

Studi pengembangan binding gel pengikat ortofosfat oleh perangkat diffusive gradient in thin film (DGT) dengan biokomposit coloaded-kitosan-bentonit serta pengaruh anion pada deteksi fosfat = Study of orthophosphate binding gel by diffusive gradient in thin film (DGT) apparatus with co-loaded-chitosan-bentonite biocomposite and anion impact to phosphate detection

Puteri Aprilia Sitadevi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20475055&lokasi=lokal>

Abstrak

Pada metode deteksi fosfat konvensional, sampel yang diuji secara ex-situ mempunyai akurasi yang rendah karena fosfat adalah senyawa yang labil dan dipengaruhi kondisi penyimpanan. Metode yang digunakan untuk pengujian fosfat adalah metode Diffusive Gradient in Thin Film DGT. Metode ini lebih dapat diandalkan dalam mengukur keberadaan senyawa fosfat yang tersedia bioavailable di lingkungan akuatik. Prinsip metode ini adalah pengikatan fosfat pada binding gel dalam DGT. Binding gel dalam penelitian ini dimodifikasi menggunakan adsorben dari kitosan, bentonit, dan ion logam Co. Ketiga bahan tersebut dibuat menjadi biokomposit Co-Loaded-Kitosan-Bentonit Co-CSBent agar mempunyai kapasitas pengikatan yang lebih besar. Selain itu, dibuat binding gel biokomposit Kitosan-Bentonit CSBent sebagai perbandingannya. Metode ini menggunakan binding gel dan diffusive gel yang terbuat dari akrilamida, ammonium persulfat, dan cross-linker N,N-metilenbisakrilamida. Pada optimasi kontrol 2 ppm, biokomposit Co-CSBent mempunyai kapasitas penyerapan 0.9416 mg/g yang lebih besar dibandingkan CSBent yaitu 0.8474 mg/g. Pada metode DGT, optimasi kontrol 2 ppm DGT-Co-CSBent dan DGT-CSBent didapatkan CDGT sebesar 1.9127 g/mL dan 1.6643 g/mL. Binding gel Co-CSBent mampu mengikat fosfat lebih banyak dibandingkan CSBent karena adanya ion logam tambahan. Kedua binding gel pada DGT tersebut diuji dengan sejumlah variasi anion yaitu Cl⁻, SO₄²⁻, HCO₃⁻, dan NO₃⁻ dengan konsentrasi 0.5 mg/L sampai 2.5 mg/L. Pada konsentrasi maksimal gangguan anion SO₄²⁻, CDGT yang didapatkan pada nilai 1.0153 g/mL CSBent dan 1.2736 g/mL Co-CSBent. Sedangkan konsentrasi maksimal gangguan anion Cl⁻, CDGT yang didapatkan sampai pada nilai 1.2934 g/mL CSBent dan 1.9584 g/mL Co-CSBent. Pada konsentrasi maksimal gangguan anion HCO₃⁻, CDGT yang didapatkan pada nilai 0.7371 g/mL CSBent dan 0.8628 g/mL Co-CSBent. Sedangkan konsentrasi maksimal gangguan anion NO₃⁻, CDGT yang didapatkan sampai pada nilai 0.4590 g/mL CSBent dan 0.5889 g/mL Co-CSBent. Berdasarkan data, anion NO₃⁻ dan HCO₃⁻ menyebabkan CDGT menurun secara drastis dibandingkan dengan nilai optimasi DGT. Pengikatan fosfat oleh biokomposit Co-CSBent diatur oleh pertukaran ion, daya tarik elektrostatis dan kompleksasi ion logam Lewis. Sementara biokomposit CSBent tidak mempunyai kompleksasi ion logam Co. Binding gel dan biokomposit non-DGT hasil sintesis dikarakterisasi dengan menggunakan FTIR, XRD, dan SEM EDS. Pada karakterisasi tersebut didapatkan hasil bahwa biokomposit telah berhasil disintesis.

.....In conventional phosphate detection methods, ex situ analysed sample has poor accuracy due to phosphate labile trait as a substance and its dependence on storage conditions. Diffusive Gradient in Thin Film DGT method is used for phosphate analysis. The chosen method is more reliable for measuring phosphate bioavailability in aquatic environment. The principle of this method is to bind the phosphate on the DGT binding gel. The binding in this study was modified with adsorbent from chitosan, bentonite, and cobalt metal

ion. The three components are used to create Co loaded Chitosan Bentonite biocomposite Co CSBent in order to enhance its binding capacity. Chitosan Bentonite biocomposite CSBent is used as a comparison. The binding and diffusive gel for this method are made from acrylamide, ammonium persulfate, and N,N methylenebisacrylamide. In 2 ppm optimization control, Co CSBent has a Sorption Capacity of 0,9416 mg g, higher than CSBent with 0,8474 mg g. In DGT method, 2 ppm optimization control of Co CSBent DGT and CSBent DGT, CDGT value of 1.9127 g mL and 1.6643 g mL were obtained respectively. Co CSBent binding gel was able to bind more phosphate than CSBent due to the metal ion addition. Both binding gels in DGT were tested with various anions like Cl⁻, SO₄²⁻, HCO₃⁻, dan NO₃⁻ with concentration ranging from 0.5 mg L to 2.5 mg L. At maximum SO₄²⁻ inhibitor anion concentration, CDGT value of 1.0153 g mL CSBent and 1.2736 g mL Co CSBent were obtained. Whereas at maximum Cl⁻ anion inhibitor, CDGT value of 1.2934 g mL CSBent and 1.9584 g mL Co CSBent were obtained. At maximum HCO₃⁻ inhibitor anion concentration, CDGT value of 0.7371 g mL CSBent and 0.8628 g mL Co CSBent were obtained. And At maximum NO₃⁻ inhibitor anion concentration, CDGT value of 0.459 g mL CSBent and 0.5889 g mL Co CSBent were obtained. Based on the obtained data, NO₃⁻ and HCO₃⁻ anions drastically reduced the CDGT value compared with optimized CDGT value. Phosphate binding by Co CSBent biocomposite is controlled by ion exchange, electrostatic force, and Lewis metal ion complexation whereas CSBent biocomposite does not have Co metal ion complexation. Synthesized binding gel and non DGT biocomposite were characterized using FTIR, XRD, and SEM EDS. Characterization results shown that biocomposites had been synthesized successfully.