

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kaemferia galanga Linn, atau yang biasa dikenal dengan nama kencur, merupakan tanaman berimpang yang berasal dari Asia (Ali et al, 2018). Senyawa golongan minyak atsiri dengan kandungan terbesar di dalam kencur adalah Etil p-metoksisinamat (EPMS). Telah diketahui, rimpang kencur mengandung minyak atsiri tidak kurang dari 2,40% v/b dan EPMS tidak kurang dari 1,80% (Kemenkes RI, 2017). EPMS diketahui memiliki aktivitas farmakologis yang luas seperti antibakteri, antimikroba, serta antikanker dan digunakan dalam pembuatan kosmetik, makanan, dan obat yang membuatnya menjadi perhatian para peneliti (Sirisangtragul & Sripanidkulchai, 2011). EPMS selama ini diperoleh melalui metode sokletasi yang memberikan rendemen sebesar 0,98% - 87,41% (Hakim et al, 2018; Abdillah et al, 2019).

Sokletasi merupakan metode yang paling umum digunakan untuk mengekstrasi EPMS dari tanaman kencur dengan menggunakan pelarut organik seperti n-pentana dan n-heksana. Walaupun demikian, metode ini memiliki kekurangan seperti memerlukan banyak pelarut, durasi yang lama, serta persen hasil yang rendah (Umar et al, 2012). Oleh karena itu, diperlukan metode yang lebih mudah dengan efisiensi yang tinggi untuk proses ekstrasi EPMS.

Metode pemisahan terkini yang sedang ramai dikembangkan adalah *Solid Phase Extraction* (SPE). SPE merupakan metode ekstrasi fase padat yang dapat diaplikasikan untuk analisis, pemisahan, dan pemurnian analit. SPE memiliki tingkat kesulitan yang lebih

rendah, biaya yang lebih murah, penggunaan pelarut yang lebih sedikit, dan waktu pengerjaan yang lebih cepat jika dibandingkan Ekstraksi Cair-cair maupun sokletasi (Umar et al., 2012). Walaupun demikian, SPE konvensional memiliki keterbatasan dalam hal selektivitas, serta keharusan dalam penggunaan pelarut dengan kemurnian yang tinggi. Penggunaan *Molecular Imprinted Polymer* (MIP) dapat mengatasi masalah-masalah ini. (Nguyen et al, 2021)

MIP merupakan polimer sintetik dengan situs pengenalan yang mampu mengikat molekul target di atas molekul-molekul sejenis lainnya. MIP diperoleh dengan mempolimerisasi monomer fungsional dan monomer *crosslinker* diantara molekul *template* yang menghasilkan jaringan polimer tiga dimensi yang saling bersilangan. Keunggulan MIP adalah selektivitas dan reproduibilitasnya yang tinggi, serta proses preparasi yang mudah dan murah (Wan et al, 2018). Dengan keunggulan-keunggulan tersebut, MIP telah dimanfaatkan dalam berbagai bidang seperti pengenalan molekul (*sensing*), sistem penghantaran obat, kromatografi, dan ekstraksi (Nguyen et al., 2021). MIP juga dapat digunakan sebagai adsorben SPE yang memberikan hasil yang lebih baik dari silika C18 dalam hal selektivitas dan spesifisitas (Chen et al, 2016).

MIP saat ini sebagian besar dibuat dengan menggunakan teknik monomer fungsional tunggal/*single functional monomer* (SM-MIP). Teknik ini memiliki keterbatasan dalam hal kemampuan imprinting dan kapasitas adsorpsi. Selain itu interaksi monomer bisa menurunkan kemampuannya, seperti asam metakrilat (MAA) dalam fase air yang mengakibatkan adsorpsi dan selektivitasnya menjadi lebih buruk. Kekurangan SM-MIP ini dapat diatasi dengan menggunakan dua monomer, yang disebut *dual-functional monomer* (DM-MIP). Misalnya dengan menggunakan 4-vinilpiridin (4-VP) dan glisidil metakrilat

(GMA) sebagai monomer fungsional, Wan et al (2018) berhasil mengekstraksi miseritin dari bunga tumbuhan safflower (*Carthamus tinctorius*) dan manihot (*Abelmoschus eschat*) dengan % *yield* yang masing-masing berkisar 79,82 – 83,91 % dan 81,5 – 84,32 % dalam sekali percobaan.

