

SKRIPSI SARJANA FARMASI

**FUNGSIONALISASI GUGUS AMIN PADA MESOPORI SILIKA SBA-15
UNTUK PELEPASAN TERKENDALI FEBUXOSTAT**



Oleh :

CHOYRIA NINGSIH

NIM. 2111011024

Pembimbing I : apt. Uswatul Hasanah, M.Si

Pembimbing II : apt. Dini Hanifa, M.Farm

FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2025

**FUNGSIONALISASI GUGUS AMIN PADA MESOPORI SILIKA SBA-15
UNTUK PELEPASAN TERKENDALI FEBUXOSTAT**

Oleh :

CHOYRIA NINGSIH

NIM. 2111011024



FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2025

ABSTRAK

FUNGSIONALISASI GUGUS AMIN PADA MESOPORI SILIKA SBA-15 UNTUK PELEPASAN TERKENDALI FEBUXOSTAT

Oleh:

CHOYRIA NINGSIH

NIM: 2111011024

(Program Studi Sarjana Farmasi)

Febuxostat merupakan obat antihiperurisemia yang memiliki kelarutan rendah dalam air. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kelarutan dan membandingkan pola pelepasan febuxostat dari mesopori silika SBA-15 dan SBA-15 yang telah difungsionalisasi dengan gugus amin. SBA-15 disintesis menggunakan Pluronic P123 sebagai cetakan dan TEOS sebagai prekursor silika, kemudian difungsionalisasi dengan APTES melalui proses *post-grafting*. Febuxostat diadsorpsi ke dalam SBA-15 dan A-SBA-15 dengan perbandingan massa 1:2. Karakterisasi fisikokimia dilakukan menggunakan metode *BET isotherm*, *thermogravimetric analysis* (TGA), *differential scanning calorimetry* (DSC), *powder X-ray diffraction* (PXRD), *Fourier transform infrared spectroscopy* (FT-IR), dan *scanning electron microscopy* (SEM). Uji kelarutan dan disolusi febuxostat dilakukan pada media air suling bebas CO₂. Penyimpanan sampel dalam *climatic chamber* pada suhu 40°C dan kelembaban relatif (RH) 75% selama satu bulan dilakukan untuk evaluasi stabilitas fisik yang kemudian dianalisis menggunakan PXRD. Kurva BET menunjukkan SBA-15 dan A-SBA-15 memenuhi kriteria mesopori. Pola difraktogram dan termogram menunjukkan bahwa febuxostat teradsorpsi dengan baik dalam mesopori dan mengalami perubahan menjadi bentuk amorf. Uji kelarutan FEB-SBA-15 dan FEB-A-SBA-15 menunjukkan peningkatan sebesar 1,484 kali dan 1,732 kali. Uji disolusi menunjukkan FEB-A-SBA-15 dilepaskan dengan pola yang hampir serupa dengan FEB-SBA-15. Stabilitas fisik FEB-A-SBA-15 tetap terjaga setelah penyimpanan selama satu bulan ditandai dengan pola difraktogram antara sampel sebelum dan sesudah tidak jauh berbeda. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa fungsionalisasi gugus amin pada mesopori SBA-15 dapat meningkatkan kelarutan dan melepaskan febuxostat secara perlahan serta memiliki stabilitas fisik yang baik.

Kata kunci: febuxostat, SBA-15, fungsionalisasi, APTES, pelepasan terkendali

ABSTRACT

FUNCTIONALIZATION OF AMINE GROUPS ON MESOPOROUS SILICA SBA-15 FOR CONTROLLED RELEASE OF FEBUXOSTAT

By:

CHOYRIA NINGSIH

Student ID Number : 2111011024

(Bachelor of Pharmacy Program)

Febuxostat is an antihyperuricemic drug with low water solubility. This study aims to enhance its solubility and compare the release profile of febuxostat from mesoporous silica SBA-15 and SBA-15 functionalized with amino groups. SBA-15 was synthesized using Pluronic P123 as a template and TEOS as a silica precursor, followed by functionalization with APTES through a post-grafting process. Febuxostat was adsorbed into SBA-15 and A-SBA-15 at a mass ratio of 1:2. Physicochemical characterization was performed using BET isotherm analysis, thermogravimetric analysis (TGA), differential scanning calorimetry (DSC), powder X-ray diffraction (PXRD), Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR), and scanning electron microscopy (SEM). Solubility and dissolution tests of febuxostat were conducted in CO₂-free distilled water. The samples were stored in a climatic chamber at 40°C and 75% relative humidity (RH) for one month to evaluate physical stability, which was then analyzed using PXRD. The BET curves confirmed that SBA-15 and A-SBA-15 met the criteria for mesopores. Diffractogram patterns and thermograms indicated that febuxostat was well adsorbed within the mesopores and transformed into an amorphous form. The solubility tests of FEB-SBA-15 and FEB-A-SBA-15 showed an increase of 1.484 times and 1.732 times, respectively. The dissolution test revealed that FEB-A-SBA-15 exhibited a release profile similar to FEB-SBA-15. The physical stability of FEB-A-SBA-15 remained intact after one month of storage, as evidenced by minimal differences in diffractogram patterns before and after storage. This study concludes that the functionalization of SBA-15 with amino groups enhances the solubility of febuxostat, facilitates its gradual release, and maintains good physical stability.

Keywords: febuxostat, SBA-15, functionalization, APTES, controlled release