

**EKSTRAKSI SiO<sub>2</sub> DARI AMPAS TEBU MENGGUNAKAN  
METODE HIDROTERMAL DAN METODE KALSINASI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Bidang Studi Kimia**



**ICHA AULIA KARVENIA  
08031181621009**

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2020**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**EKSTRAKSI  $\text{SiO}_2$  DARI AMPAS TEBU MENGGUNAKAN METODE  
HIDROTHERMAL DAN METODE KASINASI**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia

Oleh :

**ICHA AULIA KARVENIA**

**08031181621009**

Indralaya, 21 Desember 2020

**Pembimbing I**

**Prof. Dr. Poedji Loekitowati H, M.Si**  
NIP.19680827199402200

**Pembimbing II**

**Dr. Desnelli, M.Si**  
NIP. 196912251997022001

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**Prof. Dr. Iskhak Iskandar, M.Sc**

**NIP. 197210041997021001**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul "Ekstraksi SiO<sub>2</sub> dari ampas tebu menggunakan metode hidrotermal dan metode kalsinasi" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada Tanggal 17 Desember 2020 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Indralaya, 21 Desember 2020

Ketua :

1. Prof. Dr. Poedji Loekitowati H, M.Si.

NIP. 196808271994022001

Anggota :

2. Dr. Desnelli, M. Si.

NIP. 196912251997022001

3. Dra. Fatma M.Si.

NIP. 196207131991022001

4. Dr. Addy Rachmat, M.Si

NIP. 197409282000121001

5. Prof. Dr. Muharni, M.Si

NIP. 196507251993032002

()  
()  
()  
()  
()

Mengetahui,



Ketua Jurusan Kimia

()  
Dr. Hasanudin, M.Si  
NIP. 19720515199702100

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama mahasiswa : Icha Aulia Karvenia  
NIM : 08031181621009  
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

METERAI  
TEMPEL  
TGL. 20  
D3813AHF885550471  
6000  
ENAM RIBURUPIAH

Indralaya, 10 Januari 2020  
Penulis,  
  
Icha Aulia Karvenia  
NIM. 08031181621009

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Icha Aulia Karvenia  
NIM : 08031181621009  
Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya "Ekstraksi SiO<sub>2</sub> dari ampas tebu dengan menggunakan metode hidrotermal dan metode kalsinasi". Dengan hak bebas royalti non-eksklusive ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, edit/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 10 januari 2020  
Yang menyatakan,



Icha Aulia Karvenia  
NIM. 08031181621009

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini sebagai tanda syukur kepada  
Allah SWT  
Nabi Muhammad SAW

Ku persembahkan karya ini kepada :

- ❖ Kedua orang tuaku (Papa Karnun dan Mama Yulianingsih S.T) yang telah memberikan semangat dan kasih sayang serta senantiasa mendo'akanku
- ❖ Saudara/i ku (Gesti Ayu Karvenia Amd.Keb ; Nadya Shirastri ; Ahmad Gagas Supradja)
- ❖ Pembimbing Skripsiku Ibu Prof.Dr. Poedji Loekitowati Hariani, M.Si dan ibu Dr. Desnelli M.Si
- ❖ Almamaterku Universitas Sriwijaya

## MOTTO

*"Barang siapa yang keluar rumah untuk mencari ilmu, maka ia berada di jalan Allah hingga ia pulang (HR. Tarmidzi)"*

*"Bukan kesuksesan namanya jika tidak diawali dengan kegagalan, berani mencoba walaupun sedikit harapan lebih baik dari pada hanya diam saja tanpa melakukan apa-apa"*

*"Dream it, Wish it, Do it. Yes, you can"*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Ekstraksi SiO<sub>2</sub> dari ampas tebu menggunakan metode hidrotermal dan metode kalsinasi". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc selaku Dekan FMIPA, Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Hasanudin, M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Prof.Dr. Poedji Loekitowati Hariani, M.Si sebagai pembimbing pertama skripsi yang selalu memberikan revisi tiada henti demi membuat 10 betul skripsi menjadi sempurna, yang selalu sabar menghadapi mahasiswa ghaib seperti saya yang suka tiba-tiba datang dan menghilang, yang selalu bisa h-sempro dan semhas belajar bareng di pasca walau saya tau ibu lagi sibuk dan terima kasih ibu selalu memberikan pelajaran hidup yang bermakna dari awal perkuliahan hingga penulisan dapat menyelesaikan tugas akhir dalam memperoleh gelar sarjana.
4. Ibu Dr. Desnelli, M.Si sebagai pembimbing kedua skripsi yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir hingga memperoleh gelar sarjana.
5. Ibu Drs. Fatma M.Si selaku dosen penguji yang telah membuat saya ulang seminar proposal dua kali dan telah memberikan ilmu serta saran hingga tersusunnya skripsi ini terima kasih ibu fatma ternyata ibu baik sekali sehat dan panjang umur ya bu.
6. Ibu. Prof. Muharni, M.Si selaku doen penguji yang telah membuat saya mengulang sidang sarjana karena saya keciduk buka google hmm.. harusnya bu maafin aja saya kemarin kan gak sengaja reflek tapi gapapa laa jadi pelajaran idup harus lebih jujur dan percaya diri lagi terima kasih ibu sudah maafin saya kemarin :3

## SUMMARY

### EXTRACTION OF SiO<sub>2</sub> FROM SUGARCANE BAGASSE USING HYDROTHERMAL METHOD AND CALCINATION METHOD

Icha Aulia Karvenia : Supervised by Prof. Dr. Dra. Poedji Loekitowati H, M.Si  
and Dr. Desnelli, M.Si.

