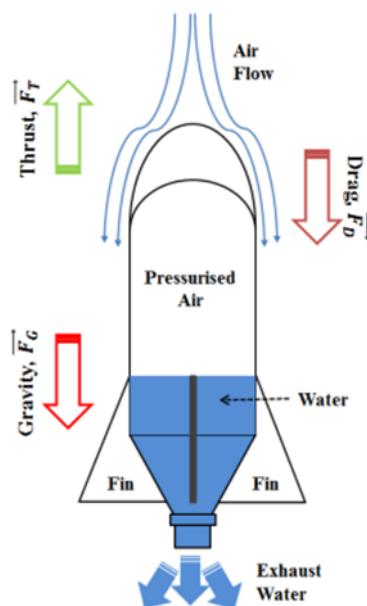


JURNAL
Teori
dan Aplikasi
Fisika



Gambar 3. hal 84

JURNAL Teori dan Aplikasi Fisika
ISSN 2303-016X, Volume 10, Nomor 01, Januari 2022

PENANGGUNG JAWAB

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA)
Universitas Lampung

PIMPINAN REDAKSI

Junaidi

DEWAN REDAKSI

Gurum Ahmad Pauzi
Leni Rumiyanti
Ronyus Marjunus
Agus Riyanto
Donni Kis Apriyanto
Iqbal Firdaus
Humairoh Ratu Ayu
Amilia Rasitiani

MITRA BESTARI

Warsito (UNILA)
Dwi Asmi (UNILA)
Zulaini Supangat (UNIVERSITAS OF MALAYA)
Yanti Yulianti (UNILA)
Zarina Aspanut (UNIVERSITAS OF MALAYA)
Posman Manurung (UNILA)
Jatmiko Endro Suseno (UNDIP)
Simon Sembiring (UNILA)
Mitrayana (UGM)

ALAMAT REDAKSI

Jurusian Fisika, Universitas Lampung
Jl. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung
Telp. 0721-701609 Ext. 719 Fax. 0721-704625
Email: jtaf@fmipa.unila.ac.id
<http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/jtaf/>

Jurnal ini diterbitkan oleh Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung bekerja sama dengan Himpunan Fisika Indonesia Cabang Lampung, sebagai sarana untuk mempublikasikan hasil penelitian, artikel review dari peneliti-peneliti di bidang fisika teori dan aplikasinya. Jurnal ini terbit dua kali setahun (Januari dan Juli), volume pertama terbit pada tahun 2013 dengan nama **Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika (JTAF)** dengan ISSN **2303-016X**.

JURNAL Teori dan Aplikasi Fisika
ISSN 2303-016X, Volume 10, Nomor 01, Januari 2022

DAFTAR ISI

	Halaman
Aplikasi Styrofoam Sebagai Absorpsi Bunyi (Allif Silfiyana Rohman, Agus Yulianto, Upik Nurbaiti)	1 – 10
Efek Variasi Konsentrasi NaOH pada Pembentukan Struktur Selulosa Cladophora sp. (Sri Wahyu Suciyati, Posman Manurung, Junaidi, Rudy Situmeang)	11 – 24
Studi Pendahuluan Pembentukan Struktur Komposit Perak Silika (Ag/SiO₂) Berbasis Sekam Padi (Janariah, Jessy Oktayulia Sari, Simon Sembiring, Junaidi)	25 – 30
Studi Pendahuluan Pembentukan Gugus Fungsi dari Komposit Perak Silika (Ag/SiO₂) Berbasis Sekam Padi (Rifa Dian Eka Farah, Nur Fattiah Amanda, Simon Sembiring, Junaidi)	31 – 35
Studi Pendahuluan Penentuan Nilai Energi Band Gap Komposit Perak Silika (Ag/SiO₂) Berbasis Sekam Padi (Desi Novitasari, Letha Agatha Lusiana, Simon Sembiring, Junaidi)	36 – 40
Karakteristik Struktur Dan Termal Komposit Aspal Karbosil Silika Sekam Padi (Devi Yulianti, Simon Sembiring, Junaidi)	41 – 48
Pengaruh Tegangan pada Pembentukan Serat Nano Silika dengan Metode Electrospinning (Erika Sempana Ginting, Posman Manurung, Yanti Yulianti)	49 – 60
Karakteristik Fungsionalitas Dan Mikrostruktur Komposit Aspal-Silika -Karbosil (Lady Permatasari, Simon Sembiring, Posman Manurung)	61 – 70
Fabrikasi Nanofiber PVA/Fe₃O₄ dengan Metode Elektrospinning (Nuril Fathurin, Diah Hari Kusumawati)	71 – 80

