

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Teh, kopi, coklat dan minuman penambah energi merupakan minuman yang kita konsumsi sehari-hari. Senyawa yang terkandung dalam teh, kopi dan minuman penambah energi salah satunya adalah kafein. Kafein merupakan zat penikmat yang terdapat di dalam tumbuh-tumbuhan baik itu terdapat dalam biji-bijian maupun daun. Para ahli menyarankan 200-300 mg konsumsi kafein dalam sehari merupakan jumlah yang cukup untuk orang dewasa, tetapi mengkonsumsi kafein sebanyak 100 mg tiap hari dapat menyebabkan individu tersebut tergantung pada kafein (Siswono, 2008 : 7 - 15). Di Indonesia, menurut keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) No. HK. 00.05.23.3664, batas maksimum untuk mengkonsumsi kafein adalah 150 mg per hari dan dibagi dalam tiga kali konsumsi, dengan kata lain batas maksimum konsumsi yang diizinkan adalah 50 mg per satu kali konsumsi (Evelin *et al.*, 2006).

Saat ini masih banyak produsen minuman dipasarkan di Indonesia tidak mencantumkan indikasi penggunaan dan informasi tentang siapa saja yang cocok meminumnya, selain itu tidak mencantumkan kontra indikasi atau peringatan akan bahaya minuman tersebut (Siswono, 2001 : 11-18). Oleh sebab itu, perlu adanya kontrol terhadap jumlah kafein dalam berbagai produk yang dikonsumsi. Mengingat banyaknya masyarakat yang gemar mengkonsumsi kafein, agar tidak melebihi batas dosis yang diperbolehkan yang dapat menyebabkan dampak negatif terhadap tubuh. Dampak negatif jangka panjang dari konsumsi kafein di antaranya

palpitasi, insomnia, nyeri kepala, tremor, gelisah, mual dan muntah (Bawazeer dan Alsobahi, 2013: 104-106)

Penentuan kadar kafein minuman secara langsung sukar untuk dilakukan dikarenakan adanya unsur lain yang mengganggu dalam proses penentuan kadar kafein. Oleh karena itu, diperlukan adanya suatu metode untuk analisis kadar kafein. Berbagai metode analisis yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi kafein dalam minuman berkemasan adalah spektrofotometer UV-Visible dan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC). Metode analisis untuk penentuan kadar kafein dengan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) merupakan salah satu metode analisis yang baik dimana proses pemisahan dan pengukuran kuantitatif dan kualitatif dapat dilakukan secara simultan sehingga lebih efisien (Intan Widyasari, 2014 : 25). Namun metode HPLC tersebut memerlukan biaya operasional yang cukup tinggi. Oleh karena itu diperlukan alternatif metode analisis untuk penentuan kadar kafein.

Salah satu metode instrumentasi yang sederhana dan terjangkau untuk analisis kafein adalah spektrofotometer UV-Visible, dimana kafein memberikan serapan yang khas pada daerah panjang gelombang 273 nm, sehingga metode analisis menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Visible ini dinilai cukup efisien, biaya operasional terjangkau dan mudah digunakan dalam hal penentuan absorbtivitas untuk analisis kadar kafein. Namun metode analisis UV-Visible memiliki kelemahan yaitu sampel masih memerlukan tahap pemisahan (ekstraksi) untuk meminimalisasi interferensi matriks dengan jumlah pelarut yang digunakan cukup banyak. Salah satu ekstraksi yang efisien dapat digunakan adsorben sebagai

pengikat analit, dimana fasa padat berupa adsorben diinteraksikan pada larutan campuran untuk memisahkan molekul ataupun ion dalam campuran.

Metode pemisahan dengan adsorben yang dapat dikembangkan adalah metode polimer tercetak molekul atau *Molecularly Imprinting Polymer* (MIP) dan NIP (*Non Imprinted Polymer*). MIP adalah metode sintesis polimer dengan *imprinting* molekul target (*template*) yang kemudian dilakukan ekstraksi terhadap *template* sehingga pada akhirnya terbentuk rongga pada polimer. MIP merupakan suatu polimer hasil polimerisasi antara molekul *template*, monomer fungsional, molekul taut silang (*crosslinker*), dan inisiator. Pada akhir proses molekul *template* akan dilepaskan kembali untuk membentuk rongga (kavitas) mirip molekul *template* yang kemudian digunakan untuk adsorpsi molekul dengan ukuran dan sifat fisik yang sama dengan rongga yang terbentuk (Danielsson, 2008 : 97). Perbedaan dengan NIP adalah terletak pada komposisi sintesisnya dimana NIP disintesis tanpa molekul *template* dan digunakan sebagai pembanding hasil MIP. Selain analisis menggunakan spektrofotometer UV-Visible, digunakan analisis pendukung lainnya untuk mengetahui struktur polimer yang dihasilkan yaitu spektrofotometer inframerah yang merupakan metode sederhana untuk menetapkan kualitatif zat pada polimer.