Chemistry Departement, Mathematics and Natural Sciences Faculty, Sriwijaya  
University.

xi + 58 pages, 8 pictures, 8 tabels, 19 attachments.

Research on SiO<sub>2</sub> extraction has been done from sugarcane bagasse using hydrothermal methods with variation NaOH concentration of 0.5; 1.0; 1.5; 2.0 M and calcination methods with temperature variation of 800, 900 and 1000°C. Characterization of SiO<sub>2</sub> extracted carried out using XRD analysis, FT-IR, and silica surface area calculation using the methylene blue adsorption method. The results of *characterization* using XRD showed that SiO<sub>2</sub> was extracted by the appearance of a typical diffraction angle SiO<sub>2</sub> at an angle of  $2\theta = 21-30^\circ$ . Extracted SiO<sub>2</sub> has an amorphous phase at temperature 800°C and SiO<sub>2</sub> extracted by calcination method at temperature variation of 900° and 1000°C which has a crystalline phase. The FT-IR spectrum showed that SiO<sub>2</sub> by vibration of asymmetric stretching of Si-O from siloxane (Si-O-Si) at wave number 1067-1022 cm<sup>-1</sup> and bending vibrations of siloxane groups (Si-O-Si) at wave number 597-501 cm<sup>-1</sup>. The surface area calculation using the methylene blue adsorption method showed that the largest surface area in the hydrothermal method was obtained at 2.0 M NaOH concentration with value at 16.0940 m<sup>2</sup>/g and calcination method it was obtained at temperature 800°C with value 15.8422 m<sup>2</sup>/g. Based on the results, the best method used is the hydrothermal method with a variation of the higher NaOH 2.0 M.

**Key Words** : Sugarcane Bagasse, SiO<sub>2</sub>, Hydrothermal, Calcination, Extraction.  
**Citation** : 66 (1978-2018).



## RINGKASAN

### EKSTRAKSI SiO<sub>2</sub> DARI AMPAS TEBU MENGGUNAKAN METODE HIDROTHERMAL DAN METODE KALSINASI

Icha Aulia Karvenia : Dibimbing oleh Prof. Dr. Dra. Poedji Loekitowati H, M.Si dan Dr. Desnelli, M.Si.

Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.  
xi + 58 halaman, 8 gambar, 8 tabel, 19 lampiran.

Telah dilakukan penelitian isolasi SiO<sub>2</sub> dari ampas tebu menggunakan metode hidrotermal dengan variasi konsentrasi NaOH 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 M dan metode kalsinasi dengan variasi temperatur 800°, 900°, dan 1000°C. Silika yang diperoleh dari hasil ekstraksi dikarakterisasi dengan XRD, FT-IR dan dihitung luas permukaan silika dengan metode adsorpsi metilen biru. Hasil karakterisasi menggunakan XRD menunjukkan SiO<sub>2</sub> berhasil disintesis dengan munculnya sudut difraksi khas SiO<sub>2</sub> pada sudut  $2\theta = 21-30^\circ$ . SiO<sub>2</sub> hasil ekstraksi memiliki fasa amorf pada temperatur 800 °C sedangkan SiO<sub>2</sub> yang diekstraksi dengan metode kalsinasi pada variasi temperatur 900° dan 1000°C yang memiliki fasa kristalin. Hasil karakterisasi menggunakan FT-IR menunjukkan SiO<sub>2</sub> berhasil disintesis dengan munculnya vibrasi ulur asimetris Si-O dari siloksan (Si-O-Si) pada bilangan gelombang 1067-1022 cm<sup>-1</sup> dan vibrasi tekuk dari gugus siloksan (Si-O-Si) pada bilangan gelombang 597-501 cm<sup>-1</sup>. Hasil penentuan luas permukaan dengan menggunakan metode metilen biru menunjukkan bahwa luas permukaan terbesar adalah silika yang diekstraksi menggunakan metode hidrotermal yaitu pada konsentrasi NaOH 2,0 M sebesar 16,0940 m<sup>2</sup>/g dan pada metode kalsinasi diperoleh pada temperatur 800°C sebesar 15,8422 m<sup>2</sup>/g. Berdasarkan hasil penelitian, metode ekstraksi silika dari ampas tebu yang paling baik adalah metode hidrotermal dengan variasi konsentrasi NaOH 2,0 M.

