

# Studi Komparatif Serapan Logam Berat Kadmium(Cd), Tembaga (Cu), Seng (Zn) Dan Timbal (Pb) Pada Materail Mesopori SBA-15 Dengan Fungsionalisasi CPTMS = Comparative Study of Heavy Metal Cadmium (Cd), Cooper (Cu), Zinx (Zn), and Lead (Pb) Adsorption on SBA-15 Mesoporous Material Wiyh CPTMS Functuionalization

Alif Muhammad Basyir, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20505268&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Pada pemerosesan industri tekstil banyak menggunakan air, zat pewarna juga bahan kimia campuran yang berdampak pada timbulnya limbah cair tekstil [1]. Salah satu komponen limbah berbahaya yang terkandung dalam limbah cair tekstil adalah logam-logam berat seperti kadmium (Cd), timbal (Pb), tembaga (Cu), dan seng (Zn) [1]. Contoh langkah untuk mencegah pencemaran logam berat cair adalah menggunakan material mesopori silika seperti SBA-15 karena memiliki luas permukaan, diameter, serta volume pori yang besar serta struktur heksagonal teratur sehingga dapat diaplikasikan sebagai adsorben logam berat. Pada penelitian ini, dilakukan analisis studi kepustakaan sintesis mesopori SBA-15 dengan metode sol-gel serta fungsionalisasi CPTMS yang telah berhasil dilakukan dan dilanjutkan menganalisis kemampuan serapannya pada logam berat kadmium (Cd), tembaga (Cu), seng (Zn), dan timbal (Pb). Tipikalnya, menyintesis SBA-15 dilakukan menggunakan Tetraethyl Orthosilicate (TEOS) sebagai prekursor dan Triblock Copolymer Pluronic 123 (P-123) sebagai surfaktan. Kemudian, hasil produk SBA-15 dilakukan fungsionalisasi CPTMS dengan metode post grafting. Hasil karakterisasi memperlihatkan, pada perhitungan BET dibanding sampel SBA-15 murni, sampel SBA-15 CPTMS mengalami penurunan parameter diameter pori dari 29,203 menjadi 28,521 Å, volume pori dari 265,161 menjadi 199,694 cm<sup>3</sup>/gr dan luas permukaan spesifik dari 831,996 menjadi 711,061 m<sup>2</sup>/gr, pada pengujian SAXS, sampel SBA-15 CPTMS tidak terdapat perbedaan signifikan dengan SBA-15 dengan tetap memperlihatkan puncak bidang (100), bidang (110) dan bidang 200, pada pengamatan TEM, sampel SBA-15 CPTMS tetap mempertahankan bentuk heksagonalnya, dan pada pengujian FTIR, terlihat adanya gugus klorida (-Cl) pada gelombang 500 cm<sup>-1</sup> yang menunjukkan proses fungsionalisasi CPTMS berhasil dilakukan. Sementara, hasil pengujian serapan logam berat dengan AAS memperlihatkan fungsionalisasi CPTMS tidak memiliki selektivitas yang baik pada logam berat kadmium (Cd) dan seng (Zn) karena penurunan nilai persentase penyerapan. Namun, perhitungan kapasitas adsorpsi memperlihatkan bahwa diseluruh sampel pengujian logam berat terjadi peningkatan kapasitas adsorpsi sampel SBA-15 CPTMS bila dibandingkan dengan SBA-15 murni.

<hr>

In the textile industry, production process is widely used water, dyes and chemicals that have an impact on the emergence of textile liquid waste [1]. Examples of hazardous waste components contained in textile liquid waste are heavy metals mainly derived from colouring agents such as cadmium (Cd), lead (Pb), copper (Cu), and zinc (Zn) [1]. Efforts that can be made to prevent the water pollution containing liquid heavy metals is to use silica mesoporous materials such as SBA-15 because it has a large surface area, pore diameter, pore volume and ordered hexagonal structure so that it can be applied as heavy metals adsorbents. In this research, an analysis of the literature review of SBA-15 mesoporous materials synthesis using sol-gel method and CPTMS functionalization has been successfully carried out and continued by analysing its

adsorption ability in heavy metals such as cadmium (Cd), copper (Cu), zinc (Zn), and lead (Pb). Typically, synthesizing SBA-15 is carried out using Tetraethyl Orthosilicate (TEOS) as a precursor and Triblock Copolymer Pluronic 123 (P-123) as a surfactant. Then, the results of the SBA-15 product were carried out CPTMS functionalization with the post grafting method. The characterization results show, in the BET calculation compared to pure SBA-15 samples, SBA-15 CPTMS samples decreased pore diameter parameters from 29,203 to 28,521 Å, pore volume from 265,161 to 199,694 cm<sup>3</sup>/gr and specific surface area from 831,996 to 711,061 m<sup>2</sup>/gr, in the SAXS test, the SBA-15 CPTMS sample was not significantly different from the SBA-15 while still showing peak plane (100), plane (110) and plane (200), on TEM observations, SBA-15 CPTMS samples remained maintaining its hexagon shape, and in the FTIR test, a chloride group (-Cl) in the 500 cm<sup>-1</sup> wave showed a successful CPTMS functionalization. Meanwhile, the results of heavy metal adsorption testing with AAS showed that CPTMS functionalization did not have good selectivity on cadmium (Cd) and zinc (Zn) heavy metals due to a decrease in the percentage of adsorption. However, the adsorption capacity calculation shows that throughout the heavy metal test sample there is an increase in the adsorption capacity of the SBA-15 CPTMS sample when compared to the pure SBA-15.