

SINTESIS NANOPARTIKEL EMAS MENGGUNAKAN AGEN PEREDUKSI DAN PENUDUNG SERIN SEBAGAI SARANA PENDETEKSI Al³⁺ DALAM AIR ALAM

MEIYANTI RATNA KUMALASARI

16/403625/PPA/05142

INTISARI

Sintesis nanopartikel emas (AuNPs) menggunakan agen pereduksi dan penudung serin telah dilakukan. Pengaruh pH, konsentrasi serin, dan waktu reaksi telah diteliti untuk mengetahui kondisi optimum pembentukan AuNPs. AuNPs hasil sintesis digunakan untuk pengembangan metode deteksi Al³⁺ dalam air alam. Validasi metode analisis dilakukan untuk menguji kemampuan AuNPs dalam mendeteksi Al³⁺. Karakterisasi dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV/Vis, spektrofotometer FTIR, SEM-EDS, PSA, TEM, dan potensial zeta.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa serin dapat berperan sebagai pereduksi dan penudung dalam sintesis AuNPs yang ditandai dengan perubahan warna dari tidak berwarna menjadi merah anggur. Kondisi optimum pembentukan AuNPs dicapai pada pH 6 dengan konsentrasi serin 3 mM untuk 40 ppm HAuCl₄ dan waktu reaksi selama 60 menit. Hasil karakterisasi AuNPs menunjukkan bahwa nanopartikel berbentuk bulat dan memiliki diameter hidrodinamik $81,6 \pm 4,9$ nm serta potensial zeta sebesar -23,96 mV. AuNPs tertudung serin dapat digunakan untuk mendeteksi Al³⁺ secara kolorimetri. Pengukuran dengan AuNPs memberikan linieritas sebesar 0,9992 pada rentang konsentrasi 5×10^{-5} hingga 2×10^{-4} M, batas deteksi $3,54 \times 10^{-5}$ M, batas kuantitasi $1,18 \times 10^{-4}$ M, dan koefisien variansi 1,29 %. Aplikasi untuk penentuan Al³⁺ dalam sampel air tanah dan sungai memberikan hasil yang sama dengan analisis menggunakan ICP-AES pada derajat kepercayaan 99%.

Kata kunci: nanopartikel emas (AuNPs), serin, kation Al³⁺

SYNTHESIS OF GOLD NANOPARTICLES USING REDUCING AND CAPPING AGENT SERINE AS A DETECTION MEANS FOR Al³⁺ IN NATURAL WATER

MEIYANTI RATNA KUMALASARI

16/403625/PPA/05142

ABSTRACT

Synthesis of gold nanoparticles (AuNPs) with serine as reducing and capping agent has been conducted. The effects of pH, serine concentration, and reaction time were investigated for Al³⁺ detection in natural water. Analytical validation method was occurred to test an ability of AuNPs for Al³⁺ detection. A characterization was performed by using UV/Vis spectrophotometer, FTIR spectrophotometer, SEM-EDS, PSA, TEM, and zeta potential.

The experimental result indicated that serine could be used as reducing and capping agent in the synthesis of AuNPs which was marked by a change of colour from colourless to wine red. An optimum condition of AuNPs synthesis was reached in pH 6 with serine concentration 3 mM for 40 ppm of HAuCl₄ and reaction time 60 minutes. The characterization results showed that the nanoparticles have round shape and hydrodynamic diameter 81.6 ± 4.9 nm. The zeta potential is -23.96 mv. The serine-capped AuNPs were able to be applied for colorimetric detection of Al³⁺. A measurement of AuNPs gave a linearity value 0.9992 in the range of concentration 5×10^{-5} to 2×10^{-4} M, limit of detection 3.54×10^{-5} M, limit of quantification 1.18×10^{-4} M, and coefficient of variance 1.29 %. Application for the determination of Al³⁺ in ground and river water samples yielded identically with the analysis results of ICP-AES at confidence level 99%.

Keywords: gold nanoparticles (AuNPs), serine, Al³⁺ cation