

# SINTESIS SILIKA GEL DARI KACA MENGGUNAKAN NATRIUM HIDROKSIDA DAN ASAM KLOORIDA

Oleh:

**Widayati Nur Imami**  
**J2C003161**

## RINGKASAN

Kaca merupakan suatu bahan yang mudah rusak dan tidak dapat digunakan kembali sehingga dapat menjadi limbah kaca. Limbah kaca dapat menimbulkan pencemaran lingkungan sehingga perlu pengolahan menjadi suatu bahan yang lebih berguna. Kaca mempunyai komponen utama berupa silika sebesar 72,4% dan dapat diolah kembali menjadi silika gel sebagai adsorben. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan temperatur yang efektif untuk destruksi silika di dalam kaca dengan NaOH, menentukan pH optimum pada sintesis silika gel, serta menentukan karakteristik silika gel hasil sintesis dengan spektroskopi *InfraRed* (IR), spektrofotometer serapan atom (AAS), penentuan tingkat keasaman, kapasitas adsorpsi air, kadar air, dan kemampuan adsorpsi silika gel hasil sintesis terhadap  $Mg^{2+}$ .

Destruksi silika di dalam kaca dengan NaOH dilakukan pada variasi temperatur, yaitu 400 °C, 500 °C, 600 °C, 700 °C, dan 800 °C. Kandungan Si di dalam natrium silikat dianalisis dengan spektrofotometer serapan atom (AAS). Pembuatan silika gel dilakukan dengan menambahkan HCl ke dalam natrium silikat bertetes-tetes sampai pH 5, 6, 7, 8, dan 9 yang dinotasikan dengan SG-5, SG-6, SG-7, SG-8, dan SG-9. Silika gel hasil sintesis dianalisis dengan spektroskopi *InfraRed* (IR) untuk mengetahui adanya gugus silanol dan siloksan. Masing-masing silika gel hasil sintesis ditentukan tingkat keasaman, kapasitas adsorpsi air, dan kadar air sehingga diperoleh rumus silika gel tersebut. Sedangkan untuk menguji kemampuan adsorpsi silika gel dilakukan uji adsorpsi silika gel hasil sintesis (SG-8) terhadap  $Mg^{2+}$ .

Temperatur yang efektif untuk destruksi silika di dalam kaca dengan NaOH adalah 400 °C. Dari data spektroskopi IR diketahui bahwa silika gel hasil sintesis mempunyai gugus silanol dan siloksan yang merupakan karakteristik gugus penyusun silika gel. Berat, tingkat keasaman, kapasitas adsorpsi air, dan rumus SG-8 adalah 0,9612 g, 1,75 mmol/g, 54,24 mmol/g, dan  $SiO_2 \cdot 0,08H_2O$ . SG-8 dapat mengadsorpsi  $Mg^{2+}$  lebih besar daripada silika *Kiesel Gel 60*, dengan jumlah ion yang teradsorpsi sebesar 20,90 mmol/g.

## SUMMARY

Glass is a material that can break easily and can not be recycled. Since its waste can pollute the environment, a further process is needed to obtain a more beneficial material. The main component of glass is 72,4% of silica which can be remanufactured to form gel silica as an adsorbent. The purposes of this study were to determine the effective temperature for destruction of silica in glass by NaOH, to determine the optimum pH for gel silica synthesis and to characterize the synthesized gel silica by infrared (IR) spectroscopy, atomic absorption spectroscopy (AAS), acidity determination, water adsorption capacity, water content and the adsorption capacity of synthesized gel silica against  $Mg^{2+}$ .

Destruction of silica in glass by NaOH was carried out at various temperatures, there were 400 °C, 500 °C, 600 °C, 700 °C, and 800 °C. Concentration of Si in sodium silicate was analyzed by atomic absorption spectrophotometer (AAS). Gel silica was made by adding HCl into sodium silicate in a successive drop to reach pH of 5, 6, 7, 8, and 9. Those mixtures were then notified as SG-5, SG-6, SG-7, SG-8, and SG-9 respectively. The presence of silanol and siloxane were determined by infrared spectroscopy. To obtain the molecular formula of the synthesized product, some properties of each gel silica, such as acidity, water adsorption capacity and water content, were analyzed. Furthermore, the research also involved the determination of adsorption capacity of SG-8 toward  $Mg^{2+}$ .

The research data showed that the most efficient temperature for destruction of silica in glass by NaOH was 400°C. From the IR spectra, it could be concluded that the synthesized gel silica contained two characteristic groups of gel silica constituent, silanol and siloxane. The rendement, acidity, water adsorption capacity, and molecular formula of SG-8 were 0.9612 g, 1.75 mmol/g, 54.24 mmol/g, and  $SiO_2 \cdot 0.08H_2O$  respectively. Compared to Kiesel Gel 60 silica, SG-8, possessed a higher adsorption capacity in which it could adsorb 20.90 mmol/g of  $Mg^{2+}$ .

## DAFTAR PUSTAKA

- Brady, J., a.b. Sukmariah Maun dkk, 1999, *Kimia Universitas Asas dan Struktur jilid 1 edisi kelima*, Binarupa Aksara, Jakarta, 215.
- Daintith, J., 1994, *Kamus Lengkap Kimia*, Erlangga, Jakarta, 401.
- Fessenden, R.J., a.b. Pudjaatmaka, 1999, *Kimia Organik jilid 1*, Erlangga, Jakarta, 313-317.
- Harsono, H., 2002, *Pembuatan Silika Amorf dari Limbah Sekam Padi*, Jurnal Jurusan Fisika FMIPA Universitas Brawijaya, Malang.
- Iler, R.K., 1979, *Silica Gels and Powders: The Chemistry of Silica*, Willey, New York.
- Kalpathy, U., A. Proctor, and J. Schultz, 2000, *A Simple Method for Production of Silica fro Rice Husk Ash*, Bioresource Technology, 73, 257-262.
- Khopkar, S.M., a.b. A. Saptorahardjo, 2002, *Konsep Dasar Kimia Analitik*, Erlangga, Jakarta, 275.
- Kurniawati, W., 2003, *Sintesis Silika Gel dari Abu Sekam Padi Menggunakan NaOH dan Asam Sitrat*, Skripsi Jurusan Kimia FMIPA UGM, Yogya.
- Megasari, D., 2007, *Pengaruh HCl pada Pembuatan Silika Gel dari Kaca*, Skripsi Jurusan Kmia FMIPA Universitas Diponegoro, Semarang.
- Oscik, 1982, *Adsorption*, Ellis Horwood Limited, England.
- Prasetyoko, D. dkk, 2005, *Conversion of Rice Husk Ash to Zeolite Beta*, Jurnal University Teknologi Malaysia, Johor, 5-6.
- Rohman, A., 1996, *Pembuatan Silika Gel untuk Kromatografi Lapis Tipis dari Botol Bekas*, Lembaga Penelitian Universitas Airlangga, Surabaya, 54.
- Schubert, U. and N. Husing, 2000, *Synthesis of Inorganic Materials*, Wiley-Vch, German.
- Scott, R.P.W., 1993, *Silica Gel and Bonded Phases*, John Wiley & Sons Ltd., Chichester, 2-14, 23-25, 43-54.
- Silverstein, R.M., G.C. Bassler, and T.C. Morrill, 1991, *Spectrometric Identification of Organic Compound*, John Wiley & Sons Inc., New York.