
Pengembangan Sensor Kimia Deteksi Albumin dalam Urin untuk Penyakit Gagal Ginjal Berbasis Cobalt (Co)

Chresiani Destianita Yoedistira¹, Elvin Febriyanti Hardi² dan Eva Monica³

Prodi Farmasi, Universitas Ma Chung, Villa Puncak Tidar N-01, Malang, Jawa Timur 65144, Indonesia

Correspondence: Chresiani Destianita Yoedistira (chresiani.destianita@machung.ac.id)

Received: 07 07 21 – Revised: 13 08 21 - Accepted: 15 08 21 - Published: 26 10 21

Abstrak. Penyakit PGK (Penyakit Gagal Ginjal), protein yang hilang melalui urin dapat menyebabkan penurunan kadar albumin atau hipoalbuminemia. Keluarnya albumin melalui urin disebabkan karena adanya penurunan protein yang keluar kedalam filtrat glomerulus. Pengembangan teknologi sensor untuk mendeteksi gagal ginjal. Pada penelitian ini telah dilakukan pembuatan sensor kimia dengan menggunakan reagen cobalt dan amoniak. Pembuatan sensor kimia menggunakan teknik imobilisasi. Teknik imobilisasi merupakan suatu proses pengikatan molekul reagen cobalt pada bahan pendukung yaitu amoniak sehingga molekul reagen dapat tersebar didalam fase pendukung tersebut secara merata dan homogen. Tahap awal pada pembuatan sensor kimia adalah menentukan kondisi reagen yang optimum. Sensor memiliki hasil optimasi dengan pH optimum pH 7. Memiliki linearitas yang baik pada rentang konsentrasi 150-650 ppm dengan nilai koefisien korelasi $r = 0,9677$. Waktu pakai strip test lebih dari 3 bulan pada suhu ruang. Hasil penelitian validasi metode ini memenuhi persyaratan standar. Pengembangan sensor kimia berbasis cobalt (Co) dapat digunakan untuk mendeteksi PGK (Penyakit Gagal Ginjal) karena telah memenuhi kriteria validasi metode selektivitas, linearitas, akurasi, presisi, LOD dan LOQ sehingga dapat digunakan dalam deteksi albumin dalam urin.

Kata kunci: Amoniak, Cobalt, Sensor Kimia, Teknik Imobilisasi

Citation Format: Yoedistira, C.D., Hardi, E.F. dan Monica, E. (2020). Pengembangan Sensor Kimia Deteksi Albumin dalam Urin untuk Penyakit Gagal Ginjal Berbasis Cobalt (Co). *Prosiding Seminar Nasional Abdimas Ma Chung (SENAM)*, 2020, 38-43.

PENDAHULUAN

Ginjal merupakan organ penting yang berfungsi menjaga komposisi darah dengan mencegah penumpukan kotoran dan menjaga elektrolit di dalam tubuh (Perdana, 2018). Prevalensi PGK (Penyakit Gagal Ginjal) saat ini mengalami peningkatan yang sangat signifikan sehingga menjadi sebuah masalah kesehatan yang sangat penting dan harus ditanggulangi. Menurut hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) pada tahun 2013, bahwa prevalensi gagal ginjal pada usia lebih dari 15 tahun yang berdasarkan diagnosis dari dokter sebesar 0,2% atau sekitar 482.000 orang. Dalam beberapa tahun terakhir, para peneliti menemukan bahwa sampel urin tunggal dapat memberikan informasi yang dibutuhkan. Dalam teknik terbaru, jumlah albumin dalam sampel urin dibandingkan dengan jumlah kreatinin, produk limbah dari kerusakan otot normal. Pengukuran ini disebut urin rasio albumin-kreatin (Laurence E. Carroll., M.D., 2006).

