

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Nanosilika yang disintesis dengan penambahan surfaktan ABS, SDS, CTAB, dan PVP memiliki kemurnian yang lebih rendah yaitu secara berturut – turut sebesar 72,27 %-b, 80,21 %-b, 74,17 %-b, dan 56,67 %-b dibandingkan dengan nanosilika yang disintesis tanpa penambahan surfaktan yaitu sebesar 98,03 %-b.
2. Surfaktan PVP pada konsentrasi CMC dapat mencegah terjadinya peristiwa aglomerasi pada nanosilika dengan ukuran partikel diantara 2,007 – 3,650 nm.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan perbaikan pada proses pencucian untuk nanosilika dengan surfaktan seperti melakukan penambahan tahap pencucian dan menggunakan etanol sebagai media pencuci agar dapat melarutkan surfaktan dan menghilangkan NaCl sehingga menghasilkan nanosilika dengan kemurnian yang tinggi.
2. Perlu dilakukan perbaikan pada proses kalsinasi seperti suhu dan waktu kalsinasi sehingga dapat menghilangkan atau mendekomposisi surfaktan pada nanosilika.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M., Virgus, Y., Nirmin, & Khairurrijal. (2008). Review: Sintesis Nanomaterial. *Jurnal Nanosains & Nanoteknologi*, 1(2), 33–57.
- Acosta, E. J., Yuan, J. S., & Bhakta, A. S. (2008). *The characteristic curvature of ionic surfactants*. *Journal of Surfactants and Detergents*, 11(2), 145–158. <https://doi.org/10.1007/s11743-008-1065-7>
- Ayirala, S. C., & Rao, D. N. (2004). *Multiphase flow and wettability effects of surfactants in porous media*. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 241(1–3), 313–322. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2004.04.047>
- Azmiyawati, C. (n.d.). Modifikasi Silika Gel Dengan Gugus Sulfonat Untuk Meningkatkan Kapasitas Adsorpsi Mg ( II ) *Modification Silica Gel With Sulfonic Group To Increase Adsorption Capacity Of Mg ( II )*. *Ii*, 10–16.
- Becher, P. (1989). Surfactant science and technology. In *Journal of Colloid and Interface Science* (Vol. 130, Issue 1). [https://doi.org/10.1016/0021-9797\(89\)90107-0](https://doi.org/10.1016/0021-9797(89)90107-0)
- Bunaciu, A. A., Udriștioiu, E. gabriela, & Aboul-Enein, H. Y. (2015). *X-Ray Diffraction: Instrumentation and Applications*. *Critical Reviews in Analytical Chemistry*, 45(4), 289–299. <https://doi.org/10.1080/10408347.2014.949616>
- Chandra, A., Miryanti, Y. I. P. A., Widajaja, L. B., & Pramudita, A. (2012). Isolasi dan karakterisasi silika dari sekam padi. 1–37.
- Chem, V. D., & Smirnova, I. (2002). *Synthesis of silica aerogels and their application as a drug delivery system*. August.
- Chin, P. P., Ding, J., Yi, J. B., & Liu, B. H. (2005). *Synthesis of FeS<sub>2</sub> and FeS nanoparticles by high-energy mechanical milling and mechanochemical processing*. *Journal of Alloys and Compounds*, 390(1–2), 255–260. <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2004.07.053>
- Dubey, R. S., Rajesh, Y. B. R. D., & More, M. A. (2015). *Synthesis and Characterization of SiO<sub>2</sub> Nanoparticles via Sol-gel Method for Industrial Applications*. *Materials Today: Proceedings*, 2(4–5), 3575–3579. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2015.07.098>
- Ealias, A. M., & Saravanakumar, M. P. (2017). *A review on the classification, characterisation, synthesis of nanoparticles and their application*. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 263(3). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/263/3/032019>
- Elizabeth, I. R. (2011). Biosintesis Dan Karakterisaasi Nanopartikel Silika (SiO<sub>2</sub>) Dari Sekam Oleh Fusarium oxysporum. *Skripsi*.