	Halaman
Analisis Uji Peluncuran Roket Air Berbasis Carbon Fiber Menggunakan Sistem Telemetri (Qonitatul Hidayah, Umi Salamah, Margi Sasono)	81 – 88
Investigation of Natural Extracts as Green Corrosion Inhibitors in Steel Using Density Functional Theory (Muhamad Akrom)	89 – 102
Local Adaptive Thresholding Menggunakan Metode Sauvola sebagai Tahapan Pra Pengolahan pada Data Citra Isyarat ECG (Mohammad Rofi'i, Diah Rahayu Ningtias)	103 – 112
Analysis of Wind Direction and Speed of Rainfall Distribution in Tan-gerang Regency (Clara Dwi Lestari Simbolon, Yayat Ruhiat, Asep Saefullah)	113 – 120
Proses Pelapisan Nikel Diatas Al dengan Metode Elektroplating (Cahaya Rosyidan, Mustamina Maulani, Lisa Samura, Onnie Ridaliani)	121 – 128
Pengaruh Variasi Exposure Index Terhadap Penilaian Kualitas Subjektif Pada Pemeriksaan Lumbosacral (Putri Rahmawanti, Muhammad Irsal, Gando Sari)	129 – 136

Studi Pendahuluan Pembentukan Gugus Fungsi dari Komposit Perak Silika (Ag/SiO_2) Berbasis Sekam Padi

Rifa Dian Eka Farah^{(a)*}, Nur Fattiah Amanda^(b), Simon Sembiring^(c),
dan Junaidi^(d)

Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia 35145

Email :^(a*)rifadianekaf@email.com,^(b)Nurfatiah Amanda@gmail.com,
^(c)simon.sembiring@fmipa.unila.ac.id,^(d)junaidi1982@fmipa.unila.ac.id

Diterima (12 November 2021) Direvisi (04 Desember 2021)

Abstract. Research has been carried out with the aim of studying the formation of functional groups of a composite of silver silica (Ag/SiO_2) based on rice husk silica and silver nitrate (AgNO_3) as a precursor using the sol-gel method. Variations in the concentration of AgNO_3 used were 0,3M; 0,5M; and 0,7 M with a thermal temperature of 850 °C. The results of Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) showed the formation of Si-O-Si, Si-O, and O-N-O functional groups which were the result of AgNO_3 residue indicating the presence of Ag.

Keywords: Ag-SiO_2 composite, FTIR, functional group, rice husk silica, silver nitrate

Abstrak. Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mempelajari pembentukan gugus fungsi dari komposit perak silika (Ag/SiO_2) berbasis silika sekam padi dan perak nitrat (AgNO_3) sebagai prekursor menggunakan metode sol-gel. Variasi konsentrasi AgNO_3 yang digunakan yaitu 0,3 M; 0,5 M; dan 0,7 M dengan suhu termal 850 °C. Hasil Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) menunjukkan terbentuknya gugus fungsi Si-O-Si, Si-O, dan O-N-O yang merupakan hasil residu AgNO_3 yang menunjukkan keberadaan Ag.

Kata kunci: Gugus fungsi, FTIR, komposit Ag/SiO_2 , perak nitrat, silika sekam padi

PENDAHULUAN

Beberapa tahun terakhir, banyak penelitian yang telah dilakukan dengan memanfaatkan silika berbasis sekam padi sebagai bahan baku komposit, karena memiliki kandungan yang tinggi yaitu 94,66 % [1]. Silika dari sekam padi dapat diperoleh dengan metode pengabuan dan metode alkalis. Namun, metode alkalis banyak digunakan dalam ekstraksi silika sekam padi karena proses yang sederhana dan biaya yang murah. Beberapa penelitian telah menggunakan silika berbasis sekam padi sebagai bahan baku pembuatan *cordierite* [2], aluminosilikat geopolimer [3]. Selain itu, komposit dari silika berbasis

sekam padi juga telah digunakan seperti kitosan [4], dan karet alam [5]. Material lain yang dapat digunakan sebagai komposit silika adalah perak [6].

