

Sintesis nanopartikel nikel hidroksida dengan menggunakan tween 20 dan PEG 400

Synthesis nanoparticle nickel hydroxide using Tween 20 and PEG400

Yanatra Budi Pramana^{1*}, M. Sohibul A'lal Ma'arif¹, Sabdari Bella Christida¹, Aprilia Isti Triantini¹, Akhmad Solikin², Krisyanti Budipramana³

¹Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

²Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

³Departemen Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Surabaya

*Correspond author: p_yanatra@unipasby.ac.id

Abstrak

Pada penelitian ini kita membandingkan sintesis nanopartikel nikel hidroksida dengan menggunakan dua larutan yang berbeda yaitu tween 20 dan PEG (Polietilen Glikol) 400, metode elektrolisis menggunakan natrium sitrat 0,3 M dengan penambahan tween 20 dan PEG 400, menggunakan potensial 25 Volt selama 30 menit diperoleh nanopartikel nikel hidroksida. Scanning electron microscopy (SEM) digunakan untuk karakterisasi morfologi dari produk. Nanopartikel nikel hidroksida yang ditambah tween 20 berbentuk nanoflowers, sedangkan nanopartikel nikel hidroksida yang ditambahkan PEG 400 berbentuk spherical.

Kata Kunci: Tegangan Tinggi, elektrolisis, nanopartikel Ni(OH)₂

Abstract

In this study we compared the synthesis of nickel hydroxide nanoparticles using two different solutions, namely tween 20 and PEG (Polyethylene Glycol) 400, the electrolysis method used 0.3 M sodium citrate with the addition of tween 20 and PEG 400, using a potential of 25 Volts for 30 minutes. Obtained nickel hydroxide nanoparticles. Scanning electron microscopy (SEM) is used for morphological characterization of the product. Nickel hydroxide nanoparticles added with tween 20 were in the form of nanoflowers, while nickel hydroxide nanoparticles added with PEG 400 were in a spherical shape.

Keywords: High Voltage, Electrolysis, Ni(OH)₂ nanoparticles

PENDAHULUAN

Peran nanopartikel begitu penting dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk kesejahteraan kehidupan manusia, Banyak penelitian yang dilakukan oleh negara maju untuk memanfaatkan teknologi nanopartikel, salah satu nanopartikel yang banyak diteliti adalah nanopartikel dari nikel hidroksida, nanopartikel nikel hidroksida memiliki banyak kegunaanya antara lain, katalis, baterai, dan *fuel cell electrodes*. Berbagai metode sudah dilakukan untuk mendapatkan nanopartikel nikel hidroksida (1). Saghatforoush, dkk., 2012(2) melakukan sintesis dari bahan nikel klorida (NiCl₂·6H₂O) menggunakan metode hidrotermal dengan melakukan penambahan sodium dodecyl sulfonate (SDS) sebagai surfactant, hasil yang didapatkan nanopartikel sebesar 65 nm, Guan Xiao Yan., dkk., 2006(3) menggunakan metode presipitasi

mendapatkan nanopartikel nikel hidroksida dari bahan nikel nitrat [Ni(NH₃)₆] dengan penambahan tween 80, hasil TEM menunjukkan ukuran yang didapatkan sebesar 100 nm. Pada penelitian Ini kita mencoba mendapatkan mengetahui morfologi nanopartikel nikel hiroksida dari tween 20 dan dari PEG 400.

MATERIAL DAN METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Logam nikel murni dari PT Valey dengan dimensi lebar 1 centimeter dan panjang + 7,5 centimeter, natrium sitrat dari MERCK, aquades. Power supply dengan tegangan output 55 Volt, pemanas, pengaduk magnetik, kertas amplas silikon karbida dengan grade 1000, alat-alat gelas (beaker glass 100 ml, labu ukur 50 ml, pengaduk, pipet tetes, dan kaca arloji).

Sintesis Nanopartikel Nikel Hidroksida

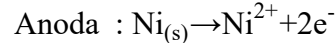
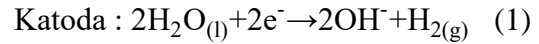
400 ml aquademin dalam gelas kimia dididihkan lalu ditambahkan 10 ml larutan natrium sitrat 0,1 M kemudian diberi dua batang kawat nikel yang dihubungkan pada power supply dengan tegangan 25 Volt. Larutan dipanaskan terus-menerus dan disertai dengan pengadukan sempurna selama 30 menit.

Karakterisasi dari Nanopartikel Nikel hidroksida

Larutan yang diperoleh dari setiap proses elektrolisis dianalisis menggunakan SEM EDX Bruker Tipe EVO 10 untuk mengetahui morfologi dari nanopartikel nikel hidroksida.

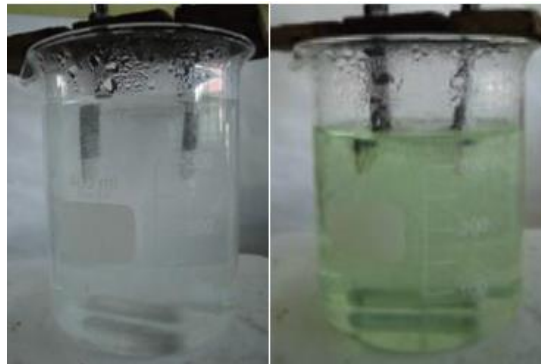
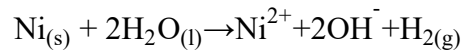
HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan warna dari tak berwarna menjadi warna hijau pada sintesis nanopartikel nikel hidroksida menunjukkan bahwa nanopartikel $\text{Ni}(\text{OH})_2$ telah terbentuk (Pramana., dkk., 2014)(4). Reaksi yang terjadi didalam sintesis nanopartikel $\text{Ni}(\text{OH})_2$ ini adalah :



(2)

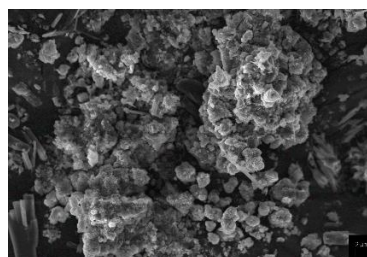
Dan reaksi total dari persamaan 1 dan 2 adalah:



Gambar 1. Perubahan warna larutan selama proses elektrolisis pada sintesis nanopartikel nikel.



