

PEMANFAATAN TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI BAHAN BAKU NATRIUM SILIKAT

Zurriatina, Ratna Sari, Nahar

¹Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jl. Medan-Banda Aceh, Buketrata, Lhokseumawe

Email: anggillubis@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan tempurung kelapa sebagai bahan baku natrium silikat dengan meninjau pengaruh konsentrasi NaOH dan waktu ekstraksi terhadap yield dan densitas natrium silikat. Menggunakan metode ekstraksi Dengan memvariasikan lama waktu ekstraksi 30; 60; 90; 120 dan 150 menit dan konsentrasi NaOH 5%; 10%; 15%; 20%; 25% dan 30%. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa yield natrium silikat pada waktu ekstraksi 150 menit dan konsentrasi NaOH 30% didapat yield mencapai 1,74 gr. Berdasarkan karakteristik dengan FT-IR dengan munculnya serapan gugus fungsi silakson ($=\text{Si-O-Si}$) pada panjang gelombang $1172,72\text{ cm}^{-1}$, dan $-\text{OH}$ dari silanol (Si-O-Si). Gugus fungsi silikat yang dihasilkan mendekati gugus silikat komersial. Hasil karakteristik dengan XRD didapatkan puncak kekristalan tertinggi Na_2SiO_3 pada Difraksi sinar X (XRD) menunjukkan difraksi pada 2θ : 23.1292° ; 22.3708° ; 31.7376° .

Key words: *Densitas, FT-IR, Natrium Silikat, Uji XRD, Yield*

PENDAHULUAN

Buah kelapa mempunyai hasil sampingan berupa tempurung kelapa, tempurung kelapa merupakan lapisan keras dengan ketebalan 3 mm dan 5 mm. Sifat kerasnya disebabkan banyaknya kandungan silika (SiO_2) yang terdapat pada tempurung. Biasanya tempurung kelapa dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai pengganti bahan bakar. Silika (SiO_2) adalah senyawa kimia yang dimanfaatkan sebagai zat warna (Kee dkk, 2016), obat-obatan (Halace dkk, 2016), piranti elektronik (Sharma dkk, 2016), keramik (Niel dkk, 2016), katalis (Liu dkk, 2016) dan material pendukung katalis (Ewing dkk, 2016). Hal ini disebabkan silika memiliki sifat yang terbukti memiliki stabilitas

tinggi, fleksibilitas kimia, dan biokompatibilitas yang berperan penting bagi berbagai lingkup.

Penelitian sebelumnya Yusuf, dkk (2014) membuat silika gel dari ampas tebu. Arang ampas dikalsinasi pada suhu $700\text{ }^\circ\text{C}$ selama 6 jam pada pembuatan larutan natrium silikat. NaOH ditambahkan ke dalam sampel, dan dipanaskan pada suhu $\pm 80\text{ }^\circ\text{C}$ selama 1 jam. Hasil penelitian menunjukkan silika gel hasil sintesis dari abu ampas tebu dengan memvariasikan konsentrasi asam klorida (0,2;0,4;0,6;0,8) mempunyai kadar air total masing-masing 6,9283; 7,4627; 9,8507 dan 11,5490%. Berdasarkan data spektroskopi inframerah dan data difraktogram sinar-X, silika hasil sintesis memiliki gugus fungsi silanol ($\equiv\text{Si-OH}$), siloksan ($\equiv\text{Si-O-Si}\equiv$) dan siloksi (Si-O-) dan berstruktur amorf, menunjukkan pola mirip dengan kiesel gel 60G.