**Kata kunci** : Ampas Tebu, SiO<sub>2</sub>, isolasi hidrotermal, kalsinasi.  
**Sitasi** : 66 (1978-2018).

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
SUMMARY.....	iv
RINGKASAN .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Ampas Tebu ( <i>Sugarcane Baggase ash/SCBA</i> ).....	4
2.2 Silika (SiO <sub>2</sub> ) .....	5
2.2.1 Silika Amorf.....	6
2.2.2 Silika Kristalin.....	7
2.3 Metode Kalsinasi.....	7
2.4 Metode Hidrotermal .....	7
2.5 Karakterisasi Silika .....	8
2.5.1 Analisis XRD( <i>X-ray Diffraction</i> ).....	8
2.5.2 Analisis FTIR ( <i>Fourier Transform Infra Red</i> ) .....	9
2.5.3 Spektrofotometri Uv-Vis .....	10
2.6 Adsorpsi Metode Metilen Biru Untuk Menentukan Luas Permukaan .....	11
2.6.1 Metilen Biru .....	12

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>14</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	14
3.2 Alat dan Bahan .....	14
3.2.1 Alat .....	14
3.2.2 Bahan.....	14
3.3 Prosedur.....	14
3.3.1 Preparasi Ampas Tebu .....	14
3.3.2 Isolasi SiO <sub>2</sub> dari Ampas Tebu dengan Metode Hidrotermal.....	15
3.3.3 Isolasi SiO <sub>2</sub> dari Ampas Tebu dengan Metode Kalsinasi.....	15
3.3.4 Analisis SiO <sub>2</sub> Menggunakan XRD.....	15
3.3.5 Analisi SiO <sub>2</sub> Menggunakan FTIR .....	16
3.4 Penentuan Daya Serap SiO <sub>2</sub> Terhadap Metilen Biru Dengan Spektrofotometer Uv-Vis.....	16
3.4.1 Penentuan Larutan Standar Zat Warna Metilen Biru.....	16
3.4.2 Penentuan Kurva Kalibrasi Zat Warna Metilen Biru .....	16
3.4.3 Penentuan Daya Serap SiO <sub>2</sub> .....	16
3.5 Analisis Data .....	17
 <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 SiO <sub>2</sub> dari Ampas Tebu menggunakan Metode Hidrotermal .....	18
4.2 SiO <sub>2</sub> dari Ampas Tebu menggunakan Metode Kalsinasi .....	19
4.3 Karakterisasi SiO <sub>2</sub> dari Ampas Tebu Hasil Isolasi dengan Metode Hidrotermal dan Metode Kalsinasi. ....	20
4.3.1 Analisis XRD .....	21
4.3.2 Analisis FTIR.....	25
4.4 Luas Permukaan SiO <sub>2</sub> .....	28

---

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran.....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>31</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>36</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1 Ampas tebu.....	4
Gambar 2 Spektrum FTIR SiO <sub>2</sub> (Norsuraya <i>et al.</i> , 2016).....	10
Gambar 3 Struktur Metilen Biru (Ramadhan dkk., 2015).....	12
Gambar 4 Hasil Isolasi SiO <sub>2</sub> dari Ampas Tebu menggunakan Metode Hidrotermal dengan Konsentrasi NaOH A) 0,5 M; B) 1,0 M; C) 1,5 M;D) 2,0 M.....	19
Gambar 5 SiO <sub>2</sub> Hasil Isolasi menggunakan Metode Kalsinasi pada temperatur A) 800°C; B) 900°C; C) 1000°C .....	20
Gambar 6 Pola Difraktogram Sinar-X Isolasi SiO <sub>2</sub> dengan Metode Hidrotermal .....	21
Gambar 7 Pola Difraktogram Sinar-X Ekstraksi SiO <sub>2</sub> dengan Metode Kalsinasi .....	23
Gambar 8 Spektrum FT-IR SiO <sub>2</sub> yang diekstraksi dengan Metode A) Hidrotermal dan B) Kalsinasi.....	25

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1 Komposisi Kimia Ampas Tebu (Husin, 2007) .....	5
Tabel 2 Hasil Isolasi SiO <sub>2</sub> dari Ampas Tebu dengan Metode Hidrotermal ....	19
Tabel 3 Hasil Ekstraksi SiO <sub>2</sub> dari Ampas Tebu dengan Metode Kalsinasi.....	20
Tabel 4 Sudut Difraksi Khas SiO <sub>2</sub> Hasil Isolasi dengan Metode Hidrotermal .....	21
Tabel 5 Sudut Difraksi Khas SiO <sub>2</sub> Hasil Ekstraksi dengan Metode Kalsinasi.....	23
Tabel 6 Ukuran Kristal SiO <sub>2</sub> .....	24
Tabel 7 Bilangan Gelombang Spektrum FT-IR SiO <sub>2</sub> Hasil Isolasi dari Metode Hidrotermal dan Ekstraksi dari Metode Kalsinasi.....	27
Tabel 8 Hasil Perhitungan Luas Permukaan dan Ukuran Kristal SiO <sub>2</sub> .....	28

