

SINTESIS SILIKA DARI ABU SEKAM PADI DENGAN VARIASI SUHU PROSES HIDROTERMAL

SALMA EKA FAHRIANI



**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



- 

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Sintesis Silika dari Abu Sekam Padi dengan Variasi Suhu Proses Hidrotermal” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2025

Salma Eka Fahriani
G74180044

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

SALMA EKA FAHRIANI. Sintesis Silika dari Abu Sekam Padi dengan Variasi Suhu Proses Hidrotermal. Dibimbing oleh IRMANSYAH dan IRZAMAN.

Sekam padi merupakan salah satu limbah yang berlimpah, tetapi juga menjadi salah satu sumber penghasil silika terbesar. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyintesis silika adalah hidrotermal. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu 125°C, 175°C, dan 225°C pada proses hidrotermal selama 4 jam terhadap hasil sintesis silika dari abu sekam padi. Metode sintesis dilakukan dengan mencuci menggunakan HCl 3%, lalu dicuci dengan aquades, kemudian dilarutkan dalam NaOH 2,5 N dan dicuci kembali sebelum akhirnya diproses dalam hidrotermal. Namun setelah itu dilakukan titrasi dengan H₂SO₄. Sampel silika yang disintesis pada variasi suhu proses hidrotermal memiliki fasa amorf yang ditandai dengan besarnya nilai FWHM. Rata-rata dan distribusi ukuran partikel menunjukkan hasil yang beragam di setiap suhunya. Nilai konduktivitas listrik pada ketiga sampel menunjukkan adanya perubahan sifat kelistrikan material silika hasil sintesis hidrotermal.

Kata kunci: amorf, hidrotermal, konduktivitas listrik, sekam padi, silikon dioksida

ABSTRACT

SALMA EKA FAHRIANI. Synthesis of Silica from Rice Huks Ash with Variance of Temperature Hydrothermal Process. Supervised by IRMANSYAH and IRZAMAN.

Rice husk is one of the abundant waste materials, but also one of the largest sources of silica production. One method that can be used to synthesize silica is hydrothermal process. The purpose of this study is to investigate the effect of temperatures of 125°C, 175°C, and 225°C during the hydrothermal process for 4 hours on the synthesis results of silica from rice husk ash. The synthesis method was carried out by washing using 3% HCl, followed by washing with distilled water, then dissolving in 2.5 N NaOH and washing again before finally being processed hydrothermally. Subsequently, titration with H₂SO₄ was performed. The silica samples synthesized at various hydrothermal process temperatures exhibited amorphous phases characterized by a high FWHM values. The average and distribution of particle sizes showed diverse results at each temperature. The electrical conductivity values of the three samples demonstrated changes in the electrical properties of the hydrothermally synthesized silica materials.

Keywords: amorphous, electrical conductivity, hydrothermal, rice husk, silicon dioxide



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



SINTESIS SILIKA DARI ABU SEKAM PADI DENGAN VARIASI SUHU PROSES HIDROTERMAL

SALMA EKA FAHRIANI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Departemen Fisika

**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Siti Nikmatin, S.Si, M.Si

2. Dr. Setyanto Tri Wahyudi, S.Si, M.Si

Judul Skripsi : Sintesis Silika dari Abu Sekam Padi dengan Variasi Suhu Proses
Hidrotermal
Nama : Salma Eka Fahriani
NIM : G74180044

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Irmansyah, M.Si
NIP 196809161994031001

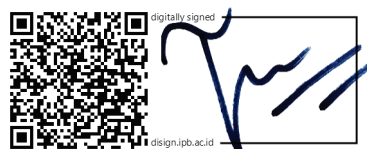
Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Irzaman, M.Si
NIP 196307081995121001

Disetujui oleh



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. R. Tony Ibnu Sumaryada, S.Si, M.Si
NIP 197205191997021001



Tanggal Ujian:
24 Juni 2025

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2021 sampai bulan November 2023 ini ialah pemanfaatan abu sekam padi sebagai bahan dasar ekstraksi silika, dengan judul “Sintesis Silika dari Abu Sekam Padi dengan Variasi Suhu Proses Hidrotermal”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada pihak yang telah turut berperan dalam proses penyelesaian karya ilmiah ini. Kepada:

1. Kedua orang tua penulis, ayah dan ibu tercinta, Bapak Fahrur dan Ibu Yayuk, adik penulis, Fadli, serta seluruh keluarga besar atas do'a dan dukungannya.
2. Bapak Dr. Ir. Irmansyah, M.Si dan Bapak Dr. Ir. Irzaman, M.Si selaku pembimbing yang telah sabar memberi saran, arahan, dan bimbingannya.
3. Seluruh dosen, laboran, dan staff yang telah banyak membantu selama proses belajar di Fisika IPB.
4. Kak Aisyah, Kak Gesta, dan Kak Maesaroh yang karyanya menjadi salah satu sumber dalam penulisan karya ilmiah ini.
5. Nada, Anis, Mia, Maya yang selalu memberi saran dan masukan bermanfaat kepada penulis.
6. Mas Arif dan Mba Wati yang sudah membantu penulis dalam proses menyelesaikan perkuliahan di semester akhir.
7. Teman-teman Fisika angkatan 55 (Fermion) yang selalu kebersamai dan memberikan semangat kepada penulis selama proses perkuliahan.

Penulis sadar bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penulisan karya ilmiah ini. Oleh karena itu, penulis berharap kritik dan saran yang membangun. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2025

Salma Eka Fahriani



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Sekam Padi	3
2.2 Silika	3
2.3 Hidrotermal	4
III METODE	5
3.1 Waktu dan Tempat	5
3.2 Alat dan Bahan	5
3.3 Prosedur Kerja	5
3.3.1 Pengenceran HCl 3%	5
3.3.2 Pembuatan Larutan NaOH 2.5 N	5
3.3.3 Pembuatan Larutan H ₂ SO ₄ 5 N	5
3.3.4 Sintesis Silika	6
3.4 Karakterisasi Sampel	7
3.4.1 <i>X-ray Diffraction (XRD)</i>	7
3.4.2 <i>Particle Size Analyzer (PSA)</i>	7
3.4.3 LCR Meter	7
3.5 Analisis Data	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	9
4.1 Analisis Struktur Silika	9
4.2 Analisis Ukuran dan Distribusi Partikel	12
4.3 Analisis Sifat Kelistrikan Silika	14
V SIMPULAN DAN SARAN	17
5.1 Simpulan	17
5.2 Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	22
RIWAYAT HIDUP	26



DAFTAR TABEL

1	Karakteristik struktural silika	11
2	Rata-rata ukuran partikel silika	12

DAFTAR GAMBAR

1	Struktur amorf SiO ₂	4
2	Difraktogram silika hasil proses hidrotermal suhu 125°C	9
3	Difraktogram silika hasil proses hidrotermal suhu 175°C	10
4	Difraktogram silika hasil proses hidrotermal suhu 225°C	10
5	Hubungan konduktivitas listrik terhadap frekuensi rendah	14
6	Hubungan konduktivitas listrik terhadap frekuensi sedang	14
7	Hubungan konduktivitas listrik terhadap frekuensi tinggi	15

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Diagram alir sintesis silika dari abu sekam padi	23
2	Lampiran 2 Pembuatan larutan HCl 3% teknis	24
3	Lampiran 3 Perhitungan nilai konduktivitas listrik menggunakan LCR meter	25