Gladys, dkk (2017) membuat silika dari tongkol jagung. Tongkol jagung dicuci dan dikeringkan, dicacah dan dioven pada suhu 60°C selama 12 jam dengan ukuran 100 mesh. Tahap selanjutnya preparasi silika dengan HCl. Metode preparasi silika diadopsi dari penelitian (Rochat, dkk 2016) dengan beberapa modifikasi. Serbuk dikeringkan dan ditimbang menjadi tiga bagian kemudian dipreparasi HCl berdasarkan perbedaan suhu yaitu serbuk tanpa perlakuan HCl, serbuk 30 °C dan serbuk 60 °C. Kemudian ketiga sampel tersebut diendapkan dan dikeringkan pada suhu 110 °C, kemudian dikalsinasi pada suhu 800 °C selama 4 jam. Hasil penelitian menunjukkan silika pada tongkol jagung dapat diperoleh dengan mengisolasi menggunakan HCl pada suhu perendaman 60 °C selama 3 jam dan mengkalsinasi pada suhu 800 °C. Berdasarkan karakterisasi menggunakan FT-IR, pita serapan karakteristik silika muncul pada bilangan gelombang 1101, 794, dan 468 cm⁻¹. Sedangkan karakteristik menggunakan XRD menunjukan fase amorf silika pada 21-25° dan mulai terbentuk fase kristalin pada 26°. Struktur amorf silika dapat diperoleh pada suhu pembakaran 750 °C (Mohanraj, dkk 2012). Diatas suhu tersebut terjadi penataan struktur silika dari amorf menjadi fase kristalin seperti yang terjadi pada penelitian tersebut. Silika yang mendominasi pada hasil penelitian berupa silika amorf.

Galang dkk, (2013) membuat silika dari abu sekam padi. Sekam padi dikeringkan di udara terbuka kemudian sekam padi di buat arang dengan memasukkannya ke tungku pemanas (*furnace*) selama 4 jam dengan suhu 700 °C dan ukuran 200 mesh. Berdasarkan hasil penelitian yang didapat bahwa ekstraksi silika dari abu sekam padi dengan larutan KOH menunjukkan semakin besar waktu dan konsentrasi KOH akan semakin banyak yield silika yang diperoleh yield pengambilan silika terbesar yaitu diatas 50% terjadi pada KOH 10% dengan waktu ekstraksi selama 90 menit.

Zaki, dkk (2017) pembuatan silika dari limbah *fly ash* kelapa sawit. *Fly ash* dipanaskan dengan oven selama 24 jam pada suhu 105 °C kemudian *fly ash* diekstraksi dengan mereaksikan dengan NaOH sehingga didapatkan Na₂SiO₃. Digunakan metode pertukaran kation, waktu proses pertukaran kation dan massa Na-Zeolit memiliki pengaruh yang signifikan terhadap % terserapnya Fe²⁺.

Berdasarkan penelitian sebelumnya maka pada penelitian ini akan dilakukan variasi konsentrasi NaOH dan waktu reaksi untuk mendapatkan natrium silikat pada ekstraksi tempurung kelapa.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini Labu leher tiga, Penangas mante,l Termometer, Kondensor, Oven Cawan porselen, Ayakan, Kertas pH, Kertas saring, Furnace, Moisture Analyzer, Piknometer, FT-IR, XRD.

Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Tempurung Kelapa, Aquades, NaOH, HCl, KBr.

HASIL DAN PEMBAHASAN

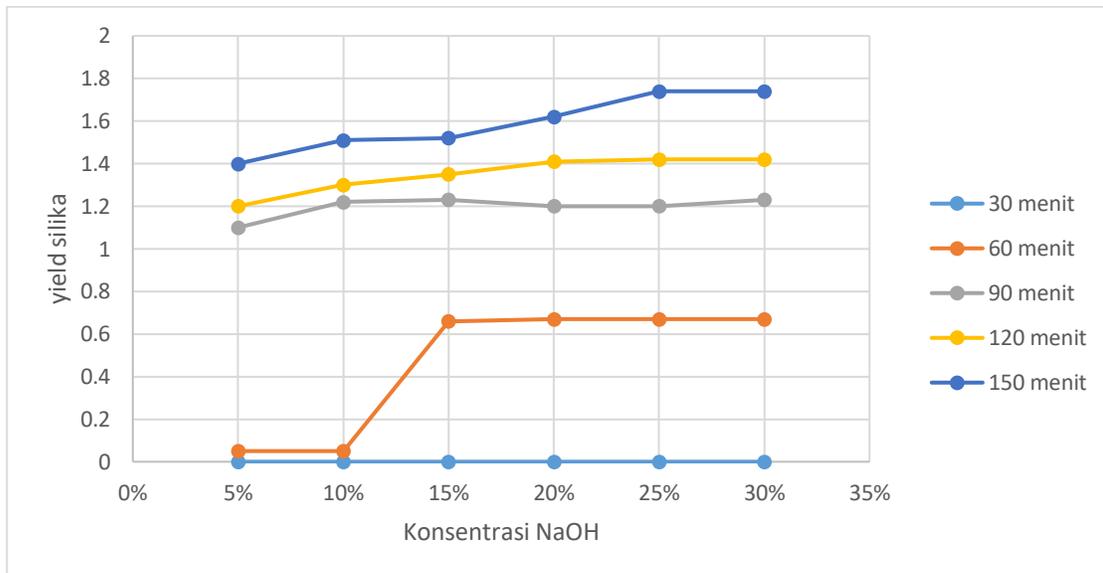
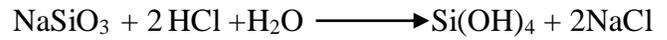
Tahap pertama dari penelitian ini yaitu tempurung kelapa dikalsinasi pada temperatur 800°C selama 4 jam tujuan dilakukan kalsinasi yaitu mendapatkan serbuk tempurung kelapa untuk memudahkan proses ekstrasi yaitu reaksi pemecahan suatu senyawa menggunakan pelarut NaOH. Penambahan NaOH bertujuan untuk melarutkan atau mereaksikan SiO₂. Pelarut dipanaskan pada temperatur 85°C pada variasi waktu 120 menit.