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Perhitungan Randemen Silika .....	37
Lampiran 2. Difraktogram XRD Hasil Isolasi Silika dengan Metode Hidrotermal Variasi Konsentrasi NaOH 0,5 M .....	41
Lampiran 3. Difraktogram XRD Hasil Isolasi Silika dengan Metode Hidrotermal Variasi Konsentrasi NaOH 1,0 M .....	42
Lampiran 4. Difraktogram XRD Hasil Isolasi Silika dengan Metode Hidrotermal Variasi Konsentrasi NaOH 1,5 M .....	43
Lampiran 5. Difraktogram XRD Hasil Isolasi Silika dengan Metode Hidrotermal Variasi Konsentrasi NaOH 2,0 M .....	44
Lampiran 6. Difraktogram XRD Silika Hasil Isolasi dengan Metode Kalsinasi pada Temperatur 800°C .....	45
Lampiran 7. Difraktogram XRD Silika Hasil Isolasi dengan Metode Kalsinasi pada Temperatur 900°C .....	46
Lampiran 8. Difraktogram XRD Silika Hasil Isolasi dengan Metode Kalsinasi pada Temperatur 1000°C .....	47
Lampiran 9. Data Spektrum FT-IR Silika Hasil Isolasi dengan Metode Hidrotermal Variasi Konsentrasi NaOH 0,5 M .....	48
Lampiran 10. Data Spektrum FT-IR Silika Hasil Isolasi dengan Metode Hidrotermal Variasi Konsentrasi NaOH 1,0 M .....	49
Lampiran 11. Data Spektrum FT-IR Silika Hasil Isolasi dengan Metode Hidrotermal Variasi Konsentrasi NaOH 1,5 M .....	50
Lampiran 12. Data Spektrum FT-IR Silika Hasil Isolasi dengan Metode Hidrotermal Variasi Konsentrasi NaOH 2,0 M .....	51
Lampiran 13. Data Spektrum FT-IR Silika Hasil Isolasi dengan Metode Kalsinasi pada Temperatur 800°C .....	52
Lampiran 14. Data Spektrum FT-IR Silika Hasil Isolasi dengan Metode Kalsinasi pada Temperatur 900°C .....	53
Lampiran 15. Data Spektrum FT-IR Silika Hasil Isolasi dengan Metode Kalsinasi pada Temperatur 1000°C .....	54

Lampiran 16. Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum Metilen Biru .....	55
Lampiran 17. Kurva Kalibrasi Metilen Biru .....	57
Lampiran 18. Data Perhitungan Ukuran Partikel dari Data Karakterisasi XRD .....	58
Lampiran 19. Perhitungan Luas Permukaan .....	59
Lampiran 20. Foto Penelitian .....	60



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Silika ( $\text{SiO}_2$ ) merupakan senyawa anorganik dengan komponen utama berupa silikon dan oksigen yang tersusun dalam pola tiga dimensi (Sari dkk, 2010). Silika juga merupakan unsur kedua terbesar di kerak bumi dan sebagian besar silika terdapat di dalam tanah. Dengan demikian, semua jaringan akar tanaman dalam tanah mengandung silika. Silika dapat dimanfaatkan sebagai kolom kromatografi, pembuatan bahan kaca, adsorben dalam adsorpsi polutan. Hal ini disebabkan silika memiliki sifat stabilitas tinggi, struktur berpori, luas permukaan besar, porositas yang tinggi (Wardhani, 2017).

Silika di alam dapat diperoleh dari mineral dan bahan nabati. Silika terdapat dalam mineral seperti kaolin, zeolit, kristobalit dan kuarsa. Salah satunya kuarsa. Kuarsa adalah mineral utama dari silika dan dapat dikatakan sebagai sumber utama silika mineral. Silika yang terkandung dalam kuarsa cukup tinggi yaitu 72,4%, namun penggunaan silika dari mineral alam menimbulkan masalah lingkungan akibat eksploitasi pasir kuarsa yang terus menerus karena tidak dapat diperbaharui. Alternatif lain untuk menggantikan silika mineral adalah silika dari nabati (Erviana, 2013).

Kandungan silika dari sumber nabati yang terbesar terdapat pada tanaman dari *Family Graminae* seperti padi, jagung dan tebu. Salah satunya tebu yang menghasilkan limbah berupa ampas tebu. Ampas tebu memiliki kandungan silika yang sangat tinggi sehingga ampas tebu mempunyai potensi sebagai bahan baku pembuatan silika. Ampas tebu merupakan bagian terbesar dari limbah tebu dan apabila diabukan memiliki kandungan senyawa kimia antara lain  $\text{SiO}_2$  70,97%;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  0,33%;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0,36%;  $\text{K}_2\text{O}$  4,82%;  $\text{Na}_2\text{O}$  0,43%;  $\text{MgO}$  0,82%;  $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_4$  22,27% (Hajiha dan Sain, 2015).

