aqueous effluents. *Discov. Chem.* **3**, 269 (2026).
7. Jiang, W. *et al.* Utilization of rice husk ash as a potential catalyst for diatom growth and adsorbent for heavy metals in aquaculture systems. *Aquaculture* **595**, 741533 (2025).
8. Okoro, H. K. *et al.* Recent potential application of rice husk as an eco-friendly adsorbent for removal of heavy metals. *Appl. Water Sci.* **12**, 259 (2022).
9. Javed, K. *et al.* Rice husk ash adsorbent modified by iron oxide with excellent adsorption capacity for arsenic removal from water. *Int. J. Environ. Sci. Technol.* **20**, 2819–2828 (2023).
10. Utama, A., Septriansyah, V. & Irawan, T. PENGARUH PENGGUNAAN ABU SEKAM PADI SEBAGAI MATERIAL SUBSTITUSI SEBAGIAN SEMEN TERHADAP WORKABILITAS, DENSITAS, DAN KEKUATAN TEKAN BETON. **10**, (2025).
11. Mosa, M. B., Wogo, H. E. & Darmakusuma, D. The Effect of Rice Varieties on Silica Purification from Rice Husk Ash as Adsorbent for Mn(II). *J. Berk. Ilm. Sains Dan Terap. Kim.* **17**, 1 (2023).
12. Ningsih, A. S. *et al.* Utilization of Rice Waste (*Oryza sativa* L) for The Production of Silica Gel with Variations in Mass Ratio of Raw Materials and Reactant Solutions. (2026).
13. Ningsih, A. & Pohan, G. A. Sintesis Nanopartikel SiO₂ Dicampur Hcl Menggunakan Metode Sol-Gel dengan Variasi Waktu Furnace. (2026).
14. Chun, J. & Lee, J. H. Recent Progress on the Development of Engineered Silica Particles Derived from Rice Husk. *Sustainability* **12**, 10683 (2020).
15. Pramudita, M., Hasriyati, M., Ernayatie, W. & Badra, A. Utilization of Rice Husks as Green Amorphous Silica with Variations in the Addition of Sulfuric Acid and Citric Acid in the Acidification Process. (2026).
16. Myat, A. K. & Saing, K. K. Extraction of Silica from Rice Husk Waste Material at Different Calcination Temperatures. *J. Ind. Eng. Chem.* **88**, 1–13 (2022).
17. Sawasdee, V. & Pisutpaisal, N. Rice Husk Ash Characterization and Utilization as a source of Silica Material. *Chem. Eng. Trans.* **93**, 79–84 (2022).

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan

Sekam padi dikumpulkan dari tiga daerah penghasil beras utama di Pulau Sumba, Nusa Tenggara Timur, Indonesia, yaitu Ciherang yang dibudidayakan di Anakalang (Sampel A), Ciherang yang dibudidayakan di Kodi (Sampel B), dan Inpari yang dibudidayakan di Waikabubak (Sampel C). Natrium hidroksida (NaOH), asam sulfat (H₂SO₄), dan air suling digunakan sepanjang proses pemurnian. Semua bahan kimia tersebut berkualitas analitik dan digunakan tanpa pemurnian lebih lanjut.

Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tungku muffle, oven pengering, pengaduk magnetik dengan pelat pemanas, timbangan analitik, cawan porselen, peralatan

gelas, kertas saring Whatman No. 41, saringan 60 mesh, lumpang dan alu, dan spektrometer X-ray Fluorescence (XRF) untuk analisis komposisi kimia.

Prosedur Kerja

Persiapan Abu Sekam Padi

Sekam padi yang telah dikumpulkan dicuci bersih dengan air suling untuk menghilangkan kotoran yang menempel dan dikeringkan dalam oven pada suhu 110°C. Sekam padi kering kemudian dikarbonisasi dengan cara dipanggang hingga benar-benar hitam sebelum dikalsinasi dalam tungku muffle pada suhu 700°C selama 4 jam untuk mendapatkan abu sekam padi. Abu yang dihasilkan digiling menggunakan mortar dan alu dan diayak melalui saringan 60 mesh untuk mendapatkan ukuran partikel yang homogen. Abu sekam padi yang tidak diolah kemudian dikarakterisasi dengan XRF untuk menentukan komposisi kimia awalnya.

Pemurnian NaOH

20 gram abu sekam padi dicampur dengan 125 mL larutan NaOH 12% dalam gelas beker 1000 mL. Suspensi dipanaskan pada suhu 85°C selama 90 menit sambil diaduk terus menerus menggunakan pengaduk 7agnetic. Setelah ekstraksi, campuran disaring melalui kertas saring Whatman No. 41 untuk memisahkan larutan natrium silikat dari residu yang tidak larut. Filtrat kemudian dinetralkan dengan H₂SO₄ 0,5 M hingga terbentuk gel silika dan dibiarkan menua selama 18 jam. Silika gel disaring, dicuci bersih dengan sekitar 1000 mL air suling untuk menghilangkan sisa garam, dan dikeringkan pada suhu 110°C selama 5 jam.

Pemurnian H₂SO₄

1 gram silika yang diperoleh setelah pemurnian NaOH diolah dengan 10 mL larutan H₂SO₄ 10,88% (rasio padat-cair 1:10) dan didiamkan selama 120 menit. Suspensi yang dihasilkan dicuci dengan sekitar 200 mL air suling, disaring, dan dikeringkan pada suhu 110°C selama 2 jam. Silika yang dimurnikan ditimbang untuk menentukan hasil silika dan selanjutnya dikarakterisasi menggunakan Fluoresensi Sinar-X (XRF) untuk mengevaluasi perubahan komposisi kimia setelah proses pemurnian berurutan.