

Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel CaCO₃ dengan Metode Presipitasi Menggunakan Capping Agent Asam Malat dan Polietilen Glikol (PEG) 400 = Synthesis and Characterization of CaCO₃ Nanoparticles by Precipitation Method Using Capping Agent Malic Acid and Polyethylene Glycol (PEG) 400

Intaniar Wahyu Trivany, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20523670&lokasi=lokal>

Abstrak

Kalsium karbonat nanopartikel disintesis menggunakan metode presipitasi dengan mereaksikan larutan CaCl₂ dan larutan Na₂CO₃ yang ditambahkan capping agent untuk mencegah aglomerasi. Tahapan sintesis CaCO₃ nanopartikel, yaitu preparasi larutan CaCl₂ dan Na₂CO₃ (0,15 M), preparasi larutan capping agent, dan tahap sintesis CaCO₃ dengan kecepatan pengadukan sebesar 700 rpm. Pada penelitian ini, variasi yang dilakukan adalah variasi laju pencampuran reaktan 1,683 mL/menit; 0,842 mL/menit; 0,561 mL/menit dan jenis capping agent (asam malat dan PEG 400) dengan variasi konsentrasi 0,5-1%. Partikel CaCO₃ dikarakterisasi dengan beberapa instrument, yaitu SEM, XRD, dan FTIR. Dengan atau tidak adanya capping agent gugus fungsi O-H, C-H, C-C, Ca-O, dan -CO₃ teridentifikasi dari hasil FTIR. Pada sampel tanpa capping agent, pencampuran CaCl₂ dan Na₂CO₃ dalam larutan air menyebabkan pembentukan kristal vaterit berbentuk spherical dengan ukuran partikel 0,2-7 μm. Konsentrasi 0,5% dan 1% capping agent membentuk 2 fasa kristal, yaitu vaterit dan kalsit berbentuk spherical dan kubus dengan ukuran partikel 207 – 926 nm pada asam malat dan 276 nm – 3 μm pada PEG 400. Sehingga partikel yang dihasilkan masih tergolong partikel sub-mikro. CaCO₃ yang diperoleh dengan menambahkan capping agent menghasilkan ukuran partikel berukuran lebih kecil dibandingkan dengan tanpa agent. Ditemukan juga bahwa semakin besar laju penambahan reaktan maka ukuran nanopartikel yang dihasilkan semakin kecil, demikian semakin besar konsentrasi capping agent yang digunakan maka semakin besar pula ukuran nanopartikel yang terbentuk. Saat ini CaCO₃ nanopartikel berpotensi untuk diaplikasikan di berbagai bidang seperti sebagai bahan aditif pelumas gemuk, material filler, biomedis, industri makanan, industri pertanian, dan lingkungan. Khususnya digunakan sebagai bahan aditif pembuatan pelumas gemuk, CaCO₃ yang dihasilkan dapat menutup asperities yang berukuran 4,5 μm.

.....Calcium carbonate nanoparticles were synthesized using the precipitation method by reacting a CaCl₂ solution and a Na₂CO₃ solution with a capping agent added to prevent agglomeration. The steps of the synthesis of CaCO₃ nanoparticles were the preparation of CaCl₂ and Na₂CO₃ solutions (0,15 M), the preparation of a capping agent solution, and the CaCO₃ synthesis stage with a stirring speed of 700 rpm. In this research, the variations carried out were variations in the mixing rate of the reactants 1,683 mL/min; 0,842 mL/min; 0,561 mL/min and the type of capping agent (malic acid and PEG 400) with a concentration variation of 0,5-1%. CaCO₃ particles were characterized by several instruments, namely SEM, XRD, and FTIR. With or without a capping agent the functional groups O-H, C-H, C-C, Ca-O, and -CO₃ were identified from the FTIR results. In samples without a capping agent, mixing CaCl₂ and Na₂CO₃ in aqueous solution causes the formation of spherical vaterite crystals with a particle size of 0,2-7 μm. Concentrations of 0.5% and 1% of capping agents formed two crystalline phases, namely spherical and cubic vaterite and calcite with particle sizes of 207 – 926 nm in malic acid and 276 nm – 3 μm in PEG 400.

So that the resulting particles are still classified as sub-micron particles. CaCO_3 obtained by adding a capping agent produces a smaller particle size than without the agent, this is because the capping agent can inhibit the formation reaction time in the agglomeration process. Also found that the greater the rate of addition of reactants, the smaller the size of the nanoparticles produced, thus the greater the concentration of the capping agent used, the greater the size of the nanoparticles formed. Currently, CaCO_3 nanoparticles have the potential to be applied in various fields such as lubricants, grease additives, filler materials, biomedicine, the food industry, the agricultural industry, and the environment. Primarily used as an additive for the manufacture of grease lubricants, the CaCO_3 produced can cover asperities measuring 4,5 μm .