Reaksi pembuatan natrium silikat menurut (Sugiyarto &Suryanti 2010)

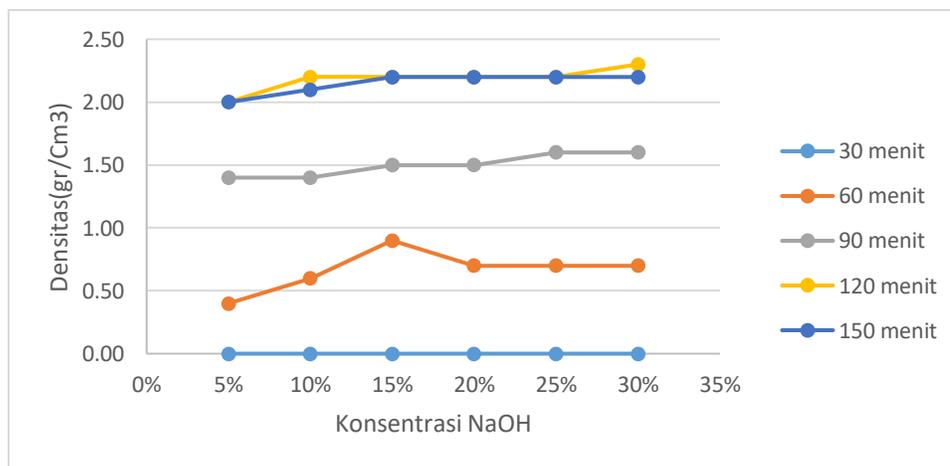


Reaksi pembentukan silika gel dilakukan dengan penambahan pelarut HCl 37% yang digunakan untuk pembentukan gel. Larutan natrium silikat dengan pH 7-14 sehingga dengan adanya penambahan HCl membentuk monomer-monomer asam silikat yang membentuk gel.

Reaksi antara natrium silikat dan HCl



Gambar 4.1 Grafik Pengaruh konsentrasi NaOH vs waktu ekstraksi terhadap yield natrium Silikat yang didapat



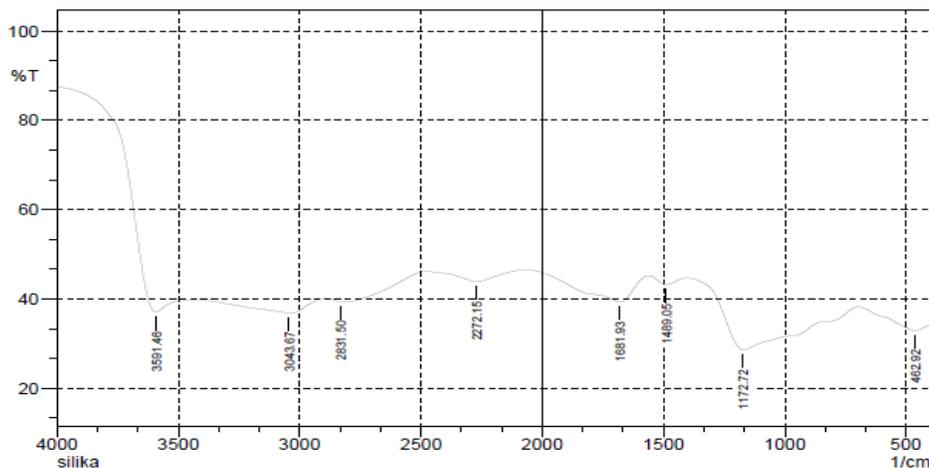
Gambar 4.2 Grafik pengaruh konsentrasi NaOH dan waktu ekstraksi terhadap densitas Natrium silikat

