

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Temperatur optimum untuk melakukan proses presipitasi nikel hidroksida adalah 50°C. Meningkatkan temperatur hingga temperatur optimum akan meningkatkan energi kinetik partikel sehingga frekuensi tumbukan antar partikel untuk terjadinya suatu reaksi meningkat pula. Namun, temperatur tinggi yang melebihi temperatur optimum akan meningkatkan kelarutan dari presipitat nikel hidroksida. Selain itu, proses presipitasi melibatkan suatu reaksi kimia yang eksotermis, di mana meningkatkan temperatur akan menggeser kesetimbangan reaksi dari produk ke reaktan.
2. Waktu presipitasi optimum untuk melakukan proses presipitasi nikel hidroksida adalah 60 menit. Semakin panjang waktu presipitasi, jumlah presipitat nikel hidroksida yang terbentuk semakin banyak hingga mencapai waktu presipitasi optimum. Perpanjangan waktu presipitasi setelah waktu presipitasi optimum, jumlah presipitat nikel hidroksida yang terbentuk cenderung konstan.
3. Kemurnian logam nikel pada 1 tahap presipitasi adalah 45,82 %, sedangkan kemurnian logam nikel pada 2 tahap presipitasi adalah 88,35 %. Semakin banyak tahap presipitasi, kemurnian logam nikel yang diperoleh semakin tinggi.
4. Proses presipitasi nikel hidroksida pada temperatur ruang (30°C) cenderung menghasilkan presipitat nikel hidroksida berfasa α -Ni(OH)₂. Semakin tinggi temperatur operasi, semakin banyak terbentuk presipitat nikel hidroksida berfasa β -Ni(OH)₂.
5. *Yield* logam nikel pada produk apabila dibandingkan dengan bahan baku *spent catalyst* (360 gram), logam nikel dalam *spent catalyst* (139,36 gram), dan logam nikel yang berhasil diekstrak (64,80 gram) secara berturut-turut adalah 1,40 %; 3,62 %; dan 7,79 %.

5.2 Saran

1. Perlu adanya analisis padatan (XRD) pada setiap variasi temperatur untuk mengetahui struktur presipitat nikel hidroksida yang terbentuk.
2. Penambahan agen presipitasi dilakukan secara perlahan pada proses presipitasi untuk mencegah terjadinya mekanisme aglomerasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Basturkcü, H. & Acarkan, N., 2017. Selective Nickel-Iron Separation from Atmospheric Leach Liquor of A Lateric Nickel Ore Using The Para-Geothite Method. *Physicochemical Problems of Mineral Processing*, Volume 53, pp. 212-226.
- Borst, K., McNulty, R. & College, R., n.d. *Analysis Aluminium in Water*. s.l.:Chemical Education Resources.
- Chang, R., 2010. *Chemistry, Tenth Edition*. 10 ed. New York: McGraw-Hill.
- Chickerur, N., Sabat, B. & Mahapatra, P., 1980. Solubility and Thermodynamic Data of Nickel Hydroxide. *Elsevier Scientific Publishing Company*, pp. 375-377.
- Clark, J., 2018. *The Effect of Temperature on Reaction Rates*. [Online] Available at: <https://www.chemguide.co.uk/physical/basicrates/temperature.html> [Accessed 19 January 2020].
- Dyer, J. A., Scrivner, N. C. & Dentel, S. K., 1998. A Practical Guide for Determining the Solubility of Metal Hydroxides and Oxides in Water. *Environmental Progress*, Volume 17, pp. 1-8.
- Geankoplis, C., 2003. *Transport Processes and Unit Operations*. 4th ed. Tokyo: Prentice Hall.
- Haar, K. T. & Westerveld, W., 1948. *The Colorimetric Determination of Nickel as Ni(4) Dimethylglyoxime*. Eindhoven: s.n.
- Hall, D. S., Lockwood, D. J., Bock, C. & Macdougall, B. R., 2014. Nickel Hydroxides and Related Materials: A Review of Their Structures, Synthesis, and Properties. *The Royal Society*, pp. 1-65.
- Iryani, A. & Handoko, T., 2011. Pengaruh Posisi Masukan dan Laju Alir Gas CO₂ pada Tahap Pembentukan Aluminium Hidroksida dari Spent Catalyst. *Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*, pp. 1-6.
- Jamaludin, A. & Adiantoro, D., 2012. *Analisis Kerusakan X-Ray Fluoresence (XRF)*. s.l.:Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir.
- Jones, A., Rigopoulos, S. & Zauner, R., 2004. Crystallization and Precipitation Engineering. *European Symposium on Computer-Aided Process Engineering*, Volume 14, pp. 75-86.
- Key, J. & Ball, D., 2014. Factors that Affect the Rate of Reactions. In: *Introductory Chemistry*. s.l.:BC Campus.
- Kohli, R., 2012. Methods for Monitoring and Measuring Cleanliness of Surfaces. In: R. Kohli & K. Mittal, eds. *Developments in Surface Contamination and Cleaning*. Houston: Elsevier, pp. 107-178.