Partikel perak memiliki sifat reaktif sehingga dapat dimanfaatkan untuk aplikasi yang potensial dalam berbagai bidang antara lain sebagai katalis [7], agen anti bakteri [8], dan sebagian besar pemanfaatannya adalah sebagai agen anti mikroba [9]. Pada saat proses sintesis pada partikel perak diperlukan agen stabilisator yaitu *polyvinyl pyrrolidone* (PVP) [10], *polyvinyl alcohol* (PVA) [11], atau *sodium dodecyl sulphate* (SDS) [12] untuk mencegah adanya agregasi pada partikel

perak. Namun agen stabilisator tersebut mengakibatkan toksitas yang tinggi dan memiliki biaya yang lebih tinggi, sehingga silika dapat digunakan sebagai agen untuk mencegah agregasi pada partikel perak. Logam perak yang banyak digunakan yaitu perak nitrat (AgNO_3) karena perak nitrat mudah terlarut dalam air [13].

Serbuk nanokomposit perak silika tanpa agen stabilisator telah dilakukan dengan konsentrasi perak 5% mol dengan metode sol-gel dan menjadikan serbuk perak silika bahan potensial untuk aktivitas anti bakteri [14]. Sehingga dilakukan penelitian mengenai sintesis perak silika dengan metode sol-gel. Dimana sol silika berbasis sekam padi digunakan sebagai adsorben dan variasi konsentrasi perak nitrat digunakan sebagai prekursor sebanyak 0,3 M; 0,5 M; dan 0,7 M. Analisa karakterisasi menggunakan FTIR untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi perak nitrat terhadap gugus fungsi komposit silika perak.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini terdiri dari empat tahapan utama, yaitu preparasi sol silika, preparasi larutan AgNO_3 , pembuatan Ag/SiO_2 , dan karakterisasi serbuk komposit Ag/SiO_2 .

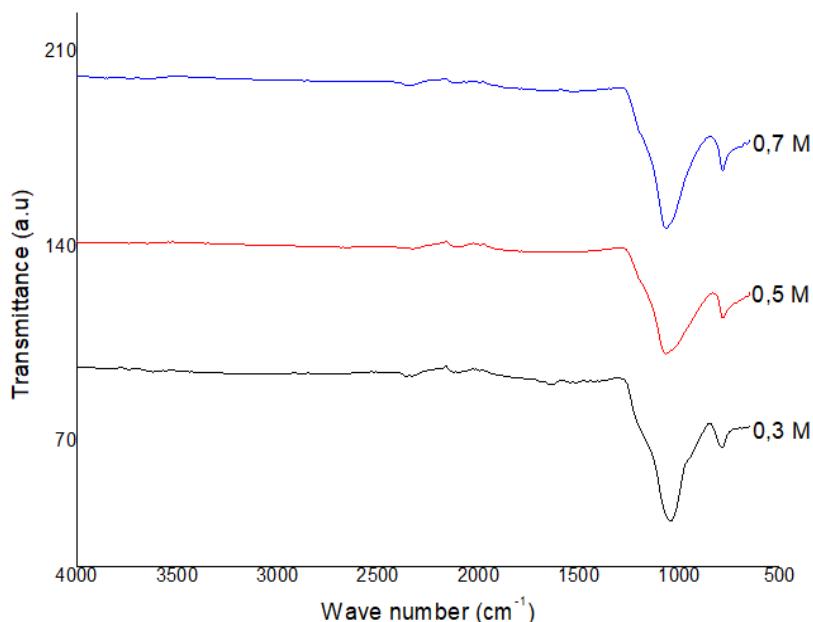
Tahap pertama ekstraksi silika pada sekam padi yaitu sebanyak 500 g sekam padi yang sudah bersih direndam dalam 4L larutan NaOH 5 % selama 30 menit hingga mendidih. Larutan kemudian didinginkan dengan suhu ruang selama 24 jam dan disaring untuk mengambil endapan dari ekstrak sekam padi.

Untuk tahap kedua, serbuk AgNO_3 dengan variasi konsentrasi 0,3 M; 0,5 M; dan 0,7 M masing masing sebanyak 6,8 g; 10,2 g; dan 13,6 g dilarutkan dalam air destilasi sebanyak 100 ml dan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* selama 10 menit pada suhu ruang.