Sampel urin yang mengandung lebih dari 30 miligram albumin untuk setiap gram kreatinin % (b/b) merupakan tanda bahwa terdapat masalah dalam urin. Jika dalam tes laboratorium melebihi 30 mg/g (Thomas, Kanso and Sedor, 2008). Pada penyakit PGK (Penyakit Gagal Ginjal), protein yang hilang melalui urin dapat menyebabkan penurunan kadar albumin atau hipoalbuminemia. Keluarnya albumin melalui urin disebabkan karena adanya penurunan protein yang keluar ke dalam filtrat glomerulus [4]. Kadar albumin rendah merupakan faktor yang penting dari morbiditas dan mortalitas karena rendahnya albumin pada pasien PGK (Penyakit Gagal Ginjal) (Serat and Fd, 2019).

Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan pengembangan sensor untuk mendeteksi penyakit gagal ginjal berbasis kertas secara cepat dan efisien. Salah satu reagen yang dapat mendeteksi adanya albumin yaitu kobalt. Pengembangan ini dilakukan dengan mengimobilisasi reagen kobalt yang sensitif dan selektif terhadap urin di dalam kertas sensor sebagai fase pendukung sensor, perubahan warna yang terjadi kemudian diamati menggunakan program *ImageJ*. *ImageJ* merupakan suatu program yang digunakan untuk menghitung nilai perubahan warna yang terjadi berdasarkan pada nilai pengukuran dari tiga warna primer yaitu merah, hijau dan biru.

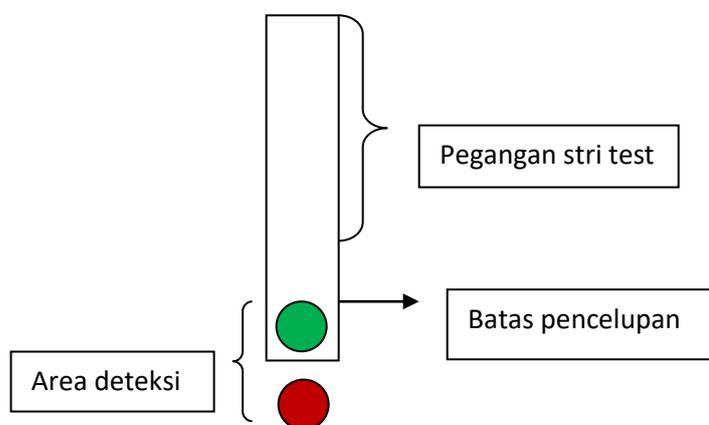
METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat kualitatif kemudian dikonfirmasi secara kuantitatif. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmasi Universitas Ma Chung.

Dalam penelitian ini, bahan yang digunakan adalah cobalt, dapar fosfat, aqua demineralisata, kertas whattman No.1, reagen biuret, albumin, dan urin manusia. Dalam penelitian ini, peralatan utama yang digunakan adalah spektrofotometri UV-Vis, Scanner. Reagen yang digunakan adalah cobalt dan amoniak. Dalam pembuatan sensor ini menggunakan teknik immobilisasi. Identifikasi kualitatif dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis terhadap immobilisasi yang sudah dibuat. Selanjutnya uji kualitatif dikonfirmasi secara kuantitatif dengan melakukan optimasi sensor dan validasi metode sensor kimia. Validasi sensor kimia dibandingkan dengan hasil spektrofotometer UV-Vis. Menggunakan metode uji T-Test deskriptif menggunakan SPSS.