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa konsentrasi NaOH dan lama waktu ekstraksi sangat berpengaruh terhadap yield Natrium silikat yang didapat. Yield Natrium silikat yang tertinggi terdapat pada waktu ekstraksi 150 menit yaitu 1,74 gr. Menurut kee (dkk) pada pembuatan Natrium Silikat dari sekam padi didapat yield tertinggi pada waktu ekstraksi 90 menit dengan konsentrasi NaOH 10 %. Hal ini disebabkan karena struktur tempurung kelapa yang keras sehingga membutuhkan waktu ekstraksi yang lama untuk memecahkan senyawa-senyawa pada tempurung kelapa. Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi NaOH dan lama waktu ekstraksi maka semakin tinggi yield natrium Silikat yang didapat.

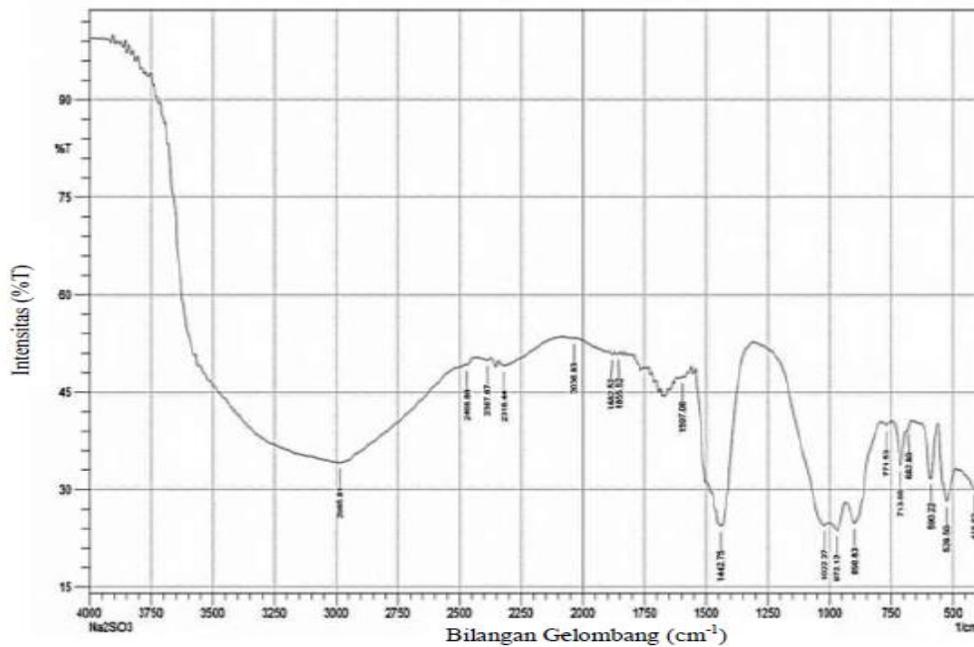
Karakterisasi Natrium silikat menggunakan FT-IR

Analisa FT-IR bertujuan untuk mengamati interaksi molekul dengan radiasi elektromagnetik untuk mengetahui gugus fungsi natrium silikat. Analisa FT-IR dilakukan pada densitas natrium Silikat 2.3 gr/cm³ hasil analisa FT-IR Natrium silikat

pada densitas yang mendekati densitas silikat komersial, yaitu densitas pada yield waktu ekstraksi 120 menit dengan konsentrasi NaOH 30% menunjukkan Pada panjang gelombang 1172,72, dengan intensitas 28,214 terdapat gugus fungsi vibrasi tekuk dari gugus silakson(=Si-O-Si), pada peak 462,92 dengan intensitas 32,951 juga terdapat vibrasi tekuk dari gugus silakson (=Si-O-Si), pada peak 2831,5 dengan intensitas 39.439 terdapat gugus vibrasi tekuk (Si-O), pada peak 3591,46 dan 3043,67 mengidentifikasi adanya vibrasi ulur dari gugus fungsi -OH dari silanol (Si-OH) pelebaran pita terjadi karena gugus fungsi -OH dan air yang terserap pada permukaan silika melalui ikatan hidrogen. Dan pada peak 1681,93 menegaskan adanya gugus -OH dari Si-OH ini menunjukkan vibrasi bending-OH dari molekul air yang terikat, dan peak 1172,72, menunjukkan vibrasi rengangan Si-O dari silakson (Si-O-Si).