Silika dapat diekstraksi dengan beberapa metode diantaranya, metode kromatografi, metode maserasi, metode kalsinasi dan metode hidrotermal. Pada penelitian ini ekstraksi silika dilakukan menggunakan metode hidrotermal dan metode kalsinasi. Metode hidrotermal adalah pemanasan dalam wadah tertutup dengan menggunakan medium air dimana sistem yang tertutup mengakibatkan tekanan dan temperatur yang meningkat (Oye *et al*, 2011). Metode hidrotermal mempunyai kelebihan yaitu dilakukan dengan tekanan yang tinggi dan dapat menghasilkan silika dengan kemurnian yang tinggi (Rianda

dkk, 2015). Pada isolasi silika dengan metode hidrotermal dilakukan dengan menambahkan konsentrasi NaOH membentuk natrium silikat. Konsentrasi NaOH berpengaruh terhadap natrium silikat yang terbentuk. Natrium silikat yang dihasilkan bereaksi dengan HCl membentuk asam silikat, selanjutnya dengan pemanasan terbentuk silika (Moises *et al*, 2013).

Metode kalsinasi merupakan suatu teknik pemanasan zat padat pada temperatur tinggi tetapi masih di bawah titik leleh, mengakibatkan keadaan penguraian oleh panas atau fase transisi selain pelelehan (Yunisa dan Afdhal, 2015). Metode kalsinasi memiliki kelebihan yaitu melepaskan kandungan air, karbondioksida atau gas lain yang mempunyai ikatan kimia pada temperatur tinggi (James, 1998). Berdasarkan penelitian Latif dkk (2014) metode kalsinasi dipengaruhi oleh temperatur untuk mendapatkan bentuk silika yang bersifat *amorf*.

Berdasarkan uraian tersebut maka pada penelitian ini dilakukan ekstraksi silika dari ampas tebu menggunakan dua metode yaitu metode kalsinasi dan metode hidrotermal. Metode kalsinasi dilakukan dengan variasi temperatur 800, 900 dan 1000 °C sedangkan metode hidrotermal dilakukan dengan variasi konsentrasi NaOH 0,5; 1,0; 1,5; dan 2,0 M. Silika yang diperoleh dikarakterisasi menggunakan XRD (*X-Ray Diffraction*) untuk mengidentifikasi adanya struktur kristal dan ukuran kristal, FTIR (*Fourier Transform Infrared*) untuk mengidentifikasi gugus fungsi pada silika hasil ekstraksi dan menentukan luas permukaan silika dengan menggunakan metode metilen biru.

### **1.1. Rumusan Masalah**

Abu ampas tebu mengandung SiO<sub>2</sub> sebesar 70,97% (Hajiha dan Sain, 2015). SiO<sub>2</sub> dapat diperoleh dengan menggunakan metode kalsinasi dan metode hidrotermal. Metode hidrotermal dipengaruhi oleh konsentrasi NaOH sedangkan metode kalsinasi dipengaruhi oleh temperatur pemanasan. Pada penelitian ini karakteristik SiO yang diekstraksi dari metode kalsinasi dan metode hidrotermal

akan dibandingkan hasilnya. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana keberhasilan ekstraksi SiO<sub>2</sub> dari ampas tebu menggunakan metode hidrotermal dan metode kalsinasi berdasarkan hasil karakterisasi menggunakan XRD dan FT-IR ?
2. Bagaimana luas permukaan SiO<sub>2</sub> hasil ekstraksi dengan metode kalsinasi dan hidrotermal yang ditentukan dengan metode adsorpsi metilen biru ?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini antara lain :

