

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Permasalahan

Asam urat merupakan produk metabolisme purin yang sebagian besar diekskresikan oleh ginjal. Senyawa ini sukar larut dalam air, tetapi dalam plasma darah beredar sebagai senyawa monosodium urat yang larut pada kondisi basa. Kadar normal asam urat dalam darah pria 2,1-8,5 mg/dL dan 2,0-6,6 mg/dL pada wanita (Sustrani dan Alam, 2004). Apabila terjadi peningkatan kadar asam urat akan menimbulkan beberapa penyakit seperti *gout*, hiperurisemia, dan sindrom Lesch-Nyhan. Oleh karena itu, kadar asam urat harus selalu dikontrol agar dapat diketahui secara lebih dini dan dapat dilakukan tindakan yang tepat jika terjadi penyimpangan sehingga tidak sampai menimbulkan penyakit.

Beberapa tahun terakhir pengembangan metode untuk menentukan kadar asam urat menarik banyak perhatian, umumnya menggunakan metode enzimatik-kolorimetri dan elektrokimia. Metode kolorimetri-enzimatik dengan enzim *uricase* dan peroksidase sangat menjanjikan karena sederhana, sensitif dan spesifik, namun membutuhkan biaya yang besar, jumlah sampel yang banyak, dan waktu yang lama (Erden and Kiliç, 2013). Oleh karena itu, metode elektrokimia lebih diminati karena lebih selektif, murah, waktu respon cepat dan preparasi sampel yang mudah daripada metode kolorimetri-enzimatik (John, 2005).

Ferin *et al.* (2013) melakukan analisis asam urat menggunakan metode *ion-exclusion* HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*). Metode ini

memiliki limit deteksi yang rendah (nM) dan *recovery* yang sangat baik (99-100%). Namun metode ini membutuhkan preparasi sampel yang rumit dan waktu yang lama, selain itu harga instrumen sangat mahal dan perawatan instrumen yang sulit.

Voltametri merupakan suatu teknik elektrokimia yang didasarkan pada proses reduksi-oksidasi komponen pada permukaan elektroda. Teknik ini digunakan secara luas untuk menganalisis senyawa yang bersifat elektroaktif dalam bidang farmasi, kesehatan serta biomedis (Ensafi *et al.*, 2011). Voltametri mengalami perkembangan yang sangat pesat karena memiliki banyak kelebihan diantaranya sensitivitas tinggi, rentang konsentrasi pengukuran lebar serta memiliki limit deteksi yang rendah mencapai nanomolar (Wang, 1985).

Meskipun voltametri memiliki banyak kelebihan, namun metode ini juga memiliki kelemahan dalam menganalisis asam urat. Adanya asam askorbat yang memiliki potensial oksidasi sangat dekat dengan asam urat menyebabkan terjadinya *overlapping* voltammogram jika analisis dilakukan menggunakan elektroda murni (*bare electrode*) (Ren *et al.*, 2005). Elektroda yang sering digunakan dalam analisis asam urat secara voltametri adalah elektroda padat seperti *glassy carbon* (GC), elektroda cair seperti merkuri (Hg) atau elektroda pasta karbon (Skoog, 1998). Jenis elektroda yang digunakan mempengaruhi sensitivitas dan selektivitas dalam proses analisis. Oleh karena itu, pengembangan elektroda melalui teknik modifikasi telah banyak dilakukan untuk meningkatkan sensitivitas dan selektivitas pengukuran.

Nasri and Shams (2009) melakukan modifikasi elektroda pasta karbon dengan *silica gel* untuk mendeteksi dopamin dalam matriks asam askorbat dan asam urat. *Silica gel* yang digunakan berupa silika zircon fosfat dan silika titanium fosfat. Modifikasi ini menghasilkan sensor yang memiliki reproduibilitas dan stabilitas yang tinggi, namun proses pemurnian silika memakan waktu lama dan cukup sulit. Bergé-Lefranc *et al.* (2008) menggunakan elektroda pasta karbon yang dimodifikasi dengan zeolit untuk analisis p-cresol. Sadeghi *et al.* (2012) menganalisis sulfasalazine dalam serum darah dengan memodifikasi elektroda pasta karbon dengan *molecularly imprinted primer* (MIP).

Modifikasi elektroda dengan teknik *molecularly imprinted primer* (MIP), yaitu melapisi elektroda dengan polimer yang dibentuk mengelilingi suatu molekul tertentu (analit) sebagai *template* telah menarik perhatian peneliti. Kemudian *template* tersebut dihilangkan melalui proses ekstraksi sehingga terbentuk polimer tercetak molekul analit, dengan demikian bersifat selektif (Sadeghi, 2012). Selain selektivitas yang tinggi, keunggulan MIP yang lain yaitu proses pembuatan yang cepat, mudah, dan sangat stabil dalam kondisi yang ekstrim seperti pelarut organik, pH, dan suhu (He *et al.*, 2009).

Pada penelitian ini dilakukan modifikasi elektroda pasta karbon dengan MIP yang selanjutnya digunakan sebagai sensor pada analisis asam urat secara voltametri lucutan. MIP dibuat dari melamin dan kloranil sebagai monomer dan asam urat sebagai *template*. Elektroda pasta karbon yang digunakan dibuat dengan perbandingan massa karbon, MIP, dan parafin sebesar 9:3:8 (Safitri, 2011). Selanjutnya asam urat diekstraksi sehingga terbentuk cetakan. Penggunaan

elektroda pasta karbon dikarenakan elektroda ini mudah dimodifikasi, murah, dan mudah diperbarui (Gholivand *et al.*, 2013).

Diharapkan dengan dilakukannya modifikasi elektroda pasta karbon dengan MIP (pasta karbon-MIP) ini akan diperoleh sensor dengan kinerja yang bagus meliputi linieritas kurva kalibrasi, limit deteksi, akurasi, dan presisi. Dengan demikian akan diperoleh suatu metode alternatif menggunakan sensor voltametri berbasis pasta karbon-MIP untuk menentukan kadar asam urat dalam serum/urin.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dirumuskan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah kondisi optimum meliputi potensial akumulasi, waktu akumulasi dan pH larutan pada analisis asam urat secara voltametri lucutan menggunakan elektroda pasta karbon-MIP?
2. Berapakah linieritas kurva kalibrasi, limit deteksi, akurasi, dan presisi metode analisis asam urat secara voltametri lucutan menggunakan elektroda pasta karbon-MIP?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka diperoleh beberapa tujuan penelitian sebagai berikut.

1. Mengetahui kondisi optimum meliputi potensial akumulasi, waktu akumulasi dan pH larutan pada analisis asam urat secara voltametri lucutan menggunakan elektroda pasta karbon-MIP.
2. Menentukan linieritas kurva kalibrasi, limit deteksi, akurasi dan presisi pada analisis asam urat secara voltametri lucutan menggunakan elektroda pasta karbon-MIP.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian diharapkan dapat diperoleh sensor yang sensitif untuk pengukuran asam urat dengan kadar yang sangat rendah dan waktu analisis yang cepat sehingga dapat digunakan sebagai teknik alternatif untuk analisis asam urat dalam sampel serum/urin.