

SINTESIS SENSOR Fe³⁺ DARI NANOPARTIKEL EMAS UNTUK PENENTUAN Fe³⁺ DALAM SAMPEL AIR SAWAH, SUNGAI, DAN LAUT

Agustina Sus Andreani

16/408186/SPA/00600

INTISARI

Dalam penelitian ini dilakukan sintesis sensor Fe³⁺ dari nanopartikel emas (AuNPs) dan penggunaannya untuk penentuan Fe³⁺ dalam sampel air sawah, sungai, dan laut. Sintesis AuNPs dilakukan dengan cara mereduksi Au³⁺ dengan senyawa turunan asam benzoat yakni asam *o*-hidroksibenzoat, *m*-hidroksibenzoat, dan *p*-hidroksibenzoat. Pengaruh posisi gugus fungsi hidroksil dan karboksil pada asam *o*-hidroksibenzoat, *m*-hidroksibenzoat, dan *p*-hidroksibenzoat terhadap ukuran dan stabilitas AuNPs yang dihasilkan dipelajari dengan seksama. Selain itu, dibahas juga pengaruh pH, konsentrasi asam hidroksibenzoat, konsentrasi larutan emas, dan waktu pemanasan terhadap AuNPs yang dihasilkan. AuNPs hasil sintesis pada kondisi optimum didapatkan dengan karakterisasi dengan menggunakan TEM, FTIR, UV-Vis, dan DLS. Kemampuan AuNPs sebagai sensor Fe³⁺ terlebih dahulu diujikan pada larutan standar Fe³⁺ dan dilanjutkan dengan uji validasi metode yang meliputi: linearitas, LoD, LoQ, presisi, akurasi dan selektivitas. Selanjutnya penggunaan kembali AuNPs sebagai sensor Fe³⁺ setelah Fe³⁺ dielusi dari interaksinya dengan AuNPs menggunakan EDTA juga dipelajari.

Hasil penelitian menunjukkan asam *o*-hidroksibenzoat memiliki kemampuan yang paling baik sebagai reduktor sekaligus *capping agent* untuk sintesis AuNPs jika dibandingkan dengan asam *m*-hidroksibenzoat dan *p*-hidroksibenzoat. AuNPs tercaping asam *o*-hidroksibenzoat (AuNPs-orto) mempunyai stabilitas terbaik pada penyimpanan pada suhu ruang selama lebih dari 5 bulan. AuNPs-orto memiliki sensitivitas yang baik terhadap Fe³⁺ dengan LoD 9,19 µM dan LoQ 30,57 µM. Hasil validasi metode menunjukkan bahwa AuNPs-orto dapat digunakan sebagai sensor Fe³⁺ dalam air sawah, sungai, dan laut. Penambahan EDTA membuat AuNPs-orto dapat digunakan kembali untuk analisis Fe³⁺ dengan maksimum penggunaan kembali sebanyak tiga kali.

Kata kunci: AuNPs, asam *o*-hidroksibenzoat, asam *m*-hidroksibenzoat, asam *p*-hidroksibenzoat, sensor Fe³⁺.

SYNTHESIS OF Fe³⁺ SENSOR FROM GOLD NANOPARTICLES FOR DETERMINATION OF Fe³⁺ IN RICE FIELD, RIVER, AND SEA WATER SAMPLES

Agustina Sus Andreani

16/408186/SPA/00600

ABSTRACT

Synthesis of Fe³⁺ sensor from gold nanoparticles (AuNPs) and its application for determination of Fe³⁺ in rice field, river, and sea water samples have been studied. In this work, the synthesis of AuNPs was carried out by reducing Au³⁺ with benzoic acid derivative compounds, i.e. *o*-hydroxybenzoic, *m*-hydroxybenzoic, and *p*-hydroxybenzoic acids. Effect of different positions of the hydroxyl and carboxyl groups on *o*-hydroxybenzoic, *m*-hydroxybenzoic, and *p*-hydroxybenzoic acids towards the shape and stability of the synthesized AuNPs was studied critically. In addition, effect of time, heating time, concentration of capping agent and Au³⁺ were compared. Synthesized AuNPs under optimum conditions were characterized using TEM, FTIR, UV-Vis, and DLS. The ability of AuNPs as a Fe³⁺ sensor was tested on a standard Fe³⁺ solution and continued with a validation method test which includes: linearity, LoD, LoQ, precision, accuracy, and selectivity. Furthermore, reusability of AuNPs as Fe³⁺ sensor after elution of Fe³⁺ from its interaction with AuNPs using EDTA was also examined.

The results showed that *o*-hydroxybenzoic acid exhibited the most effective reductor and capping agent when compared to *m*-hydroxybenzoic acid and *p*-hydroxybenzoic acid. It was confirmed that AuNPs capped with *o*-hydroxybenzoic acid (AuNPs-ortho) had the best stability at room temperature for more than 5 months. AuNPs-ortho have good sensitivity for Fe³⁺ with LoD 9.19 μM and LoQ 30.57 μM. The results of the validation method confirmed that AuNPs-ortho can be used as Fe³⁺ sensors in in rice field, river, and sea water. The addition of EDTA made AuNPs-ortho can be reused for analysis Fe³⁺ with maximum reuse of three times.

Keywords: AuNPs, *o*-hydroxybenzoic acid, *m*-hydroxybenzoic acid, *p*-hydroxybenzoic acid, Fe³⁺ sensor.