1. Mengisolasi SiO<sub>2</sub> dari ampas tebu menggunakan metode hidrotermal dengan variasi konsentrasi NaOH 0,5; 1,0; 1,5 dan 2,0 M dan dengan metode kalsinasi pada variasi temperatur 800, 900 dan 1000°C. Serta mengkararakteristik SiO<sub>2</sub> hasil ekstraksi menggunakan XRD dan FT-IR.
2. Menentukan luas permukaan SiO<sub>2</sub> dengan metode adsorpsi metilen biru.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini dapat menghasilkan metode yang efektif untuk menghasilkan SiO<sub>2</sub> dari ampas tebu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adziima, A. F., Risanti, D. D., dan Mawarni, L. J. 2013. Sintesis Natrium Silikat dari Lumpur Lapindo sebagai Inhibitor Korosi. *Jurnal Teknik POMITS*. 2(2):384-389.
- Akhinov, A. F., Hati, D. P., Nazriati, dan Setywan, H. 2010. Sintesis Silika Aerogol Abu Bagasse dengan Pengeringan pada Tekanan Ambient. *Jurnal Kimia dan Proses*. 1(1):1411-4216.
- Affandi, S. H., Setywan, S., Winardi, A., Purwanto and Balgis, R. 2009. A Facile Method for Production of High-purity Silica Xerogels from Bagasse Ash. *Journal Advanced Powder Ecnology*. 20(1):468-472.
- Agung, F. G., Hanafie, R. F., dan Primata M. 2013. Ekstraksi Silika dari Abu Sekam Padi dengan Pelarut KOH. *Jurnal Konversi*. 2(1):28-30.
- Agung, Galang, Fajar., Muhammad, Rizal, Hanafie., Primata, Merdina. 2013. Ekstraksi Silika dari abu sekam padi dengan pelarut KOH. *Jurnal Konversi*. 2(1):28-30
- Akbar, A F, Risanti, D. D., dan Mawarni, L. 2011. Sintesis ZSM-5 dari Natrium Silikat yang Berasal dari Abu Sawit. *Jurnal sains dan Teknologi*. 10(1):8-11.
- Buhani, Narsito, Nuryono, and Kunarti, E. S. 2009. Amino and Mercapto-Silica Hybrid For Cd(II) Adsorption in Aqueous Solution. *Indonesian Journal Chemistry*. 9(12):170-176.
- Bragmann, C. P. and Goncalves, M. R. F. 2006. Thermal Insulators made with Rice Husk Ashes: Production and Correlation between Properties and Microstructure. *Journal of Organizational Behavior*. 27(5):645-663.
- Cullity, B. D. and Stock, S. R. 2001. Element of X-ray Diffraction. *New Jersey: Prentice Hall*.
- Cullity, B. D. 1978. Element of X-ray Diffraction Second Addition- Wesley Publishing Company, Inc. *Philipines*. 3(3):82-84.
- Chrisyanti, D., Gunawan dan Haris, A. 2018. Blue Methylen Retrieval Using Silica-Salicylic Acid Modified Filtering. *Jurnal Kimia Sains dan aplikasi*. 21(1):19-23.
- Day, R. A. dan Underwood, A. L. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Erlangga. Jakarta.

- Deni, F. F., Sulardjaka., Norman, I., dan Dzulfikar. 2018. Pengaruh Suhu Hidrotermal Terhadap Karakterisasi Zeolit yang Disintesis dari Limbah Geotermal. *Jurnal Momentum*. 14(1):46-50.
- Dewi Y. L. 2010. Kajian Modifikasi dan Karakterisasi Zeolit Diam dari Berbagai Negara. *Jurnal Kimia UNY*. 30(1):1-4.
- Dian, D., Simon, S., dan Wasinton, S. 2013. Pengaruh Suhu Sintering Terhadap Karakterisasi Fisis Komposit MgO-SiO<sub>2</sub> Berbasis Silika Sekam Padi. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*. 1.(1):49.
- Falahiyah. 2015. Adsorpsi Methylene Blue Menggunakan Abu dari Sabut dan Tempurung Kelapa Teraktivasi Asam Sulfat. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Firman, E. P., Nikmatin, S., dan Langenati, R. Pengaruh Suhu Reaksi Terhadap Derajat Kristalinitas dan Komposisi Hidroksiapatit dibuat dengan Media Air dan Cairan Tubuh Buatan. *Jurnal Sains Materi Indonesia*. 1(1):154-162.
- Han, H., Wei, W., Jiang, Z., Lu, J and Xie, J. 2016. Removal of Cationic Dyes From Aqueous By Adsorption Onto Hydrophobic/Hydrophilic silica aerogel. *Colloid and Surface A: Physicochemical and Engineering Aspects*.
- Hasan, Handayani, Cahyorini, Kusmawardani, 2014. Pengaruh temperature kalsinasi terhadap Abu Ampas Tebu yang disintesis melalui metode presipitasi tak jenuh. *Jurnal penelitian saintek*. 19.(2):45-46.
- Hajiha, H., dan Sain, M. 2015. The Use of Sugarce Bagasse Fibres as Reinforcements in Composites, *Biofiber Reinforcements in Composite Material*.1(1):525-549.
- Hariharan K. Prashant and Dabas. 2013. Nucleation and crystallization kinetic of rapidly quenched lithium pyrophosphate glass. *Procedia material science:Elsevier*. 243(1):42-49.
- Hanafi, A.S., dan A. Nandang, A.R. 2010. Studi Pengaruh Bentuk Silika dari Abu Ampas Tebu terhadap Kekuatan Produk Keramik. *Jurnal Kimia Indonesia*. 5.(1):35-38.
- Herdianita, H.L., Ong., Subroto, E.A., dan Priadi, B. 1999. Pengukuran Kristalinitas Silika berdasarkan metode difraktometer. *Proc ITB*. 31(1):19.
- Hong, S., C, Wen., J. He., F. Gan and Y. .Ho.2009. Adsorption Thermodynamics of Methylen Blue Onto Bentonite. *Journal of Hazardous Material*. 167:630-633.
- Hwang, C,L and Wu, D, S.1989. properties of cement paste containing rice husk ash. *Journal internasional American concrete institute*. 114(1):733-762.