- Fernandez, B. R. (2011). Sintesis Nanopartikel. Makalah Sintesis Nanopartikel. 1–14.
- Goyal, R. K., & Goyal, R. K. (2018). *Introduction to Nanomaterials and Nanotechnology*. *Nanomaterials and Nanocomposites*, 1–10. <https://doi.org/10.1201/9781315153285-1>
- Hardyanti, I. S., Nurani, I., Hardjono HP, D. S., Apriliani, E., & Wibowo, E. A. P. (2017). Pemanfaatan Silika (SiO<sub>2</sub>) dan Bentonit sebagai Adsorben Logam Berat Fe pada

- Limbah Batik. *JST (Jurnal Sains Terapan)*, 3(2). <https://doi.org/10.32487/jst.v3i2.257>
- Hench, L. L., & West, J. K. (1990). *The Sol-Gel Process. Chemical Reviews*, 90(1), 33–72. <https://doi.org/10.1021/cr00099a003>
- Hermiyanty, Wandira Ayu Bertin, D. S. (2017). 濟無No Title No Title. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 8(9), 1–58. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Jenie, S. N. A., Ghaisani, A., Ningrum, Y. P., Kristiani, A., Aulia, F., & Petrus, H. T. M. B. (2018). *Preparation of silica nanoparticles from geothermal sludge via sol-gel method. AIP Conference Proceedings, 2026*, 1–6. <https://doi.org/10.1063/1.5064968>
- Kimia, P., & Muzakir, A. (n.d.). *Karakterisasi Material ; Rifan Hardian*.
- Kinasih, I., Kusumorini, A., & Komarudin, A. (2014). Edisi Juli 2014 Volume VIII No. 1. UIN SGD Bandung, VIII(1), 159–181.
- Lam, C., Zhang, Y. F., Tang, Y. H., Lee, C. S., Bello, I., & Lee, S. T. (2000). *Large-scale synthesis of ultrafine Si nanoparticles by ball milling. Journal of Crystal Growth*, 220(4), 466–470. [https://doi.org/10.1016/S0022-0248\(00\)00882-4](https://doi.org/10.1016/S0022-0248(00)00882-4)
- Li, Z. Q., Gong, Q. T., Luo, L., Zhang, L., Zhao, S., & Yu, J. Y. (2011). *Aggregation of sodium 2,4,5-(tri-n-Alkyl)-benzene sulfonates in aqueous solution: Micellization and microenvironment characteristics studied by electron paramagnetic resonance and steady-state fluorescence quenching. Journal of Dispersion Science and Technology*, 32(2), 167–173. <https://doi.org/10.1080/01932691003656680>
- Liu, Y., Tourbin, M., Lachaize, S., & Guiraud, P. (2013). *Silica nanoparticles separation from water: Aggregation by cetyltrimethylammonium bromide (CTAB). Chemosphere*, 92(6), 681–687. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2013.03.048>
- Liu, Yiding, Goebel, J., & Yin, Y. (2013). *Templated synthesis of nanostructured materials. Chemical Society Reviews*, 42(7), 2610–2653. <https://doi.org/10.1039/c2cs35369e>
- Liza, Y. M., Yasin, R. C., Maidani, S. S., & Zainul, R. (2018). *Gelation Sol- Gel Proses s Densification Ageing Drying. Pendidikan FMIPA Universitas Negeri Padang*.
- Nuraeni, W., Daruwati, I., W, E. M., Sriyani, E., Distribusi, P., & Nanopartikel, U. (2013). *Verifikasi Kinerja Alat Particle size analyzer ( Psa ) Horiba Lb-550 Untuk Penentuan Distribusi Ukuran. PTNBR- BATAN Bandung*, 266–271.
- Nurhayati, A. (2017). *Analisa pengaruh penambahan cetyltrimethylammonium bromide sebagai template terhadap pembentukan silika nanopartikel mesopori dari sekam padi*.
