

**RANCANG BANGUN SISTEM SENSOR SERAT OPTIK  
UNTUK PENGUKURAN KADAR *ALBUMIN* URIN  
PENDERITA GAGAL GINJAL**

**SKRIPSI**



**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG**

**2019**

## RANCANG BANGUN SISTEM SENSOR SERAT OPTIK UNTUK PENGUKURAN KADAR *ALBUMIN* URIN PENDERITA GAGAL GINJAL

### ABSTRAK

Telah dilakukan rancang bangun sistem sensor serat optik untuk pengukuran kadar *albumin* urin penderita gagal ginjal. Spesimen berasal dari urin penderita gagal ginjal dengan kadar 15 mg/dL, 30 mg/dL, dan 100 mg/dL yang sudah ditambahkan asam asetat dengan konsentrasi 6%. Sistem sensor terdiri dari laser dioda sebagai sumber cahaya, serat optik yang telah dikupas *cladding* sebagai pengindra kadar *albumin* urin, fotodioda sebagai fotodetektor, mikrokontroler sebagai pengolah sinyal dan LCD sebagai penampil hasil pengukuran. Kadar *albumin* urin diukur berdasarkan tegangan keluaran fotodioda. Hasil karakterisasi sensor menunjukkan serat optik dengan panjang pengupasan 3 cm dan jari-jari *bending* 2,5 cm adalah yang paling optimal untuk pengukuran kadar albumin urin dengan koefisien determinasi sebesar  $R^2 = 0,9768$ . Tegangan keluaran fotodioda semakin mengecil seiring meningkatnya kadar albumin urin. Analisis data pengukuran memperlihatkan kadar *albumin* urin rata-rata sebesar 13,17 mg/dL, 29 mg/dL, dan 101,01 mg/dL. Nilai rata-rata akurasi dari alat rancangan dibandingkan dengan alat laboratorium rumah sakit adalah sebesar 73,22 %.

Kata kunci: kadar *albumin* urin, gagal ginjal, sensor serat optik



## THE DESIGN OF FIBER OPTIC SENSOR SYSTEM FOR MEASUREMENT OF URINE ALBUMIN LEVELS IN KIDNEY FAILURE PATIENTS

### ABSTRACT

A fiber optic sensor system has been designed to measure urine albumin levels in patients with kidney failure. Specimens derived from urine sufferers of kidney failure with levels of 15 mg /dL, 30 mg /dL, and 100 mg /dL with added 6% concentration of acetic acid. The sensor system consists of a laser diode as a light source, optical fiber which has been cladding as an indicator of urine albumin levels, photodiode as a photodetector, microcontroller as a signal processor and LCD as a measurement result viewer. Urinary albumin levels are measured based on the photodiode output voltage. The results of sensor characterization showed that optical fibers with stripping length of 3 cm and bending radius variations of 2.5 cm were optimal for measuring urine albumin levels with the best coefficient of determination of  $R^2 = 0.9768$ . The photodiode output voltage decreases with increasing urine albumin levels. Analysis of measurement data showed that the average urine albumin level was 13.17 mg /dL, 29 mg /dL, and 101.01 mg /dL. The average value of the accuracy of the tools designed compared to hospital laboratory equipment was 73.22%.

**Keywords:** urine albumin levels, kidney failure, fiber optic sensors.