- Husin Umar. 2007. *metode penelitian untuk skripsi dan tesis bisnis*, Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- James, S.R. 1988. Introduction to The Principles of Ceramics Processing. *John Wiley and Sons, Inc. Singapore*. 70(4):521.
- Latif, C., Triwikantoro dan Munasir. 2014. Pengaruh Variasi Temperatur Kalsinasi pada Struktur Silika. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 3(1):2301-2307.
- Loh, Y.R., Sujan, D., Rahman, M.E., dan Das, C.A. 2013. Sugarcane Bagasse the future composite material: A literature Review, Resources, *Conservation Letters*. 75(1):14-22.
- Lawrence H. Van Vlack.1992. *Ilmu dan teknologi bahan*. Erlangga:Jakarta.
- Longman. 1985. *Dictionary of contemporary english*. Longman Group UK Limited:England.
- Kongmanklang, C. and Rangsriwatanon, K. 2015. Hydrothermal Synthesis of High Crystalline Silicalite from Rice Husk Ash. *Journal of Spectroscopy*. 7(1):1-2.
- Kristianingrum. 2011. Pemanfaatan limbah sekam padi menjadi silika. *Jurnal bahan alam terbarukan*. 3.(2):55-59.
- Kirk, R.E. and Othmer. 1984. Encyclopedia of Chemical Technology, Fouth Edition. *John Wiley and Sons, Inc. New York*.
- Lanny, Sape, K.P., Agustina S. dan Liliana. 2015. Karakterisasi Silika dengan variasi temperatur Leaching menggunakan dari asam asetat. *Jurnal Teknik Kimia*. 5(2):38-40.
- Maulana, Yusuf., Dede, S., dan Eko P.H. 2014. Studi Karakterisasi Silika Gel Hasil Sintesis Dari Abu Ampas Tebu Dengan Variasi Konsentrasi asam Klorida. *Jurnal Penelitian sains*. VII (1):16-20.
- Masoudian, S.K., Sadighi, S. dan Abbasi, A. 2013. Synthesis and characterization og High alumunium zeolite X from technical grade materials. *Journal Bulletin of chemical reaction engineering and catalysis*. 8(1):54-60.
- Meriatna, Leni, M., Munawar, khalil, Zulmiardi. 2015. Pengaruh temperatur pengeringan dan konsentrasi asam sitrat pembuatan silika gel dari sekam padi. *Jurnal teknologi kimia unimal*. 4(1):78-88.
- Moises, M.P., Cleiser, T.P., Meneguín, J.G., Giroto, E.M and Radovanoic, E. 2013. Synthesis of zeolit NaA from sugarcane Bagasse ash, *Materials Letters*. 14(4):243-246.

- Myrian, aparecida, S. Schettino., Jose, Nilson, F. Holanda. 2015. Characterization of sugarcane bagasse ash waste for its use in ceramic floor tile. *Procedia material science:Elsevier*. 8(1):190-196.
- Munasir, M.T., Triwikantoro, M., Zainuri, D. Darminto. 2012. Uji XRD dan XRF pada bahan mineral (batuan dan pasir) sebagai sumber material cerdas ( $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{SiO}_2$ ). *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya*. 2.(1):23.
- Nazopatul., Irmansyah., Irzaman.2018. Extraction and Characterization of Silicon Dioxide from Rice Straw. *Iop Conference Series: Earth and Environmental Science*. 1(1):2.
- Norsuraya, S., Fazlena, H and Norhasyimi, R. 2016. Sugarcane Bagasse as a renewable source of silica to synthesize santa Barbara Amorphous-15. *Procedia Engineering:Elsevier*. 148(1):839-846.
- Nunung, Choirina. 2010. Sintesis Silika Gel Dari Abu Bagasse dan Uji Adsorpsinya Terhadap Ion Logam Timbal(II). *Skripsi*. Yogyakarta : FMIPA UNY.
- Omar, B.M., Bitar .M., Louafi, I., Djouadi, A. 2018. Esterification process catalyzed by ZSM5 zeolite synthesized via modified hydrothermal method.*Jurnal MethodsX*. 5(1):277-82.
- Omatola, K.M., Onojah and A.D. 2009. Elemental analysis of rice husk ash using X-Ray Fluorescence technique. *International journal of physic science*. 4(1):93-189.
- Oye, G., Sjoblon, J dan Stoker, M. 2011. Synthesis and characterization of siliceous and Aluminium-Containing Mesoporus Material from Different Surfactant Solution, Micropor. *Mesopor Mater*. 27(1):171-180.
- Paturau, J.M 1982. By Product of the cane sugar industry. *ElsevierAmsterdam*.
- Peng, C.C., Liu, H.K., Lii, K.H. 2018. High-Temperature, High-Pressure Hydrothermal Synthesis, Crystal Structure, Thermal Stability, and Solid State NMR Spectroscopy of an Aluminum Borate,  $\text{Ba}[\text{AlB}_4\text{O}_8(\text{OH})]$ . *Inorganic chemistry*.57.(9):1545.
- Pungki Hanipa, Pardoyo, Tsalimah, Arnelli dan Astuti Y. 2017. pengaruh variasi waktu hidrotermal terhadap sintesis dan karakterisasi nanokristal abu sekam padi. *Jurnal kimia sains dan aplikasi*. 20(2):79-83.
- Pudjaatmaka, A.H. 2002. *Kamus Kimia*. Balai Pustaka. Jakarta.