Dalam proses polimerisasi, pemilihan *crosslinker* untuk menghubungkan monomer disekeliling *template* sehingga dapat terbentuk struktur tiga dimensi dari polimer juga sangat penting. *Crosslinker* berguna untuk menjaga kestabilan monomer fungsional baik dalam hal kimia maupun fisika dan memungkinkan monomer fungsional untuk bertahan dalam lingkungan ekstrim seperti sangat asam atau sangat basa. EGDMA merupakan salah satu *crosslinker* yang paling sering digunakan karena porositasnya yang baik dan memiliki fleksibilitas serta ruang yang cukup agar molekul analit dapat berikatan dengan gugus fungsi dari EGDMA. (Chen et al, 2016)

Karena pentingnya EPMS untuk dikembangkan untuk bidang kesehatan, berdasarkan pemaparan di atas, penelitian ini akan dilakukan untuk mensintesis MIP dengan menggunakan dual-monomer fungsional yaitu monomer asam metakrilat (MAA) dan 2-(trifluorometil) asam akrilat (TFMAA) menggunakan teknik polimerisasi ruah. *Crosslinker* yang digunakan adalah Etilen Glikol Dimetakriat (EGDMA) dengan inisiator azobisisobutironitril (AIBN) dalam pelarut n-heksan sebagai porogen untuk meningkatkan efisiensi dari proses isolasi dan analisis EPMS. Polimer yang disintesis akan dikarakterisasi performa analitiknya dan karakter fisiknya sebelum kemudian digunakan untuk isolasi EPMS dari ekstrak kencur.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka identifikasi masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja analitik yang meliputi kemampuan adsorpsi, kapasitas adsorpsi, dan selektivitas dari MIP yang disintesis dengan dua monomer fungsional yaitu asam metakrilat dan 2-(trifluorometil) asam akrilat serta *crosslinker* Etilen Glikol Dimetakrilat (EGDMA) melalui polimerisasi ruah untuk pemisahan etil parametoksi sinamat dari ekstrak kencur?
2. Bagaimana karakteristik fisik MIP yang disintesis dengan dua monomer fungsional yaitu asam metakrilat dan 2-(trifluorometil) asam akrilat serta *crosslinker* Etilen Glikol Dimetakrilat (EGDMA) melalui polimerisasi ruah untuk pemisahan etil parametoksi sinamat dari ekstrak kencur?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari kinerja analitik yang meliputi kemampuan adsorpsi, kapasitas adsorpsi, dan selektivitas dari MIP yang disintesis dengan dua monomer fungsional yaitu asam metakrilat dan 2-(trifluorometil) asam akrilat serta *crosslinker* Etilen Glikol Dimetakrilat (EGDMA) melalui polimerisasi ruah untuk pemisahan etil parametoksi sinamat dari ekstrak kencur.

2. Mempelajari karakteristik fisik MIP yang disintesis dengan dua monomer fungsional yaitu asam metakrilat dan 2-(trifluorometil) asam akrilat serta *crosslinker* Etilen Glikol Dimetakrilat (EGDMA) melalui polimerisasi ruah untuk pemisahan etil parametoksi sinamat dari ekstrak kencur.

1.4 Kegunaan Penelitian

Dari penelitian yang dilakukan, diharapkan dihasilkan material fungsional yang dapat digunakan sebagai metode pemisahan alternatif dari EPMS yang dilakukan secara Ekstraksi Fase Padat.

1.5 Metode Penelitian

Secara garis besar, metode yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi:

1. Sintesis *molecular imprinted polymer* (MIP) dan *non imprinted polymer* (NIP) dengan menggunakan dua monomer fungsional melalui teknik polimerisasi ruah dengan perbandingan *template*: monomer fungsional: *crosslinker* sebesar 1: 7: 20.
2. Ekstraksi *template* EPMS dari MIP dengan metode sokletasi.
3. Evaluasi kemampuan adsorpsi MIP dan NIP dengan metode *batch*.
4. Evaluasi kapasitas adsorpsi MIP dan NIP dengan metode *batch*.
5. Penentuan selektivitas MIP dan NIP.
6. Karakterisasi MIP dan NIP dengan menggunakan *Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-ray Spectroscopy* (SEM-EDS).
7. Aplikasi MIP dan NIP yang disintesis untuk isolasi EPMS dari ekstrak kencur.

1.6 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2022 hingga Januari 2023. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Analisis Dasar-Fisikokimia, Sintesis-Kimia Medisinal Fakultas Farmasi, dan Laboratorium Terpadu Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Bandung (FMIPA ITB).