

BAB 1

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Hipertensi adalah salah satu penyakit kronis yang tidak menular, namun sering tidak disadari oleh penderitanya, sehingga dikenal sebagai silent killer. Menurut World Health Organization (WHO), diperkirakan terdapat sekitar 1 miliar penderita hipertensi di dunia, dan jumlah ini terus meningkat setiap tahunnya. Indonesia sendiri menempati urutan kelima dengan jumlah penderita hipertensi terbanyak di dunia (Ramatillah dkk., 2023). Hipertensi yang tidak terkontrol dapat berujung pada komplikasi serius, termasuk kerusakan pada organ vital seperti ginjal.

Ginjal memiliki peran penting dalam mengekskresikan sisa metabolisme tubuh, termasuk urea, yang merupakan produk akhir dari katabolisme protein dan asam amino yang dihasilkan oleh hati. Urea bersifat racun jika terakumulasi dalam tubuh, sehingga perlu dikeluarkan melalui proses penyaringan di ginjal. Setelah disaring oleh glomerulus, sebagian urea akan diserap kembali oleh tubulus ginjal, sedangkan sisanya diekskresikan sebagai urin. Urin normal terdiri dari air, asam urat, urea, kreatinin, amonia, asam fosfat, asam laktat, klorida, garam dapur, dan zat-zat lain yang berlebih dalam darah.

Penentuan kadar urea dalam tubuh dapat dilakukan melalui metode spektrofotometri dan potensiometri. Metode spektrofotometri melibatkan reaksi antara urea dan enzim urease, yang menghasilkan amonia dan karbon dioksida setelah proses hidrolisis. Ion amonium yang terbentuk kemudian bereaksi dengan hipoklorit dan salisilat, membentuk larutan berwarna kuning kehijauan yang dapat diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer (Dahlani, 1995).

Sementara itu, penentuan urea dengan metode potensiometri didasarkan pada reaksi antara urea dan urease yang menghasilkan amonium hidroksida (NH_4OH). Potensiometri adalah metode analisis sampel yang mengukur potensial sel pada arus nol (Skoog dkk., 2013). Dalam potensiometri, terdapat dua jenis elektroda, yaitu elektroda kerja dan elektroda pembanding. Elektroda kerja berfungsi sebagai sensor untuk senyawa yang dianalisis. Metode potensiometri mudah dioperasikan dan sederhana karena hanya memerlukan peralatan yang relatif murah, seperti potensiometer (mV meter) (Mulyasuryani dkk., 2010).

Keberhasilan penelitian sebelumnya (Djunaidi dkk., 2021) dan (Djunaidi dkk., 2022) terletak pada pengembangan elektroda pasta grafit yang dimodifikasi dengan Molecularly Imprinted Polymer (MIP) berbasis polieugenol. Elektroda ini menunjukkan selektivitas dan sensitivitas tinggi dalam mendeteksi glukosa, dengan batas deteksi rendah dan faktor Nernst mendekati nilai teoritis. Metode enzimatik adalah salah satu yang paling sering digunakan, di mana enzim seperti glukosa oksidase atau glukosa dehidrogenase bereaksi dengan glukosa untuk menghasilkan produk yang dapat diukur, seringkali digunakan dalam glukometer yang populer di rumah sakit dan klinik.

Namun, kelemahan utamanya adalah rentang pengukuran elektroda yang terbatas pada 10^{-5} hingga 10^{-1} M juga menjadi kendala, terutama ketika diaplikasikan pada sampel dengan variasi konsentrasi glukosa yang lebih luas. Selain itu, stabilitas elektroda dalam jangka panjang dapat terpengaruh oleh kondisi lingkungan dan komposisi matriks sampel yang kompleks. Keterbatasan ini menjadi dasar dilakukan pembaruan metode dengan menggunakan Polimer Inclusion Membrane (PIM) yang melibatkan urea dan D_2EHPA . PIM diharapkan dapat memberikan selektivitas lebih tinggi, rentang pengukuran lebih luas, dan stabilitas yang lebih baik terhadap interferensi serta kondisi lingkungan, sehingga menghasilkan sensor urea yang lebih akurat dan andal (Haqqiqi, 2019).

Pada penelitian ini dilakukan sintesis *polimer inclusion membran* (PIM) dengan senyawa aktif polieugenol dengan tambahan D₂EHPA, menggunakan D₂EHPA karena memiliki sifat Nernstian (Putra dkk., 2013). Penggunaan D₂EHPA dalam membran *Polimer Inclusion Membrane* (PIM) berfungsi untuk mendeteksi dan mengangkut ion tertentu melintasi membran. Ketika membran ini bersifat Nernstian, artinya potensial yang dihasilkan oleh membran berubah secara teratur sesuai dengan konsentrasi ion yang diukur, dapat dikatakan kinerja akan meningkat. Tanpa D₂EHPA, membran mungkin tidak bisa menunjukkan sifat Nernstian ini, sehingga kinerjanya dalam aplikasi sensor akan menurun (Putra dkk., 2013).

I.2 Tujuan Penelitian

- I.2.1 Polimerisasi eugenol menjadi polieugenol menggunakan katalis BF₃-dietileter.
- I.2.2 Menghasilkan elektroda *polimer inclusion membran* (PIM) dan *polimer inclusion membran urea* (PIMU) berbasis polieugenol dengan D₂EHPA yang optimum sebagai sensor urea secara potensiometri.
- I.2.3 Mengetahui kinerja elektroda yang meliputi faktor Nernst dan linearitas, jangkauan pengukuran, batas deteksi, akurasi, presisi, waktu respon, waktu hidup, koefisien selektivitas pada penentuan urea.
- I.2.4 Mengetahui kadar urea sampel urin dengan metode potensiometri dan dibandingkan dengan metode spektrofotometri UV-Vis.