

Pengaruh Polyethylene Glycol Terhadap Sifat Toksisitas Carbon Nanotube Hasil Fungsionalisasi Dengan Variasi Asam Klorida (HCl) = The Effect of Polyethylene Glycol on the Toxicity Properties of Functionalized Carbon Nanotubes with the Variations of Hydrochloric Acid (HCl)

Nadia Salsabila, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20505944&lokasi=lokal>

Abstrak

Carbon nanotube (CNT) menjadi salah satu teknologi nano dalam penghantaran obat karena memiliki kemampuan loading obat dan targeting delivery yang tinggi tanpa merugikan sel sehat yang pada umumnya terjadi pada pengobatan konvensional. CNT murni masih bersifat toksik dan hidrofobik sehingga belum memenuhi syarat Sistem Penghantar Obat (SPO). Oleh karena itu, perlu dilakukan fungsionalisasi CNT. Fungsionalisasi dilakukan secara kovalen karena dapat meningkatkan sifat dispersibilitas dan solubilitas CNT dalam larutan serta menghilangkan logam pengotor yang terkandung dalam CNT murni. Namun, fungsionalisasi kovalen dapat membentuk aglomerasi pada CNT sehingga CNT masih bersifat toksik. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh pengaruh penambahan polyethylene glycol (PEG) melalui fungsionalisasi sekunder terhadap sifat toksisitas CNT terfungsionalisasi (CNTf). CNT difungsionalisasi terlebih dahulu secara kovalen dengan oksidasi CNT oleh asam kuat yang terdiri dari campuran HNO₃ dan H₂SO₄. Variasi yang dilakukan adalah dengan adanya penambahan HCl 8M, HCl 10M, dan tanpa penambahan HCl pada suhu sonikasi 40°C selama 4 jam yang dilanjutkan dengan penambahan PEG sebagai fungsionalisasi sekunder. CNT yang telah terfungsionalisasi akan dikarakterisasi dengan Fourier Infrared Transformation Spectroscopy (FTIR), Thermal Gravimetry Analysis (TGA), UV-Vis Spectroscopy, tes dispersi, dan Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh sampel dengan penambahan PEG telah terbentuk gugus C-O-C yang berasal dari PEG. Sampel CNTf dengan penambahan HCl 8M dan PEG menghasilkan persen solubilitas tertinggi yaitu sebesar 49,71% dan menghasilkan nilai toksisitas LC₅₀ terendah yaitu sebesar 993,77 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa PEG mampu meningkatkan solubilitas CNT dan menurunkan toksisitas CNT. Persentase derajat fungsionalisasi tertinggi dihasilkan oleh CNTf dengan penambahan PEG selama 12 jam secara kontinyu dan tanpa penambahan HCl yaitu sebesar 0,028%. Namun, CPf dengan penambahan PEG menunjukkan terbentuknya agregat pada uji dispersi hari ke-29.

<hr>

Carbon nanotube (CNT) is one of the nanotechnologies in drug delivery because it has high drug loading and targeting delivery capabilities without harming healthy cells which generally occurs in conventional medicine. Pristine CNTs is still toxic and hydrophobic so it does not meet the requirements of the Drug Delivery System (DDS) so that CNT functionalization needs to be done. Functionalization is done covalently because it can improve the CNT dispersibility and solubility in the solution and eliminate impurities contained in pure CNT. However, covalent functionalization can form agglomeration in CNT so that CNT is still toxic. This study aims to obtain the effect of the addition of polyethylene glycol (PEG) through secondary functionalization against the toxicity properties of the functionalized CNT (CNTf). CNT is covalently functionalized by CNT oxidation of the strong acids consisting of a mixture between HNO₃

and H₂SO₄. Variations made are the addition of 8M HCl, 10M HCl, and without addition of HCl at 40°C of sonication temperature for 4 hours followed by the addition of PEG as secondary functionalization. Functionalized CNTs will be characterized by Fourier Infrared Transformation Spectroscopy (FTIR), Thermal Gravimetry Analysis (TGA), UV-Vis Spectroscopy, Dispersion Test, and Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)). The results showed that all samples with the addition of PEG had formed C-O-C groups originating from PEG. CNTf sample with the addition of 8M HCl and PEG produced the highest percent solubility that is equal to 49.71% and produced the lowest LC₅₀ toxicity value of 993.77 ppm. These results indicate that PEG can increase CNT solubility and reduce CNT toxicity. The highest percentage of degree of functionality was generated by CNTf with PEG approval for 12 hours continuously and without HCl approval which is 0.028%. However, CPf with the addition of PEG showed the formation of aggregates in the 29 days dispersion test.