

ADSORPSI DAN TRANSPOR SELEKTIF Fe(III) DAN FENOL MENGGUNAKAN POLIEUGENOL SEBAGAI POLIMER TERCETAK ION DAN MOLEKUL

INTISARI

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan polimerisasi terhadap eugenol, dan polieugenol yang dihasilkan digunakan sebagai polimer fungsional pada berbagai metoda untuk mensintesis Polimer Tercetak Ion dan Molekul dengan Penaut Silang PEGDE (Polietilen Glikol Diglisidil Eter). Sintesis Polimer Tercetak Ion dan Molekul bertujuan untuk meningkatkan keselektifan adsorben. Langkah pertama adalah pengikatan ion/molekul cetakan kepada polieugenol, selanjutnya dikunci dengan agen taut silang PEGDE untuk kemudian dilepaskan dengan pelarut yang sesuai sehingga diharapkan menghasilkan rongga atau jejak spesifik yang selektif terhadap analit. Polimer Tercetak Ion/Molekul diwujudkan dalam bentuk adsorben dan membran dan digunakan untuk mengadsorpsi ion besi dan molekul fenol serta mentranspor ion besi. Karakterisasi polimer dilakukan dengan spektrofotometer FTIR, XRD, DTA-TGA, SEM EDX, PMI, TOC dan luas permukaan. pH larutan, waktu kontak, variasi konsentrasi, selektivitas dan mekanisme adsorpsi maupun transpor dipelajari pengaruhnya terhadap adsorpsi ion logam dan molekul fenol dan transpor ion Fe.

Polimerisasi eugenol menghasilkan polieugenol yang mampu bertindak sebagai polimer fungsional yang mampu mengikat ion/molekul cetakan dan berikatan dengan agen penaut silang yang membentuk agregat tiga dimensi namun masih mampu melepaskan ion logam/molekul cetakan sehingga mampu meninggalkan rongga atau jejak spesifik yang selektif terhadap ion/logam target. Hasil penelitian menunjukkan kondisi optimal sintesis adalah pH 3, rasio Fe/polieugenol 1 mg/g dan pH optimum adsorpsi adalah 3. Mekanisme adsorpsi Fe(III) pada semua adsorben didominasi oleh ikatan hidrogen antara gugus -OH dengan Fe(III) terhidrat. Kapasitas adsorpsi Fe(III) pada material tercetak adalah 12,73 mg/g melebihi kapasitas adsorpsi material adsorben lain, IIP (*Ionic Imprinted Polymer*) Fe lebih selektif daripada NIP (*Non Imprinted Polymer*) sebesar 2,69 (Cd), 1,66 (Cr) dan 1,6 (Pb) kali. MIP (*Molecularly Imprinted Polymer*) fenol lebih mengikuti isoterm Langmuir sedangkan NIP mengikuti isoterm Freundlich. MIP Fenol dan NIP dalam melakukan adsorpsi fenol ke duanya secara fisik hal ini terlihat dari ΔG° ke duanya yang berada di bawah -20 kJ/mol. MIP fenol lebih besar kapasitas adsorpsinya terhadap fenol dibandingkan NIP. Kinetika adsorpsi MIP Fenol dan NIP berbeda, MIP lebih cenderung kepada tingkat dua sedangkan NIP tingkat satu semu. Keselektifan adsorpsi MIP fenol teruji jika dibandingkan daya adsorpsinya terhadap senyawa dengan struktur yang mirip yaitu vanilin. Membran tercetak ion dibuat secara in situ dan partikel. Keselektifan membran cetakan ion teruji ketika digunakan untuk mengadsorpsi Cr(III) dan hasilnya dibandingkan dengan NIP. Keterlibatan gugus -OH dalam mentranspor ion logam nampak dalam kedua jenis membran tercetak ion namun mekanisme transpor keduanya berbeda, in situ dengan mekanisme *fixed carrier* sedang MIM (*Molecularly Imprinted Membrane*) partikel bekerja dengan mekanisme *retardation* yaitu Fe(III) terikat dengan sisi aktif MIP partikel. Keselektifan MIM partikel yang disintesis teruji dengan tidak tertranspornya Cr(III) sedangkan NIP membran mengadsorpsi.

Kata Kunci: polieugenol, taut silang, adsorben dan membran tercetak ion/molekul.

SELECTIVE ADSORPTION AND TRANSPORT OF Fe(III) AND PHENOL USING POLIEUGENOL AS A POLYMER FUNCTIONAL WITH IMPRINTED POLYMER METHOD

ABSTRACT

The aim of this study is to conduct the polymerization of the eugenol, and the polyeugenol produced was used as a functional polymer at various methods to synthesize Ion Polymer and Molecular Imprinted with a cross linker PEGDE (Polyethylene Glycol Diglycidyl Ether). Ion Polymer and Molecular Imprinted was synthesized to aims to improve the selectivity of the adsorbent. The first step was the binding of ion/molecule template to polyeugenol, then locked with cross link agent PEGDE then removed with a suitable solvent in order to produce a cavity or a specific trace selective analyte. Ion/Molecule Polymer Imprinted was in the form of adsorbent as well as membrane used for adsorbing iron ion and phenol molecules and transporting iron ion. Characterization of polymers was done by FTIR spectrophotometer, XRD, DTA-TGA, SEM EDX, PMI, TOC and surface area. pH, contact time, variations in concentration, selectivity and mechanism of adsorption and transport were studied its effect on adsorption of metal ions and phenol molecule and Fe ion transport,

Polymerization of eugenol produced polyeugenol that is capable of acting as a functional polymer. Results showed that the optimal synthesis conditions were pH 3, the ratio Fe/polyeugenol 1 mg/g and optimum pH of adsorption was 3. The mechanism of adsorption of Fe(III) in all of the adsorbents was dominated by hydrogen bonds between the OH group with Fe(III) hydrated. Ion adsorption capacity of Fe(III) in the imprinted material was 12.73 mg/g greater than adsorption capacity of other adsorbents material, IIP (*Ionic Imprinted Polymer*) Fe was more selective than NIP (*Non Imprinted Polymer*) amounted to 2.69 (Cd), 1.66 (Cr) and 1.6 (Pb) times. MIP phenol better followed Langmuir isotherm while NIP followed Freundlich isotherm. Phenol MIP and NIP in the adsorption of phenol performed both physically as seen from ΔG which were less than -20 kJ/mol. MIP has greater phenol adsorption capacity for phenol than the NIP. Phenol adsorption kinetics of MIP was different with NIP, MIP was more inclined to the pseudo second level while the NIP pseudo first level. MIP adsorption selectivity of phenol adsorption was proven when compared to the compounds with a similar structure that was vanillin. Ion Imprinted membrane was made in situ and particles. Imprinted Membrane was proven when just transport Fe(III) and no transport Cr(III) and the results compared with the NIP. -OH group was involved in transporting metal ions in the two types of imprinted membrane ion transport mechanism but in different ways, in situ membrane worked with fixed mechanism carrier while MIM (*Molecularly Imprinted Membrane*) particles with retardation mechanism.

Keywords: polyeugenol, cross link, adsorbents and imprinted membrane