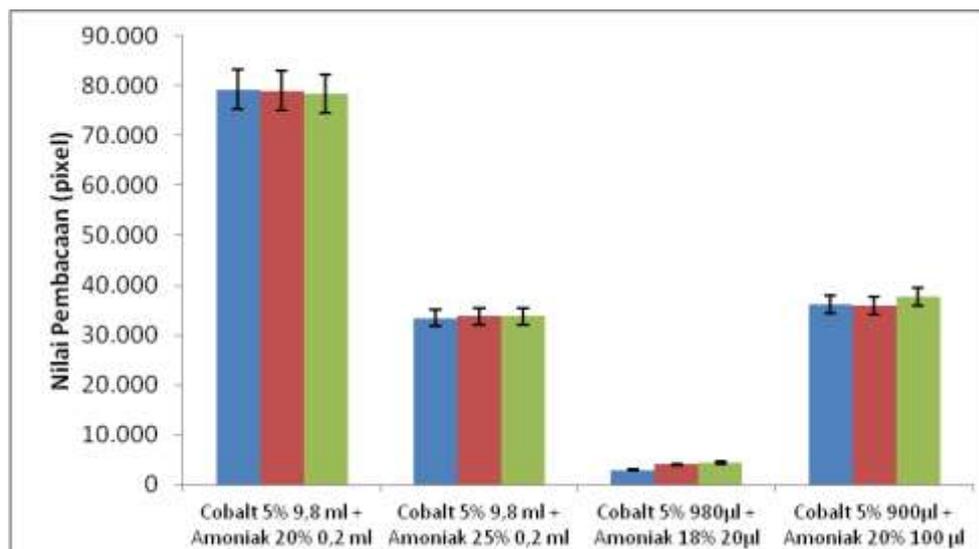
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil strip test berbasis kertas, menunjukkan hasil dari pencampuran cobalt dan amoniak dihasilkan warna merah muda, saat penambahan NaOH sebagai katalisator warna merah muda menjadi hijau. Setelah ditetesi sampel simulasi urin yang awalnya berwarna hijau kemudian berubah menjadi kecoklatan ditunjukkan pada Gambar 1.



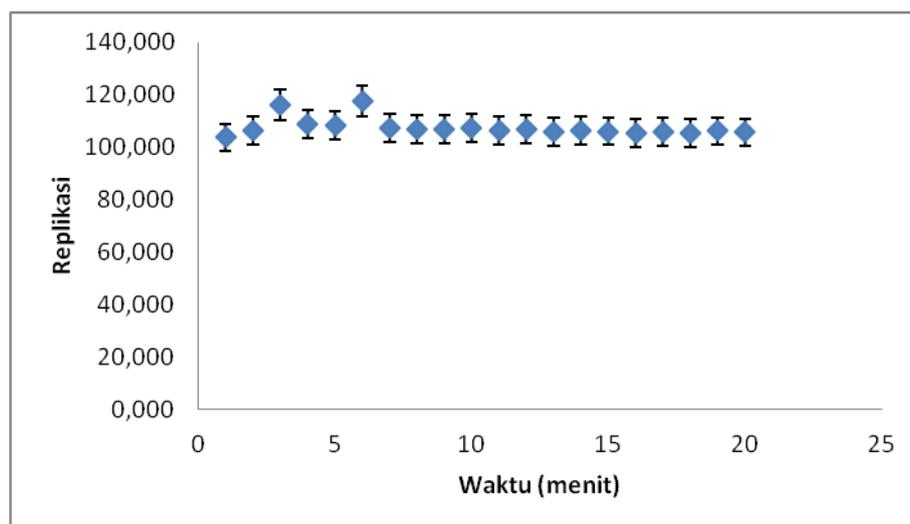
Gambar 1. Strip Test Berbasis Kertas

Hasil optimasi konsentrasi reagen dipilih cobalt 5% 9,8 ml dan amoniak 20% 0,2 ml merupakan konsentrasi reagen yang optimum, ditandai dengan Δ Mean RGB yang paling besar dari konsentrasi lainnya seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Optimasi Konsentrasi Optimal

Waktu respon strip test disimpan dalam suhu ruang. Hasil yang didapat ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Hasil pengukuran waktu respon

Hasil pengembangan sensor kimia menunjukkan bahwa sensor deteksi albumin dalam urin. Area deteksi strip test berbahan kertas *whatman*. Waktu respon strip test menunjukkan pada menit ke merupakan menit yang mulai stabil. Sehingga waktu respon strip test adalah menit ke tujuh. Pengukuran linearitas dengan program *image J* yang diperoleh kurva kalibrasi adalah $y = -0,0946x + 168,7$, dengan nilai r 0,9556 koefisien korelasi sebesar 0,9556 dan uji anova yang didapatkan nilai p value $2,4953 \times 10^{-6}$.