Proses pembentukan komposit Ag/SiO_2 yaitu sol silika dan larutan AgNO_3 dicampur dengan perbandingan 1:1. Kemudian diaduk menggunakan *magnetic stirrer* dengan suhu ruang selama 1 jam dan diteteskan HNO_3 secara perlahan hingga terbentuk gel dan didiamkan selama 24 jam. Gel kemudian dicuci dan dikeringkan dalam oven pada suhu 110 °C selama 2 jam hingga membentuk padatan. Padatan tersebut kemudian digerus dan disaring menggunakan ayakan 200 mesh hingga terbentuk serbuk Ag/SiO_2 dan sampel siap dianalisis. Untuk karakterisasi komposit Ag/SiO_2 dilakukan dengan pengukuran spektroskopi FTIR pada rentang bilangan 4000-500 cm^{-1} dengan sampel berbentuk serbuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji FTIR dilakukan untuk mengetahui gugus fungsi yang ada pada suatu sampel. Setiap gugus fungsi memiliki puncak serapan inframerah yang khas pada bilangan gelombang tertentu. Proses identifikasi gugus fungsi dilakukan dengan mencocokan nilai puncak serapan bilangan gelombang tertentu dari sampel yang telah diperoleh dengan beberapa referensi sebelumnya. Hasil pengujian FTIR ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Spektrum FTIR dari sampel Ag/SiO₂ pada variasi konsentrasi AgNO₃ yang berbeda dengan suhu termal 850 °C

Gambar 1 menunjukkan spektrum transmisi FTIR dari sampel Ag/SiO₂ pada variasi konsentrasi AgNO₃ yang berbeda. Pada bilangan gelombang 3846,6 cm⁻¹ dan 3742,2 cm⁻¹ merupakan vibrasi asimetri gugus fungsi Si-OH [15]. Kehadiran gugus fungsi Si-OH menandakan telah terjadi penyerapan molekul air pada permukaan silika. Penyerapan tersebut semakin diperkuat dengan kehadiran bilangan gelombang 2661,3 cm⁻¹ hingga 2087,3 cm⁻¹ menunjukkan vibrasi simetris gugus fungsi -OH [16]. Kehadiran gugus fungsi -OH menunjukkan bahwa ada kehadiran logam perak yang berada pada sampel. Pada bilangan gelombang 1647,5 cm⁻¹ dan 1513,3 cm⁻¹ menunjukkan vibrasi lemah gugus fungsi O-N-O yang mengidentifikasi hasil residu dari AgNO₃. Ikatan SiO-Ag pecah atau tidak berikatan karena suhu termal yang tinggi [17]. Vibrasi asimetri gugus fungsi Si-O-Si hadir pada bilangan gelombang 1043,7 cm⁻¹ [18] dan vibrasi simetri gugus fungsi Si-O pada bilangan gelombang 790,2 cm⁻¹ dan 782,7 cm⁻¹ [19].

KESIMPULAN

Sintesis komposit Ag/SiO₂ berbasis silika sekam padi dengan suhu termal 850 °C berhasil dilakukan dengan variasi konsentrasi AgNO₃ yang berbeda. Pertumbuhan partikel AgNO₃ pada puncak serapan gugus fungsi tidak berpengaruh terhadap kenaikan ataupun penurunan dari puncak pita serapan komposit Ag/SiO₂.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Sembiring and P. Karo-Karo, "Pengaruh Suhu Sintering Terhadap Karakteristik Termal Dan Mikrostruktur Silika Sekam Padi," *J. Sains MIPA.*, vol. 13, no. 3, pp. 233–239, 2007.
- [2] A. D. Yusandika, "Sintesis Keramik Coerdierite Berbasis Silika Sekam Padi Sebagai Material Isolator Listrik," *J. Ilm. Pendidik. Fis. Al-Biruni*, vol. 5, no. 2, p. 161, 2016.