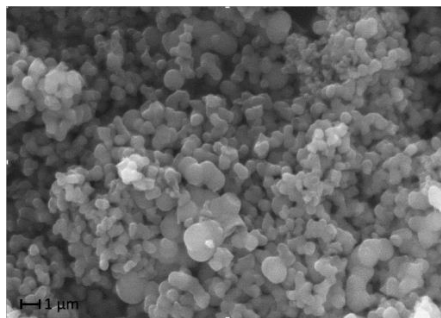
Gambar 2. Serbuk nanopartikel nikel hidroksida dengan penambahan tween 20.



Gambar 3. Nanopartikel nikel hidroksida dengan penambahan tween 20.



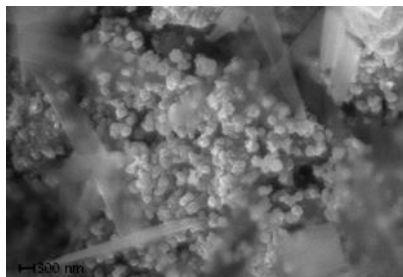
Gambar 4. Serbuk nanopartikel nikel oksida dengan penambahan tween 20 setelah di furnace.



Gambar 5. Nanopartikel nikel oksida dengan penambahan tween 20.



Gambar 6. Serbuk nanopartikel nikel hidroksida dengan penambahan PEG 400.



Gambar 7. Nanopartikel nikel hidroksida dengan penambahan PEG 400.

Setelah didapatkan bubuk hijau yang merupakan nanopartikel nikel hidroksida, maka dilakukan furnace dengan suhu 100 °C, selama 12 jam, untuk menghilangkan kandungan air dan mendapatkan

nanopartikel nikel oksida. Perbedaan diantara morfologi partikel dan ukurannya dari hasil SEM (Scanning Electron Miscroscopy) disebabkan karena perbedaan tween 20 dengan rumus kimia

$\text{CH}_2(\text{CH}_2)_9\text{CH}_3$ dan PEG dengan rumus kimia $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_3$, PEG memiliki sifat larutan kental maka nanopartikel nikel hidroksida lebih kental sehingga lebih tidak mudah mengalami agglomerasi bila dibandingkan dengan menggunakan tween 20, sedangkan menggunakan tween 20 berbentuk seperti Bunga (nanoflowers) sedangkan dengan menggunakan PEG, nanopartikel nikel hidroksida yang dihasilkan berbentuk bulat (*spherical*)

KESIMPULAN

Metode elektrolisis menjadi salah satu metode yang dapat diterapkan dalam dunia industri karena mudah dan murah, salah satu kelebihan katalis dari nanopartikel nikel hidroksida mempunyai performa yang baik bila dibandingkan dengan material yang lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi, dan LPPM Universitas PGRI Adi Buana yang telah berkontribusi dalam penelitian maupun dalam penulisan artikel ini.

REFERENSI

- Fahlman BD. 2011. Materials Chemistry. Materials Chemistry.
- Saghatforoush LA, Hasanzadeh M, Sanati S, Mehdizadeh R. 2012. $\text{Ni}(\text{OH})_2$ and NiO nanostructures: Synthesis, characterization and electrochemical performance. *Bull Korean Chem Soc.* 33(8), 2613.
- Xiao-yan G, Jian-cheng D. 2007. Preparation and electrochemical performance of nano-scale nickel hydroxide with different shapes. *Mater Lett.* 61(3), 621–5.
- Budipramana Y, Suprpto, Ersam T, Kurniawan F. 2014. Synthesis nickel hydroxide by electrolysis at high voltage. *ARPJ Eng Appl Sci.* 9(11), 2074–7.
- Gondal MA, Saleh TA, Drmosh QA. 2012. Synthesis of nickel oxide

nanoparticles using pulsed laser ablation in liquids and their optical characterization. *Appl Surf Sci.* 258(18):6982–6.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.apsusc.2012.03.147>

- Khan Y, Durrani SK, Mehmood M, Jan A, Abbasi MA. 2011. PH-dependant structural and morphology evolution of $\text{Ni}(\text{OH})_2$ nanostructures and their morphology retention upon thermal annealing to NiO . *Mater Chem Phys.* 130(3), 1169–74.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.matchemphys.2011.08.052>

- Kiani MA, Mousavi MF, Ghasemi S. 2010. Size effect investigation on battery performance: Comparison between micro- and nano-particles of β - $\text{Ni}(\text{OH})_2$ as nickel battery cathode material. *J Power Sources.* 195(17), 5794–800.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jpowsour.2010.03.080>

- Paravannoor A, Ranjusha R, Asha AM, Vani R, Kalluri S, Subramanian KRV, et al. 2013. Chemical and structural stability of porous thin film NiO nanowire based electrodes for supercapacitors. *Chem Eng J.* 220, 360–6.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.cej.2013.01.063>

- Kashani Motlagh MM, Youzbashi AA, Hashemzadeh F, Sabaghzadeh L. 2013. Structural properties of nickel hydroxide/oxyhydroxide and oxide nanoparticles obtained by microwave-assisted oxidation technique. *Powder Technol.* 237, 562–8.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2012.12.047>