LOD dan LOQ dengan menggunakan program *image J* berturut-turut adalah 121,90 dan 406,32. Berdasarkan hasil pengukuran nilai Δ Mean RGB selektivitas, diketahui bahwa

urea, NaCl dan glukosa tidak mengganggu pengukuran sensor pada berbagai perbandingan. Hal ini diketahui dari nilai interferensi yang dihasilkan, urea, NaCl dan glukosa masih memenuhi syarat yang ditetapkan yaitu <5%.

Untuk pengujian parameter presisi, diketahui bahwa nilai RSD dengan nilai presisi *interday* adalah 2,564% ; 2,418% ; 2,556% dan presisi *intraday* adalah 2,418%. Nilai RSD yang dipersyaratkan adalah <7,3%. Dari hasil uji presisi yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa metode strip test menggunakan preparasi sampel standar dapat memenuhi parameter presisi.

Berdasarkan data hasil pengujian akurasi dapat disimpulkan bahwa metode strip test untuk deteksi albumin dalam urine telah memenuhi syarat akurasi sehingga dapat dikatakan metode strip tes untuk deteksi albumin dalam urine akurat.

Hasil analisis menggunakan uji T-Test secara deskriptif dapat diketahui bahwa kedua metode yang digunakan tidak berbeda secara signifikan. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai signifikansi yang diperoleh adalah 0,414 dan 0,272. Kedua metode dapat dikatakan tidak berbeda secara signifikan apabila nilai signifikansi dari uji $t < 0.05$. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa metode strip test sebagai sensor albumin dapat digunakan sebagai metode alternatif untuk mendeteksi penyakit gagal ginjal.

KESIMPULAN

Pengembangan sensor kimia berbasis cobalt (Co) dapat digunakan untuk mendeteksi PGK (Penyakit Gagal Ginjal) karena telah memenuhi kriteria validasi metode selektivitas, linearitas, akurasi, presisi, LOD dan LOQ sehingga dapat digunakan dalam deteksi albumin dalam urin. Kertas sensor sebagai sensor albumin merupakan metode yang sederhana dioperasikan serta dapat digunakan sebagai metode alternatif untuk mendeteksi adanya albumin dalam urin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada LPPM Universitas Ma Chung karena telah mendanai penelitian ini hingga dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Laurence E. Carroll., M.D., F. A. S. N. (2006) 'The Stages of Chronic Kidney Disease and the Estimated Glomerular Filtration Rate', 1(2), pp. 64–69.
- Perdana, R. S. (2018) 'Klasifikasi Penyakit Chronic Kidney Disease (CKD) Dengan Menggunakan Klasifikasi Penyakit Chronic Kidney Disease (CKD) Dengan Menggunakan Metode Extreme Hemodialisis, M. and Padang, M. D. (2015) 'Artikel Penelitian Gambaran Klinis Penderita Penyakit G', (February).
- Serat, M. and Fd, O. (2019) 'Albumin Urin Dengan Metode Evanescent', *Albumin Urin Dengan Metode Evanescent*, 11(1), pp. 31–36.
- Thomas, R., Kanso, A. and Sedor, J. R. (2008) 'Chronic Kidney Disease and Its Complications', 35, pp. 329–344. doi: 10.1016/j.pop.2008.01.008.
- Kurniawan, C., Waluyo, T. B. and Perdamean Sebayang (2011) 'Analisis Ukuran Partikel Menggunakan Free Software Image-J', *Seminar Nasional Fisika*, (12-13 Juli 2011), pp. 1–9.
- Kuswandi, B. (2008) 'Sensor Kimia', in. Jember: Bagian Kimia Farmasi PS Farmasi Universitas Jember, pp. 2–9.