- [3] A. Riyanto, S. Sembiring, and J. Junaidi, “Karakteristik Fisis Aluminosilikat Geopolimer Berbasis Silika Sekam Padi Untuk Aplikasi Fast Ionic Conductor,” *Reaktor*, vol. 17, no. 2, pp. 96–103, 2017.
- [4] D. Setyaningrum, E. B. Susatyo, and M. Alauhdin, “Sintesis Membran Kitosan-Silika Abu Sekam Padi Untuk Filtrasi Ion Cd²⁺ Dan Cu²⁺,” *Indones. J. Chem. Sci.*, vol. 3, no. 1, 2014.
- [5] P. Marlina and H. A. Prasetya, “Komposit Karet Alam Dan Nanosilika Sekam Padi Terhadap Sifat Mekanik Dan Reologi Vulkanisat Karet,” *J. Din. Penelit. Ind.*, vol. 30, no. 1, p. 30, 2019.
- [6] M. Nur Kamilah, W. M. A. W. M. Khalik, and A. A. Azmi, “Synthesis and characterization of silica-silver core-shell nanoparticles,” *Malaysian J. Anal. Sci.*, vol. 23, no. 2, pp. 290–299, 2019.
- [7] F. Gonella and P. Mazzoldi, “Handbook of nanostructured materials and nanotechnology,” *Sand Diego, CA Acad.*, 2000.
- [8] R. J. Chimentão *et al.*, “Sensitivity of styrene oxidation reaction to the catalyst structure of silver nanoparticles,” *Appl. Surf. Sci.*, vol. 252, no. 3, pp. 793–800, 2005.
- [9] A. Haryono, D. Sondari, S. Harnami, and M. Randy, “Sistesa Nanopartikel Perak Dan Potensi Aplikasinya,” *Indonesian Journal of Industrial Research*, vol. 2, no. 3. 2008.
- [10] I. Pratiwi Septriyan and T. Taufikurohmah, “Uji Aktivitas Antibakteri Nanopartikel Perak (Nanosilver) Terhadap Mutu Sediaan Farmasi Krim Jerawat,” *Unesa J. Chem.*, vol. 6, no. 1, pp. 59–63,
- [11] M. Nur Afifah Tun Nisa, Diana Eka Pratiwi, “Pengaruh Penambahan Poli Vinil Alkohol (PVA) terhadap Karakteristik Nanopartikel Perak Hasil Sintesis Menggunakan Bioreduktor Ekstrak Daun The Effect of Poly Vinyl Alcohol Addition on the Characteristics of Silver Nanoparticles Synthesis Using Bioreduct,” *J. Chem.*, vol. 21, no. 111, pp. 173–183, 2020.
- [12] S. G. Maribel G. Guzmán, Jean Dille, “Antibacterial activity of silver nanoparticles prepared by a chemical reduction method,” *Int. J. Chem. Biomol. Eng.*, vol. 27, no. 2, pp. 104–111, 2009.
- [13] S. Maryani, H. F. Aritonang, and V. S. Kamu, “Sintesis Komposit Kitosan/MgO/Ag Dan Analisis Efektivitasnya Sebagai Antibakteri,” *Chem. Prog.*, vol. 14, no. 1, pp. 62–69, 2021.
- [14] D. P. Pham, “Preparation and Structural Characterization of Sol-Gel-Derived Silver Silica Nanocomposite Powders,” *Int. J. Mater. Sci. Appl.*, vol. 3, no. 5, p. 147, 2014.
- [15] V. L. A Nomoev, V. Lygdenov, V. Mankhirov, E. Khartaeva, and V. Syzrantsev, “Porous silicon obtained by the metallic thermal reduction of high-purity silica gel Porous silicon obtained by the metallic thermal reduction of high-purity silica gel,” *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.* 2020.
- [16] A. A. A. Hamead, S. S. Ahmed, S. R. A. Azzat, M. S. Abed, A. B. Al, and G. K. Hammod, “Employing recycling materials for the fabrication of smart mortar Materials Today : Proceedings Employing

- recycling materials for the fabrication of smart mortar," no. February, 2019.
- [17] Y. Li, B. P. Zhang, C. H. Zhao, and J. X. Zhao, "Structure transition, formation, and optical absorption property study of Ag/SiO₂ nanofilm by sol-gel method," *J. Mater. Res.*, vol. 27, no. 24, pp. 3141–3146, 2012.
- [18] M. Assis *et al.*, "SiO₂-Ag composite as a highly virucidal material: A roadmap that rapidly eliminates sars-cov-2," *Nanomaterials*, vol. 11, no. 3, pp. 1–19, 2021.
- [19] D. Aguilar-García, A. Ochoa-Terán, F. Paraguay-Delgado, M. E. Díaz-García, and G. Pina-Luis, "Water-compatible core-shell Ag@SiO₂ molecularly imprinted particles for the controlled release of tetracycline," *J. Mater. Sci.*, vol. 51, no. 12, pp. 5651–5663, 2016.

SEKRETARIAT



Jurusan Fisika FMIPA Universitas Lampung
Jl Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar
Lampung 35145 Telp. 0721-701609 ext. 719
Fax. 0721-704625
Website: fisika.fmipa.unila.ac.id

<http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/jtaf/>