Gambar 4. 3 Menunjukkan hasil analisa FT-IR pada Natrium silikat dengan waktu ekstraksi 120 menit dan konsentrasi NaOH 30 %



Gambar 4.4 Spektrum FTIR sampel Natrium Silikat (Silika gel komersia)

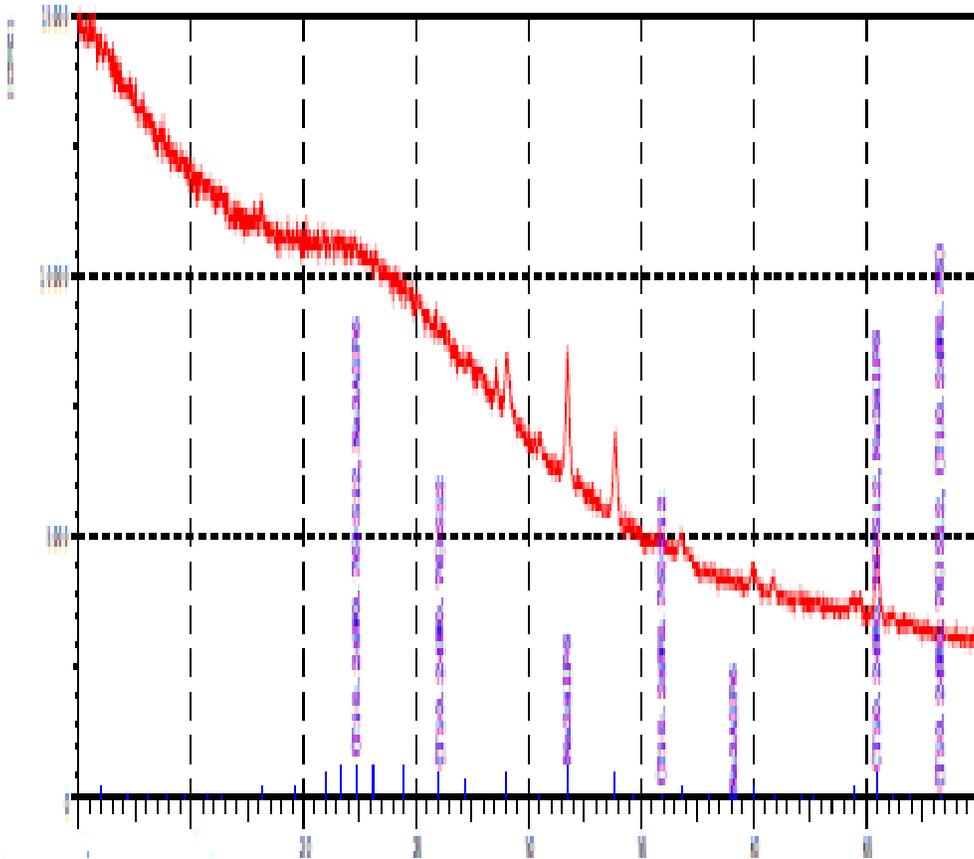
Gambar 4.4 menunjukkan hasil natrium silikat sekam padi dikarakterisasi dengan menggunakan FTIR pada rentang bilangan gelombang 400-4000 cm^{-1} . Pola serapan silika yang muncul umumnya adalah gugus silanol dan siloksan pita serapn bilangan gelombang 416,62 cm^{-1} , 528,5 cm^{-1} , 590,22 cm^{-1} menunjukkan vibrasi tekuk dari gugus siloksan ($=\text{Si-O-Si}$) ikatan Si-O terdapat pada bilangan gelombang 682,8 cm^{-1} , vibrasi ulur simetris dari Si-O pada siloksan ($=\text{Si-O-Si}$) berada pada bilangan gelombang 713,66 cm^{-1} dan 771,53 cm^{-1} , dan 1022,27 cm^{-1} menunjukkan vibrasi ulur asimetris Si-O dari siloksan tekuk $-\text{OH}$

terjadi di 1597,06 cm^{-1} , pita serapan pada bilangan gelombang 2036,87 cm^{-1} merupakan arakteristik dari ulur monohibrida.

