

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kafein yang biasa terdapat pada kopi merupakan salah satu zat adiktif yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Di Indonesia menurut keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) No. HK.00.05.23.3664, batas maksimum untuk mengonsumsi 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, 2006).

Konsumsi kafein yang berlebihan atau lebih dari 300 mg atau setara dengan 3-4 gelas kopi ukuran 200 ml dapat menyebabkan tubuh kehilangan beberapa vitamin dan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh. Kafein juga dapat meningkatkan sekresi asam lambung dan pepsin sehingga akan menurunkan kerja lambung bagi mereka yang lambungnya sensitif. Meskipun begitu, kafein memiliki manfaat untuk stimulasi, menambah energi maupun menghilangkan kantuk jika dikonsumsi sesuai dengan ambang batas konsumsi.

Kafein banyak terdapat pada minuman kopi, teh, kola, coklat, minuman berenergi, maupun obat-obatan, dengan kandungan kafein pada setiap pangan yang berbeda-beda. Dalam satu cangkir kopi mengandung kafein 137 mg. Satu kaleng soft drink kola mengandung 46 mg, satu cangkir teh mengandung sekitar 47 mg, dan satu ons coklat mengandung 20 mg kafein (U.S. Department of Agriculture dalam Michels et al., 2005).

Berdasarkan riset yang dilakukan *National Coffee Association United States* pada tahun 2011, terdapat peningkatan konsumsi kopi harian pada remaja usia 18-24 tahun (Ingrouille K, 2013). Di Indonesia konsumsi kopi sebagai sumber utama kafein meningkat sebesar 98% dalam 10 tahun terakhir (Swastika, 2012). Sekarang ini banyak minuman tersebut mengandung kafein diproduksi dalam bentuk kemasan karena lebih praktis, namun tidak semua produsen mencantumkan kadar kandungan pada labelnya termasuk kadar kafein. Hal ini berpotensi terhadap besarnya asupan konsumsi kafein melebihi ambang batas. Melihat banyaknya masyarakat yang gemar mengonsumsi kafein, perlu adanya kontrol terhadap jumlah kafein dalam berbagai produk minuman kemasan yang dikonsumsi agar tidak melebihi ambang batas yang dapat menyebabkan dampak negatif terhadap tubuh. Pada kontrol ini diperlukan adanya analisis untuk mengukur besarnya kandungan kafein dengan metode analisis yang tepat. Berbagai metode analisis yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi kafein dalam minuman berkemasan adalah spektrofotometer UV-Visible dan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC). HPLC merupakan salah satu metode analisis yang baik di mana proses pemisahan dan pengukuran kuantitatif dapat dilakukan secara simultan sehingga lebih efisien (Intan Widyasari, 2014: 24). Namun metode HPLC tersebut memerlukan biaya operasional yang cukup tinggi. Salah satu metode instrumentasi yang sederhana dan terjangkau untuk analisis kafein adalah spektrofotometer UV-Visible, di mana kafein memberikan serapan yang khas pada daerah panjang gelombang 273 nm. Sehingga metode analisis

menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Visible ini dinilai cukup efisien dan mudah digunakan dalam hal penentuan absorbtivitas untuk analisis kadar kafein. Kelemahan metode analisis UV-Visible 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 MIP (*Molecularly Imprinted Polymer*) dan NIP (*Non Imprinted Polymer*). MIP adalah suatu polimer selektif yang memiliki kemampuan untuk mengikat molekul target sehingga dapat digunakan sebagai sorben dalam proses pemisahan (Intan Widyasari, 2014 : 25). MIP merupakan suatu polimer hasil polimerisasi antara molekul *template*, monomer fungsional, molekul taut silang (*crosslinker*), dan inisiator dalam proporsi tertentu dimana 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 kuantitas zat pada polimer.

Keberhasilan dari penelitian ini tidak hanya terletak pada sintesis MIP dan NIP melainkan juga dari rongga yang terbentuk pada MIP, untuk bisa 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 asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ). 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. Untuk mengetahui rongga yang terbentuk pada MIP diperlukan mikroskop yang mempunyai tingkat ketelitian yang tinggi untuk melihat struktur berukuran mikro meter. 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 tersebut teridentifikasi beberapa permasalahan penelitian 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. Sampel kafein yang diadsorpsi
10. Teknik karakterisasi kafein-MIP yang digunakan
11. 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 merk.
2. Monomer yang digunakan adalah asam metakrilat (MAA) dari merk.
3. Inisiator yang dipilih dalam sintesis kafein-MIP adalah benzoil peroksida dari merk.

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 asam asetat.
9. Sampel kafein yang diadsorpsi adalah larutan standar kafein dan minuman kemasan.
10. Teknik karakterisasi polimer yang dipilih adalah analisis gugus fungsi dengan FT-IR dan observasi morfologi permukaan menggunakan SEM (*Scanning Elektron Microscope*).
11. Metode analisis kafein yang digunakan adalah spektrofotometer UV-Visible.

#### **D. Rumusan Masalah**

1. Bagaimanakah karakter kafein-MIP ?
2. Berapakah kondisi optimum adsorpsi kafein pada kafein-MIP ?
3. Bagaimanakah perbandingan persentase kafein dalam sampel minuman yang terekstrak pada NIP dan kafein-MIP ?

### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian yang berjudul “Aplikasi MIP (*Molecularly Imprinted Polymer*) dengan Asam Asetat sebagai Ekstraktan Template dalam Sintesisnya untuk Penentuan Kadar Kafein” yaitu:

1. Untuk mengetahui karakter kafein-MIP.
2. Untuk mengetahui kondisi optimum adsorpsi kafein pada kafein-MIP.
3. Untuk mengetahui perbandingan persentase kafein dalam sampel yang terekstrak pada NIP dan kafein-MIP.

### **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian dari “Aplikasi MIP (*Molecularly Imprinted Polymer*) dengan Asam Asetat sebagai Ekstraktan Template dalam Sintesisnya untuk Penentuan Kadar Kafein” yaitu:

1. Diharapkan hasil penelitian ini menghasilkan kafein-MIP dengan kualitas yang baik sehingga dapat menambah informasi baru tentang pemanfaatan kafein 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.