

Sintesis nanopartikel emas (AuNP) berbentuk oktahedron dengan ukuran terkontrol melalui metoda seedless = Seedless synthesis of octahedral gold nanoparticles with tunable sizes

Raihan Khairunnisa, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20480480&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Polihedral AuNP banyak menarik perhatian para peneliti karena memiliki sifat unik yang berasal dari facet dan sharp edges. Telah dilaporkan bahwa sharp edges yang dimiliki oleh nanopartikel dapat dengan secara signifikan meningkatkan medan listrik, sehingga berpotensi untuk diaplikasikan pada surface-enhanced Raman scattering, sensor kimia dan biologi serta pembuatan nanodevices. AuNP bentuk oktahedron adalah salah satu dari polihedral Au NP yang memiliki sharp edges dan memiliki delapan facet {111} sehingga memiliki stabilitas maupun medan elektromagnetik yang tinggi. Telah dilakukan sintesis AuNP berbentuk oktahedron melalui pemanfaatan efek synergic yang dimiliki oleh cetytrimethylammonium vinyl benzoate (CTAVB) dan HCl serta penambahan zat aditif perak nitrat (AgNO_3) sebagai facet blocking agent. Pada seed yang berbentuk single crystal, AgNO_3 memiliki kecenderungan untuk teradsorpsi lebih kuat pada facet {100} karena memiliki surface energy yang lebih tinggi dibandingkan dengan facet {111}. Namun pada penelitian ini, AgNO_3 dilaporkan teradsorpsi dengan kuat pada facet {111} karena facet {100} telah diisi CTAVB. Hal ini akan menekan laju pertumbuhan partikel pada facet {111} dan pertumbuhan partikel pada facet {100} lebih dominan sehingga akan menghasilkan AuNP berbentuk oktahedron sebagai produk akhir. Beberapa parameter yang telah dilakukan dalam sintesis nanopartikel ini adalah konsentrasi AgNO_3 , temperatur serta waktu reaksi. Variasi konsentrasi AgNO_3 yang digunakan adalah 1%; 0.75%; 0.5% dengan variasi suhu 30 °C dan 40 °C. Pengamatan dilakukan sejak pembentukan partikel dan setiap 24 jam berikutnya. Hasil TEM dan SEM menunjukkan hasil AuNP berbentuk oktahedron yang cukup baik dan seragam pada variasi AgNO_3 0.75% di temperatur 30 °C pada hari ke-6. Variasi 1% menghasilkan bentuk oktahedron yang rounded dengan ukuran kecil, variasi AgNO_3 0.5% menghasilkan partikel berukuran paling besar dengan tingkat polidispersitas paling tinggi.

<hr>

ABSTRACT

Polyhedral AuNP attracts many researchers because it has a distinctly sharp and inherent characteristic. It has been reported that the sharp angles possessed by nanoparticles can significantly increase the electric field which allows for many applications, such as, surface-enhanced Raman scattering, chemical and biological sensors and manufacture for nanodevices. Synthesis of AuNP has been performed through the use of synergic effects possessed by cetytrimethylammonium vinyl benzoate (CTAVB) and HCl and addition of silver nitrate additive (AgNO_3) as a facet blocking agent. In single-crystalline seeds, AgNO_3 has a tendency to be more adsorbed on the {100} surface because it has a higher surface energy compared to the {111} facet. However, in this study, AgNO_3 was reported to be strongly adsorbed on facet of {111} because the {100} facet was already filled with CTAVB. This will suppress the particle growth rate of the {111} facets and the growth on {100} facets were more dominant resulting in an octahedral shape as a final product. Some parameters that have been varied in this nanoparticle synthesis are AgNO_3 concentration, temperature

and reaction time. Variations of AgNO₃ concentration used in this synthesis were 1%; 0.75%; 0.5% relative to Au precursors with temperature variation of 30 ° C and 40 ° C. Monitoring through visual colorimetric show that a pink color was formed after 24 hours and intensified with time. The TEM and SEM measurements showed that the optimum condition for obtaining monodisperse octahedral AuNP was when the concentration of AgNO₃ at 0.75%, temperature of 30 °C, and 6 days of reaction time. Variations 1% resulted in octahedron with slightly rounded edges and smaller size. More polydisperse and bigger particle size was formed when the concentration of AgNO₃ 0.5%.