

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Kreatinin adalah bentuk anhidrida kreatin, sebagian besar dibuat di dalam otot melalui proses dehidrasi nanoenzimatik kreatin fosfat yang ireversibel (Mayes *et al.*, 1990). Kadar kreatinin dalam tubuh dapat digunakan sebagai indikator fungsi ginjal, tiroid dan otot. Kadar kreatinin yang tinggi dalam tubuh mengindikasikan *deabetic nephropathy*, *eclampsia*, glomerulonefritis, dan gagal ginjal. Sedangkan jika kadarnya dalam darah terlalu rendah menyebabkan distrofi otot (Delaney *et al.*, 2001). Kadar kreatinin dalam serum pada orang dewasa berkisar antara 0,6 – 1,2 ppm (53 – 106 μM) (Guo *et al.*, 2005).

Metode yang digunakan untuk analisis kreatinin serum dalam bidang kesehatan adalah metode *Jaffe*. Prinsip metode *Jaffe* adalah reaksi antara kreatinin dengan asam pikrat dalam suasana basa membentuk kompleks berwarna kuning jingga yang diukur menggunakan spektrofotometer. Kelebihan metode ini adalah prosesnya sederhana dan biayanya murah. Kekurangan analisis kreatinin dengan metode ini adalah adanya gangguan oleh kromogen-kromogen lain yang terdapat dalam sampel (Sewell *et al.*, 2002). Tymecki *et al.* (2013) mengembangkan metode *Jaffe* untuk menganalisis kreatinin secara spektrofotometer dengan perangkat *paired emitter detector diode* (PEDD) yang kompatibel dengan sistem *multicommutated flow analysis* (MCFA). Metode ini memiliki kelebihan antara lain waktu analisis cukup singkat dan dapat diaplikasikan dengan baik untuk

penentuan kadar kreatinin pada urin seperti pada serum. Namun memiliki kelemahan yakni limit deteksi metode ini berada pada tingkat ppm.

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan, metode voltametri banyak diaplikasikan di bidang kesehatan dan biomedis untuk pengukuran senyawa-senyawa yang kadarnya dalam tubuh harus selalu dikontrol seperti asam urat, kreatin, dan kreatinin. Hal ini dikarenakan metode voltametri memiliki keunggulan antara lain memiliki limit deteksi yang rendah, sensitivitas tinggi, sedikit membutuhkan preparasi sampel, dan waktu analisis relatif cepat (Wang, 2000).

Elektroda merupakan komponen terpenting pada analisis dengan teknik voltametri. Sensitivitas metode elektroanalisis salah satunya ditentukan oleh jenis elektroda yang digunakan. Untuk meningkatkan sensitivitas elektroda maka seringkali diperlukan modifikasi terhadap elektroda tersebut. Teknik modifikasi elektroda yang sangat menarik untuk dipelajari adalah modifikasi elektroda dengan polimer tercetak molekul analit (*molecularly imprinted polymer*, MIP). Stabilitas MIP pada suhu dan pH ekstrem, biaya yang rendah, serta dapat digunakan kembali menyebabkan teknik ini banyak dikembangkan. MIP sangat mudah disesuaikan dengan molekul target (analit). analit bertindak sebagai *template* yang akan dikelilingi polimer yang dibentuk dari campuran monomer dan *cross-linked*. Kemudian *template* dihilangkan dari pori polimer melalui proses ekstraksi, sehingga terbentuk polimer tercetak molekul analit (Kotova *et al.*, 2013). Prasad and Lakshmi (2004) melakukan modifikasi elektroda *hanging*

mercury drop (HMD) dengan teknik MIP untuk mendeteksi asam barbiturat dalam plasma darah.

Lakshmi *et al.* (2006) menganalisis kreatinin dalam serum darah secara *differential pulse cathodic stripping voltammetry* dengan memodifikasi elektroda HMD dengan MIP dari monomer melamin dan kloranil. Hasil penelitian tersebut menunjukkan selektifitas tinggi terhadap kreatinin tanpa diganggu dengan keberadaan NaCl, kreatin, glukosa, urea, fenilalanin, tirosin, histidin, dan *cytosine*.

Pada penelitian ini dilakukan pengembangan sensor kreatinin dengan cara memodifikasi elektroda pasta karbon dengan MIP (pasta karbon-MIP) secara voltametri *stripping* (lucutan). Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya (Lakshmi *et al.*, 2006) terletak pada bahan utama elektroda namun monomer yang digunakan untuk membuat MIP sama yakni melamin dan kloranil. Elektroda yang digunakan sebelumnya adalah HMD sedangkan pada penelitian ini digunakan pasta karbon. Alasan pemilihan pasta karbon sebagai sensor dikarenakan mudah dimodifikasi, memiliki rentang pengukuran yang lebar, dan murah (Cao *et al.*, 2013). Putri (2010) memodifikasi *glassy carbon* dengan MIP menggunakan monomer melamin dan kloranil untuk menganalisis asam urat. Penelitian tersebut menghasilkan limit deteksi 0,2358 ppb dengan sensitivitas metode sebesar 1 μA /ppb. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan sensor untuk analisis kreatinin pada sampel darah melalui pencampuran pasta karbon dan MIP dengan perbandingan massa grafit, parafin, dan MIP adalah 9 : 8 : 3 (Safitri, 2010). MIP terbuat dari monomer melamin dan kloranil serta *template* kreatinin dengan perbandingan mol 1 : 1 : 0,1 (Putri, 2010).

Parameter yang dipelajari pada penelitian ini adalah potensial dan waktu akumulasi, serta pH larutan yang optimum untuk menganalisis kreatinin. Selanjutnya dipelajari validitas metode meliputi linieritas, presisi, limit deteksi, dan akurasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

1. Berapa potensial dan waktu akumulasi, serta pH optimum pada analisis kreatinin secara voltammetri lucutan menggunakan elektroda modifikasi pasta karbon-MIP?
2. Berapa linieritas kurva kalibrasi, presisi, limit deteksi, dan akurasi metode analisis kreatinin secara voltammetri lucutan menggunakan elektroda modifikasi pasta karbon-MIP?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. mengetahui potensial dan waktu akumulasi, serta pH optimum pada analisis kreatinin secara voltammetri lucutan menggunakan elektroda modifikasi pasta karbon-MIP
2. mengetahui linieritas kurva kalibrasi, presisi, limit deteksi, dan akurasi metode analisis kreatinin secara voltammetri lucutan menggunakan elektroda modifikasi pasta karbon-MIP

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat pada bidang biomedis dan kesehatan adalah untuk memperoleh sensor sensitif terhadap kreatinin sehingga dapat menjadi alternatif pada pengukuran kreatinin, mendampingi teknik spektrofotometri yang selama ini digunakan di bidang biomedis dan kesehatan.

Manfaat pada pengembangan ilmu pengetahuan adalah dapat dikembangkannya teknik lain untuk deteksi analit terutama analit yang kadarnya sangat kecil.