- Kumar, C. R. et al., 2015. Effect of Precipitation pH Values on the Electrochemical Properties of β -Nickel Hydroxide Materials. *Journal of Applied Chemistry*, 8(12), pp. 45-51.
- Kurama, H., 2009. Treatment and Recovery of Nickel Rich Precipitate from Plating Plant Waste. *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management*, Volume 17(4), pp. 212-218.
- Lee, J. Y. et al., 2010. Nickel Recovery from Spent Raneynickel Catalyst Through Dilute Sulfuric Acid Leaching and Soda Ash Precipitation. *Journal of Hazardous Materials*, Volume 176, pp. 1122-1125.
- Lewis, A., 2017. Precipitation of Heavy Metals. In: E. Rene, ed. *Sustainable Heavy Metal Remediation*. Cape Town: Springer International Publishing, pp. 101-120.
- Mubarok, M. & Lieberto, J., 2013. Precipitation of Nickel Hydroxide from Simulated and Atmospheric-Leach Solution of Nickel Laterite Ore. *Procedia Earth and Planetary Science*, Volume 6, pp. 457-464.
- Oustadakis, P., Agatzini-Leonardou, S. & Tsakiridis, P., 2006. Nickel and Cobalt Precipitation from Sulphate Leach Liquor Using MgO Pulp as Neutralizing Agent. *Minerals Engineering*, Volume 19, pp. 1204-1211.
- Prasetyo, Y., 2011. *Scanning Electron Microscope (SEM) dan Optical Emission Spectroscopy (OES)*. s.l.:s.n.
- Putra, F. D., 2019. *Pengaruh pH dan Temperatur terhadap Proses Presipitasi Selektif dari Larutan Ekstrak Spent Catalyst dengan Menggunakan Natrium Hidroksida sebagai Agen Presipitasi*, Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.
- Rahman, R., 2008. *Pengaruh Proses Pengeringan, Anil, dan Hidrotermal terhadap Kristalinitas Nanopartikel TiO₂ Hasil Proses Sol-Gel*, Depok: Universitas Indonesia.
- Ramesh, T. & Kamath, P. V., 2006. Synthesis of Nickel Hydroxide: Effect of Precipitation Conditions on Phase Selectivity and Structural Disorder. *Journal of Power Sources*, Volume 156, pp. 655-661.
- Safitri, N., Mubarok, M. Z., Winarko, R. & Tanlega, Z., 1964. Recovery of Nickel and Cobalt as MHP from Limonitic Ore Leaching Solution: Kinetics Analysis and Precipitate Characterization. *AIP Conference Proceedings*, pp. 1-10.
- Sangshetty, K., 2017. *Basic of Nano Technology*. Bhalki: Horizon Books.
- Song, Q., Tang, Z., Guo, H. & Chan, S., 2002. Structural Characteristics of Nickel Hydroxide Synthesized by a Chemical Precipitation Route Under Different pH Values. *Journal of Power Sources*, Volume 112, pp. 428-434.
- Tiefenthaler, J., 2018. *Crystallization*. Zurich: Spring.
- Triyati, E., 1985. Spektrofotometer Ultra-Violet dan Sinar Tampak serta Aplikasinya dalam Oseanologi. *Oseana*, Volume 10, pp. 39-47.

- Triyono, 2004. Correlation Between Preexponential Factor and Activation Energy of Isoamylalcohol Hydrogenolysis on Platinum Catalyst. *Indonesian Journal of Chemistry*, 4(1), pp. 1-5.
- Vinichenko, Y. & Sidorova, E., 2016. Synthesis and Characterization of Nickel Hydroxide Nano-Particles Obtained by Chemical Deposition Method Under Different Precipitation Conditions. *Journal of Physics: Conference Series*, Volume 741, pp. 1-5.
- Wang, K., Li, J., McDonald, R. & Browner, R., 2017. Iron, Aluminium, and Chromium Co-Removal from Atmospheric Nickel Laterite Leach Solutions. *Minerals Engineering*.
- Wang, L. K., Vaccari, D. A., Li, Y. & Shamamas, N. K., 2005. Chemical Precipitation. In: L. Wang, Y. Hung & N. Shammas, eds. *Handbook of Environmental Engineering*. Totowa: The Humana Press Inc, pp. 141-197.
- Wanta, K. C. et al., 2018. *Pembentukan Senyawa Logam Hidroksida dengan Memanfaatkan Limbah Padat Spent Catalyst*. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.