- Ramadhan, N.I., Munasir., dan Triwikantoro. 2014. Sintesis dan Karakterisasi Serbuk SiO<sub>2</sub> dengan Variasi pH dan Molaritas Berbahan Dasar Pasir Bancar, Tuban. *Jurnal Sains dan Seni POMITS*.3(1):15-17.
- Rohani A.B., Rosiyah Y., and Seng N.G. 2016. Production of high purity amorphous silica from rice husk. *Procedia Chemistry:Elsevier*. 19(1):189-195.
- Sjamsiah, Kurnia, Ramadani., dan Hermawan. 2017. Sintesis membran Silika Kitosan Dari Abu Ampas Tebu (*bagasse*). *Jurnal kimia*. 5(1):82-84.
- Sapei, L, Robert N., Peter S., and Oskar P. 2011. Isolation of mesoporus biogenic silica from the perennial plant equisetum hyemale. *Chem Mater*. 389(4):2020-2025.
- Sari, E.K., Choiril. A dan Taslimah. 2010. Modifikasi silika gel dari abu sekam padi dengan *Y-Glycidoxypropyltrimethoxysilane* dan *Mercaptobenzothiazole* untuk adsorpsi logam kadmium (II). *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. 13(3):71-75.
- Siouffi, A.M. 2003. Silica Gel-Based monoliths prepared by the sol-gel method: facts and figure. *Journal Chromatogr*. 1000(1):801-818.
- Susila, Kristianingrum., Endang, D. Siswani., dan Annisa, F. 2011. Pengaruh jenis Asam pada sintesis Silika Gel dari Abu Bagasse dan uji sifat Adsorptifnya Terhadap Ion Logam Tembaga (II). *Jurnal Pendidikan Kimia*. 1.(1):281-282.
- Sumadiyasa.M dan Manuaba I,B,S. 2018. Determining Crystallite Size using Scheerrer formula, Williamson-Hull Plot with SEM. *Journal chemistry*. 18(12):2-4.
- Suka I.G., Simanjuntak, W., Sembiring, S., dan Trisnawati, E. 2008. Karakterisasi Silika sekam padi dari provinsi Lampung yang diperoleh dengan metode ekstraksi. *MIPA*. 37(1):47-52.
- Smallman, R.E. and Bishop, R.J. 1999. Modern Physical Metallurgy and Materials Engineering 6th Edition. Butterworth Heinemann. *Oxford*. 24(25):143.
- Tika, Yuliana., Rozi, dan Astuti, 2016, Pengaruh temperature kalsinasi pada sintesis Nanopartikel Silika. *Jurnal Fisika*.5.(4):1.
- Thermo, N. 2001. Introduction to Fourier transform Infrared Spectrometry, *Madison - USA Thermo Nicolet Corporation*.
- Ummah, S. Prasetyo, A. dan Barroroh, H. 2010. Kajian Penambahan Abu Sekam Padi dari Berbagai Suhu Pengabuan terhadap Plastisitas Kaolin. *Jurnal Alchemy*. 1.(2):53-103.



- Verma, D., Grope, P.C., Maheshwari, M.K., dan Sharma, R.K. 2012. Bagasse Fiber Composite-A Review . *Journal of materials and Environmental Science*. 3(6):1079-1092.
- Viklund, A. 2008. Teknik pemeriksaan material menggunakan XRF, XRD dan SEM-EDS. *Jurnal Sains*. 1(1):12.
- Wardhani, G. A. P. K. 2017. Karakterisasi silika pada ampas tebu menggunakan spektroskopi infra merah dan difraksi sinar-X. *Jurnal Kimia Riset*. 2(1):37-42.
- Wibawa, I. 2012. *Ekstraksi Cair-Cair*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Yavuz, M., Gode, F., Pehlivan, E., Ozmert, S., and Sharma, Y.C. 2008. An Economic removal of Cu on the new adsorbents: pumice and polyacrylonitrile/pumice composite. *Chemical Engineering Journal*. 1(1):453-461.
- Fen, Y. P., Mohd Hafiz Mohd Zaid., Khamirul A., M and Rahayu E., M, K. 2018. Synthesis and structural properties of coconut husk as potential silica source. *Journal Procedia Chemistry*. P.189-195.
- Yunisa Oktaviani dan Afdhal Muttaqin. 2015. Pengaruh Temperatur Hidrotermal terhadap konduktivitas Listrik Zeolit Sintesis Dari Abu dasar BatuBara dengan metode Alkali Hidrotermal. *Jurnal Fisika Unand*. 4.(4):359.
- Zahro H.Z., Yeni H. Irman H. 2014. Pengembangan sistem morfologi tumbuhan obat. *Jurnal Ilmu Agri-indormatika*. 3(2):84-92.