

INTISARI

ANALISIS KINETIKA ADSORPSI DAN ISOTERM NANOMATERIAL SILIKA MESOPORI SBA-16 SEBAGAI PEMBAWA RADIOFARMAKA ¹³¹I

Rizki Rizal Wicaksono
19/443962/TK/49158

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 02 April 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Kanker *Radio Iodine (RAI)-Refraktori* pada tiroid diakibatkan oleh penggunaan obat RAI secara berulang. Kondisi ini didasari oleh ketidakmampuan obat RAI dalam menargetkan sel kanker. Untuk mencegah hal tersebut maka diperlukan pembawa radiofarmaka yang dapat meningkatkan keefektifitasan *theranostic* RAI. Salah satu kandidat yang berpotensi adalah Nanomaterial Silika Mesopori berjenis SBA-16.

Uji adsorpsi SBA-16 terhadap ¹³¹I dilakukan menggunakan simulasi ¹²⁷I melalui metode kinetika adsorpsi dan isoterm. Nilai uji adsorpsi maksimum diperoleh berdasarkan variasi waktu kontak, suhu, pH, massa adsorben dan volume adsorbat. Analisis kinetika adsorpsi diperoleh dengan membandingkan dua model, yaitu *Pseudo-First Order* (PFO) dan *Pseudo-Second Order* (PSO). Sedangkan, analisis isoterm diperoleh dengan membandingkan dua model Freundlich dan Langmuir, serta melakukan uji parameter termodinamika.

Hasil percobaan menunjukkan adsorpsi maksimum terjadi pada variasi waktu kontak 120 menit, suhu 30° C, pH 6. Sedangkan, untuk variasi adsorben dan adsorbat masih bertambah pada 5g/L dan 4mL. Hasil analisis kinetika adsorpsi dan isoterm menunjukkan model PSO dan model Langmuir sebagai model yang paling mendefinisikan proses. Sedangkan, dari parameter termodinamika, didapatkan ΔG^0 bernilai negatif pada suhu 300K - 323 K yang menandakan proses berjalan spontan; ΔH^0 bernilai 125,38 kJ/mol menandakan proses terjadi secara endotermis; dan, ΔS^0 bernilai 420,01 J/mol K menandakan banyaknya interaksi yang terjadi.

Kata Kunci : Nanomaterial Silika Mesopori, SBA-16, Isotop Yodium, Pembawa radiofarmaka, Adsorpsi

Pembimbing Utama : Dr.-Ing. Ir. Sihana

Pembimbing Pendamping : Maria Christina P., S.ST., M.Eng.



ABSTRACT

ANALYSIS OF ADSORPTION KINETICS AND ISOTHERMS OF MESOPOROUS SILICA NANOPARTICLES SBA-16 AS A CARRIER FOR RADIOPHARMACEUTICAL ¹³¹I

Rizki Rizal Wicaksono
19/443962/TK/49158

*Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on April 02, 2024
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering*

ABSTRACT

Radioiodine (RAI)-Refractory Cancer in the thyroid arises from the repeated use of RAI. This condition happens because of the RAI's inability to target cancer cells. To prevent this, a radiopharmaceutical carrier that enhances the effectiveness of theranostic RAI is needed. One promising candidate for this purpose is the Mesoporous Silica Nanoparticles of the SBA-16 type.

The adsorption test of SBA-16 against ¹³¹I involved simulating ¹²⁷I with analysis using adsorption kinetics and isotherm methods. The value of maximum adsorption is obtained based on the variation of contact time, temperature, pH, adsorbent mass, and adsorbate volume. Kinetic adsorption analysis entails the comparison of two models, namely the Pseudo-First Order (PFO) and Pseudo-Second Order (PSO) models. Meanwhile, isotherm analysis is obtained by comparing two models, Freundlich and Langmuir, and conducting thermodynamic parameter testing.

The result shows that maximum adsorption happens at variation of contact time 120 minutes, temperature 30, pH 6. While the variation for adsorbent and adsorbate remains increased at 5g/L and 4 mL, respectively. The Kinetics adsorption and isotherm analysis reveals that the primary adsorption models are the PSO and Langmuir models. In terms of thermodynamic parameters, ΔG^0 is negative at temperatures of 300 K - 323 K, indicating a spontaneous process; ΔH^0 is 125.38 kJ/mol, indicating an endothermic process; and ΔS^0 is 420,01 J/mol K, indicating many interactions happen.

Keywords : Mesoporous Silica Nanoparticles, SBA-16, Iodine Isotopes, Radiopharmaceutical Carrier, Adsorption

Supervisor : Dr.-Ing. Ir. Sihana

Co-supervisor : Maria Christina P., S.ST., M.Eng.

