

## ABSTRAK

Kurkumin merupakan komponen biologis aktif yang memiliki berbagai manfaat pada bidang kesehatan karena memiliki aktivitas farmakologi. Namun, kurkumin memiliki keterbatasan jika dihantarkan secara oral berupa kelarutan yang rendah dan stabilitas yang cukup buruk. Untuk mencapai hasil terapi optimal maka dibutuhkan pengembangan suatu bahan yang mampu mengikat dan melepaskan kurkumin secara terkontrol melalui penghantaran transdermal. Oleh karena itu, pada studi ini *Molecularly Imprinted Polymer* (MIP) disintesis sebagai kandidat penghantaran transdermal kurkumin. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis dan mengkarakterisasi NIP dan MIP tercetak kurkumin melalui polimerisasi presipitasi, mengetahui kemampuan dan kapasitas adsorpsi NIP dan MIP tercetak kurkumin, serta menentukan persentase pelepasan kurkumin melalui pengujian secara *in vitro*.

Sintesis MIP dilakukan melalui polimerisasi presipitasi menggunakan asam metakrilat sebagai monomer fungsional, etilen glikol dimetakrilat sebagai agen pengikat silang, benzoil peroksida sebagai insiator, dan asetonitril sebagai porogen. Studi karakterisasi MIP dilakukan dengan menggunakan SEM-EDX dan FTIR untuk mengetahui morfologi dan interaksi antara kurkumin dengan polimer. Penentuan kapasitas adsorpsi dilakukan untuk mengetahui pola isoterm yang sesuai dengan polimer. Selain itu, dilakukan pengujian secara *in vitro* dalam larutan buffer fosfat (pH 7,4) untuk mengetahui persentase pelepasan kurkumin dengan bantuan *vehicle* berupa propilen glikol.

MIP yang diperoleh melalui polimerisasi presipitasi berupa serbuk halus dengan morfologi permukaan seperti kumpulan butiran kecil dengan bentuk yang seragam serta unsur penyusun utama yaitu unsur karbon (C) dan oksigen (O). Melalui spektra FTIR MIP ataupun NIP menunjukkan vibrasi  $\text{-C=O}$  pada  $1723\text{ cm}^{-1}$  dan vibrasi  $\text{-C-O}$  pada  $1149\text{ cm}^{-1}$  yang mengkonfirmasi keberadaan MAA dan EGDMA sebagai penyusun polimer. Namun, vibrasi  $\text{-C=C}$  pada  $1632\text{ cm}^{-1}$  di MAA hampir tidak muncul pada MIP ataupun NIP yang mengkonfirmasi terjadinya proses polimerisasi. Kapasitas adsorpsi MIP mengikuti model isoterm adsorpsi langmuir dengan kapasitas maksimal sebesar  $4,239\text{ mg/g}$ , dimana lebih besar dari NIP yang sebesar  $3,219\text{ mg/g}$ . Persentase kurkumin yang terlepas dari MIP pada jam ke-8 yaitu sebesar  $41,26\%$  dan lebih kecil dari NIP sebesar  $51,50\%$ . Studi kinetika pelepasan obat yang sesuai yaitu model orde higuchi yang menunjukkan difusi obat dari matriks polimer. Adanya pencetakan pada MIP dapat memodifikasi difusi obat dari matriks polimer sehingga terjadi penurunan laju pelepasan pada MIP. Oleh karena itu, MIP dapat dijadikan sebagai kandidat dalam penghantaran kurkumin terkontrol secara transdermal

**Kata Kunci :** Kurkumin, *Molecularly Imprinted Polymer*, Polimerisasi Presipitasi

## ***ABSTRACT***

Curcumin is an active biological component that offers various health benefits due to its pharmacological activities. However, curcumin has limitations when delivered orally, such as low solubility and poor stability. To achieve optimal therapeutic results from curcumin, it is necessary to develop a material that can bind and release the drug in a controlled manner through transdermal delivery. Therefore, in this study, Molecularly Imprinted Polymer (MIP) was synthesized as a candidate for transdermal delivery of curcumin. This research aims to synthesize and characterize curcumin imprinted polymer and NIP through precipitation polymerization, to determine the adsorption ability and capacity of curcumin imprinted polymer and NIP, and to determine the percentage of curcumin release through in vitro testing.

The MIP synthesis was carried out through precipitation polymerization using methacrylic acid as a functional monomer, ethylene glycol dimethacrylate as a cross-linking agent, benzoyl peroxide as an initiator, and acetonitrile as a porogen. Characterization studies of MIP were conducted using SEM-EDX and FTIR to determine the morphology and the interaction between curcumin and the polymer. Adsorption capacity was measured to determine the isotherm model that fits the polymer. Additionally, in vitro testing was conducted in phosphate buffer solution (pH 7.4) to determine the percentage of curcumin release. For the in vitro testing, the polymer was prepared with the help of propylene glycol as a vehicle.

The MIP obtained through precipitation polymerization was a fine powder with a surface morphology resembling a collection of small, uniform particles, with carbon (C) and oxygen (O) as the main components. The FTIR spectra of both MIP and NIP showed -C=O vibration at  $1723\text{ cm}^{-1}$  and -C-O vibration at  $1149\text{ cm}^{-1}$ , confirming the presence of MAA and EGDMA as polymer components. However, the -C=C vibration at  $1632\text{ cm}^{-1}$  in MAA almost did not appear in either MIP or NIP, confirming the occurrence of the polymerization process. The adsorption capacity of MIP followed the Langmuir adsorption isotherm model with a maximum capacity of 4,239 mg/g, which is higher than that of NIP at 3,219 mg/g. The percentage of curcumin released from MIP at the 8th hour is 41,26%, which is lower than that from NIP at 51,50%. The drug release kinetics study follows the Higuchi model, indicating drug diffusion from the polymer matrix. The imprinting on MIP can modify drug diffusion from the polymer matrix, resulting in a reduced release rate in MIP. Therefore, MIP can be considered a candidate for controlled transdermal delivery of curcumin.

**Keywords :** Curcumin, Molecularly Imprinted Polymer, Precipitation Polymerization