UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Adsorpsi Iodin dan Karakterisasi Nanopartikel Silika Mesopori MCM-48 Sebagai Kandidat Pembawa Radioiodin
Aryanda Bagus Bimasetyo, Dr.Ing-.Ir. Sihana, IPU.; Dr. Maria Christina Prihatiningsih, S.ST., M.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ANALISIS ADSORPSI IODIN DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL SILIKA MESOPORI MCM-48 SEBAGAI KANDIDAT PEMBAWA RADIOIODIN

Aryanda Bagus Bimasetyo

19/443942/TK/49138

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 8 Juli 2026
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Nanopartikel silika mesopori adalah salah satu jenis nanopartikel yang tersusun dari zat silika dan berpori-pori sehingga memiliki luas permukaan tinggi yang cocok untuk menjerap berbagai macam zat, salah satunya adalah radioiodin. Salah satu jenis nanopartikel silika mesopori ini adalah MCM-48 yang berpotensi digunakan sebagai sistem penghantar obat. Telah dilaksanakan analisis adsorpsi dan karakterisasi MCM-48 untuk mengetahui potensinya sebagai sistem penghantar obat.

Penelitian ini menggunakan titrasi argentometri yang dapat menunjukkan kadar ion halida yang terdapat di dalam larutan sehingga dapat diketahui kadar iodin yang terjerap oleh nanopartikel. Hasil penelitian argentometri dapat digunakan dalam analisis kinetika dan adsorpsi isotermal, sehingga dapat diketahui interaksi adsorpsinya. SEM, FTIR, XRD, serta BET digunakan untuk karakterisasi dari MCM-48 yang bertujuan untuk mengetahui bentuk dan ukuran partikel, zat penyusunnya, struktur kristalnya, dan luas permukaan partikelnya.

Hasil dari penelitian ini menujukkan bahwa model kinetika dan adsorpsi isotermal secara berturut-turut adalah orde dua semu serta Langmuir. Hasil analisis termodinamika menujukkan reaksi tidak spontan, eksotermik, serta entropi negatif. Nanopartikel MCM-48 memiliki karakteristik ukuran sebesar 85,994 nm-147,94 nm dengan bentuk aglomerasi bola, zat penyusun terdiri dari gugus silika, struktur nanopartikel adalah 3 dimensi, luas permukaan sebesar 712,074 m^2/g, serta diameter pori sebesar 4,57 nm.

Kata kunci: Nanopartikel, Silika Mesopori, MCM-48, Iodin, Adsorpsi

Pembimbing Utama : Dr.-Ing. Ir. Sihana, IPU.

Pembimbing Pendamping : Dr. Maria Christina Prihatiningsih, S.ST., M.Eng.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Adsorpsi Iodin dan Karakterisasi Nanopartikel Silika Mesopori MCM-48 Sebagai Kandidat Pembawa Radioiodin
Aryanda Bagus Bimasetyo, Dr.Ing-.Ir. Sihana, IPU.; Dr. Maria Christina Prihatiningsih, S.ST., M.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

IODINE ADSORPTION ANALYSIS AND CHARACTERIZATION OF MESOPOROUS SILICA NANOPARTICLES MCM-48 AS POTENTIAL RADIOIODINE CARRIER

Aryanda Bagus Bimasetyo

19/443942/TK/49138

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on the 8th of July, 2026
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Mesoporous silica nanoparticles are a type of nanoparticle composed of silica and featuring pores, giving them a high surface area that makes them suitable for adsorbing various substances, one of them is radioiodine. One type of mesoporous silica nanoparticle is MCM-48, which has the potential to be used as a drug delivery system. Therefore, adsorption analysis and characterization of MCM-48 were conducted to determine its potential as a drug delivery system.

This study utilized argentometry titration, which can determine the concentration of halide ions in the solution, thereby revealing the amount of iodine adsorbed by the nanoparticles. The results of the argentometry experiments can be used in kinetic and adsorption isotherm analyses to determined the adsorption interactions. SEM, FTIR, XRD, and BET is utilized for the characterization of MCM-48, aiming to determine the particle shape and size, its constituent materials, crystal structure, and surface area.

The results show that the kinetic and adsorption isotherm models describing the adsorption interactions are pseudo second order and Langmuir, respectively. Thermodynamic analysis results indicate that the reaction is non-spontaneous, exothermic, and has negative entropy. MCM-48 nanoparticles have a size range of 85.994 nm–147.94 nm with a spherical agglomerate shape, their constituent material consists of silica clusters, the nanosilica structure is three-dimensional, the surface area is 712.074 m^2/g, and pore diameter is 4,57 nm.

Keywords: Nanoparticle, Mesoporous Silica, MCM-48, Iodine, Adsorption

Supervisor : Dr.-Ing. Ir. Sihana, IPU.

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