- Pfenning, A. (1995). *Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology. In Chemie Ingenieur Technik (Vol. 67, Issue 8, pp. 1022–1022)*. <https://doi.org/10.1002/cite.330670827>
- Prasetiowati, A. L., Prasetya, A. T., & Wardani, S. (2018). *Sintesis Nanopartikel Perak dengan Bioreduktor Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi L.) sebagai Antibakteri. Indonesian Journal of Chemical Science*, 7(2), 160–166.
- Priyana, E., Hasbullah, R., & Hartulistiyoso, E. (2011). *Pengeringan Lidah Buaya (Aloe Vera) Menggunakan Oven Gelombang Mikro (Microwave Oven). Jurnal Keteknikan*

- Pertanian*, 25(2), 141–146.
- Rane, A. V., Kanny, K., Abitha, V. K., & Thomas, S. (2018). *Methods for Synthesis of Nanoparticles and Fabrication of Nanocomposites*. In *Synthesis of Inorganic Nanomaterials*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-101975-7.00005-1>
- Roy, S., Ghosh, C. K., & Sarkar, C. K. (2017). *Nanotechnology: Synthesis to applications*. In *Nanotechnology: Synthesis to Applications*. <https://doi.org/10.1201/9781315116730>
- Scherer, G. W. (1988). E.L DuPont de Nemours & Co., Central R&D Dept., *Experimental Station 356/384*, Wilmington, DE 19898, USA. *Journal of Non-Crystalline Solids*, 100(Aging and Drying of Gels), 77–92.
- Schubert, U. (2015). *Part One Sol – Gel Chemistry and Methods*. *The Sol-Gel Handbook: Synthesis, Characterization and Applications*, 1–28. <https://doi.org/10.1002/9783527670819.ch01>
- Singh, L. P., Bhattacharyya, S. K., Mishra, G., & Ahalawat, S. (2011). *Functional role of cationic surfactant to control the nano size of silica powder*. *Applied Nanoscience (Switzerland)*, 1(3), 117–122. <https://doi.org/10.1007/s13204-011-0016-1>
- So, A., Silfia, S., Failisnur, F., & Sofyan, S. (2018). *Jurnal Litbang Industri*. 31–38.
- Soler-Illia, G. J. A. A. (2009). *Molecular Chemistry of Sol-Gel Derived Nanomaterials*. Herausgegeben von Robert J. P. Corriu und Nguyen Trong Anh. In *Angewandte Chemie* (Vol. 121, Issue 47). <https://doi.org/10.1002/ange.200904371>
- Stanley, R., & Nesaraj, a S. (2014). *Effect of Surfactants on the Wet Chemical Synthesis of Silica Nanoparticles*. *October 2013*, 9–21.
- Sulardjaka, S., Rahman, M. S., & Wahyudianto, C. (2013). Pengaruh Waktu Dan Temperatur Sinter Terhadap Densitas Dan Porositas Komposit Aluminium Yang Diperkuat Limbah Geothermal. *Rotasi*, 15(4), 28. <https://doi.org/10.14710/rotasi.15.4.28-32>
- UBAID Munasir, A. (2016). Pengaruh Variasi Aging Terhadap Porositas Nanosilika Sebagai Adsorben Gas Nitrogen. *Inovasi Fisika Indonesia*, 05(Vol 5, No 1 (2016): Volume 5 Nomer 1 2016), 1–6. <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/inovasi-fisika-indonesia/article/view/14676>
- Yamamoto, K. (2018). *Safety Assessment for the Nanoparticles*. In *Nanoparticle technology handbook*.
- Yuniarto, Soesilo, T. E. B., & Hamzah, U. S. (2016). Limbah cair panas bumi dan dampaknya terhadap lingkungan. *Jurnal Matematika, Saint, Dan Teknologi*, 17(2), 99–108.
- Zabel, H., & Bader, S. D. (2007). *Springer Tracts in Modern Physics: Preface*. In *Springer Tracts in Modern Physics* (Vol. 227).