Karakteristik Natrium silikat menggunakan XRD

Analisa XRD bertujuan untuk melihat kristalinitas dan menentukan kristal sampel yang dihasilkan. Analisa XRD dilakukan untuk Natrium Silikat pada waktu ekstraksi 120 menit pada konsentrasi NaOH 30 %.

(a)



Gambar 4.5 menunjukkan hasil analisa natrium silikat dengan menggunakan XRD

Analisa Natrium Silikat dengan XRD pada silikat densitas terbaik, terdapat beberapa senyawa yang muncul pada puncak-kekristalan. Adapun senyawa yang keluar pada puncak kristalin yaitu Na-Si. Namun, Na-si yang didapat tidak murni dan mengandung senyawa yang lain hal ini disebabkan karna natrium silikat dari tempurung kelapa masih

mengandung banyak zat pengotor sehingga silika yang didapat kurang murni. Adapun puncak kekristalannya yang tidak terlalu tinggi hal ini disebabkan natrium silikat masih mengandung air yang berlebih karna kondisi silika belum terlalu kering.

SIMPULAN

Waktu operasi terbaik terdapat pada waktu 120 menit dengan konsentrasi NaOH 30 %, Densitas yang didapatkan yaitu 2,3 gr/cm³. Berdasarkan analisa FTIR Natrium Silikat dari tempurung kelapa memiliki gugus fungsi 1172,72 cm⁻¹ dengan intensitas 28,214 terdapat gugus fungsi vibrasi tekuk dari gugus silakson (=Si-O-Si), pada peak 462,92 cm⁻¹ dengan intensitas 32,951 juga terdapat vibrasi tekuk dari gugus silakson (=Si-O-Si), pada peak 2831,5 cm⁻¹ dengan intensitas 39.439 terdapat gugus vibrasi tekuk (Si-O), pada peak 3591,46 cm⁻¹ dan 3043,67 cm⁻¹ mengidentifikasi adanya vibrasi ulur dari gugus fungsi -OH dari silanol (Si-OH), Difraksi sinar X (XRD) menunjukkan difraksi pada Difraksi pada 2 θ : 23.1292⁰; 22.3708⁰; 31.7376⁰ merupakan puncak kekristalan Natrium Silikat yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, Galang Fajar, Muhammad Rizal Hanafie, and Primata Mardina. 2013. "Ekstraksi Silika Dari Abu Sekam Padi Dengan Pelarut KOH." *Konversi* 2(1): 28–31.
- Anshori, Ahmad Zaki. "Pemanfaatan Ampas Tebu Dalam Pembuatan Silika Gel = The Usage of Bagasse in Production a Silica Gel." : 20249688.
- Kumari, Vinita, Umesh Kumar Mathuraut, Ravi Shankar Singh, and Ambuj Kumar. 2014. "Bihar Public Service Commission , Patna Advt . No . 43 / 2014 for the Post of Lecturer , Physics in Govt . Polytechnics / Govt . Women ' s Polytechnics , Dept . of Science & Technology List of Eligible & Prov . Admitted Candidates." (43): 211–16.
- Owaga E.E, Onyango C.A and C.K Njoroge Eddy. 2009. "1 , 2 , 2 2." *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development* 9(3): 1–8.
- Retnosari, Agustin. 2013. "Ekstraksi Dan Penentuan Kadar Silika (Sio 2) Hasil Ekstraksi Dari Abu Terbang (Fly Ash) Batubara." *Tugas Akhir, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember*: 1–56.
- Sholikha, Ismiati, W K Friyatmoko, Erma Dewi, and Sri Utami. 2010. "Sintesis Dan Karakterisasi Silika Gel Dari Limbah Abu Sekam Padi (Oryza Sativa) Dengan Variasi Konsentrasi Pengasaman." *Pelita-Jurnal Penelitian*: 1–13.
- Wardhani, Gladys Ayu Paramita Kusumah. 2017. "Karakterisasi Silika Pada Tongkol Jagung Dengan Spektroskopi Infra Merah Dan Difraksi Sinar-X." *Jurnal Kimia Riset* 2(1): 37–42.
- X-ray, Energy Dispersive, Data Fourier Transform, Data Fourier Transform, and Scanning Electron Microscope. "Sintesis Zeolit Silikalit-1 Menggunakan Limbah."(2010).