Keberhasilan dari penelitian ini tidak hanya terletak pada sintesis MIP dan NIP namun juga tergantung pada rongga yang terbentuk pada MIP. Untuk dapat menghasilkan rongga MIP yang sempurna untuk adsorpsi yang maksimal, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, salah satunya adalah pelarut yang digunakan saat ekstraksi *template*. Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi kafein pada MIP

harus sesuai agar rongga dapat terbentuk dengan maksimal, kafein termasuk dalam senyawa organik maka pelarut yang digunakan juga jenis pelarut organik salah satunya metanol (CH_3OH) dan campuran metanol dengan asam asetat (CH_3COOH) sebagai pembanding. Untuk efektifitas pembentukan rongga digunakan ekstraksi soxhlet yaitu dengan prinsip kerja aliran pelarut yang kontinyu, diharapkan dapat meningkatkan porositas sehingga dapat meningkatkan kapasitas adsorpsi pada sampel.

Rongga yang terbentuk pada MIP perlu dilihat dengan mikroskop yang mempunyai tingkat ketelitian tinggi sehingga dapat melihat struktur berukuran mikro meter. Instrumen yang tepat untuk pengukuran ini ialah SEM (*Scanning Electron Microscope*) merupakan mikroskop elektron yang mempunyai kemampuan pembesaran obyek (resolusi) yang lebih tinggi dibanding mikroskop optik. SEM memiliki tambahan perangkat aksesoris dengan kemampuan untuk menganalisa suatu sampel tertentu yakni menggunakan metode dispersif energi X-Ray detektor (EDX) untuk menganalisis komposisi molekul dalam suatu sampel.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Kafein yang digunakan dalam sintesis kafein-MIP sebagai *template*
2. Monomer yang digunakan dalam sintesis kafein-MIP
3. Inisiator yang dipilih dalam sintesis kafein-MIP
4. Pelarut yang digunakan untuk inisiator
5. Metode polimerisasi yang digunakan dalam sintesis kafein-MIP

6. Teknik polimerisasi yang digunakan dalam sintesis kafein-MIP
7. Pola ekstraksi *template* yang dilakukan
8. Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi *template*
9. Massa kafein-MIP yang digunakan untuk adsorpsi
10. Konsentrasi larutan pada kafein-MIP yang digunakan untuk adsorpsi
11. Waktu kontak kafein-MIP yang digunakan untuk adsorpsi
12. Sampel kafein yang diadsorpsi
13. Teknik karakterisasi kafein-MIP yang digunakan
14. Metode analisis kafein pada sampel yang digunakan

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada maka dapat diperoleh beberapa pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Kafein yang digunakan dalam sintesis kafein-MIP sebagai *template* adalah kafein murni dari merck.
2. Monomer yang digunakan adalah asam metakrilat (MAA) dari merck.
3. Inisiator yang dipilih dalam sintesis kafein-MIP adalah benzoil peroksida dari merck.
4. Pelarut yang digunakan untuk inisiator dalam sintesis kafein-MIP adalah kloroform.
5. Metode polimerisasi yang digunakan dalam sintesis kafein-MIP adalah polimerisasi ruah.
6. Proses polimerisasi dilakukan menggunakan waterbath pada suhu 60° C selama 24 jam

7. Pola ekstraksi *template* yang dilakukan adalah ekstraksi soxhlet.
8. Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi kafein adalah metanol dan campuran (metanol dan asam asetat).
9. Massa kafein-MIP yang digunakan 0,1 gram sampai 2 gram.
10. Konsentrasi larutan pada kafein-MIP yang digunakan 50 ppm sampai 250 ppm.
11. Waktu kontak kafein-MIP yang digunakan 15 menit sampai 75 menit.
12. Sampel kafein yang diadsorpsi adalah larutan standar kafein dan minuman kemasan.
13. Teknik karakterisasi polimer yang dipilih adalah analisis gugus fungsi dengan FTIR (*Fourier Transform Infrared*) dan observasi morfologi permukaan menggunakan SEM (*Scanning Elektron Microscope*).
14. Metode analisis kafein yang digunakan adalah spektrofotometer UV-Visible.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada maka dapat diperoleh beberapa perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah karakter kafein-MIP hasil sintesis?
2. Berapakah kondisi optimum adsorpsi kafein pada kafein-MIP dengan variasi massa, konsentrasi dan waktu kontak?
3. Bagaimanakah perbandingan persentase kafein dalam sampel minuman yang terekstrak pada NIP (*Non Imprinted Polymer*) dan kafein-MIP?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari Penelitian ini adalah :

1. Mengetahui karakter kafein-MIP hasil sintesis.
2. Mengetahui kondisi optimum adsorpsi kafein pada kafein-MIP dengan variasi massa, konsentrasi dan waktu kontak.
3. Mengetahui perbandingan persentase kafein dalam sampel yang terekstrak pada NIP dan kafein-MIP.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini :

1. Diharapkan hasil penelitian ini menghasilkan kafein dengan kualitas yang baik sehingga dapat menambah informasi tentang pemanfaatan kafein dalam analisis dalam sintesis MIP sebagai analisis kafein dalam berbagai macam sampel minuman.
2. Memberikan gambaran mengenai metode pemisahan dengan menggunakan MIP sebagai salah satu media pendukung analisis dengan spektrofotometer UV-Visible untuk mengidentifikasi keberadaan suatu molekul ketika berada dalam campuran.