

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan yaitu jenis penelitian deskriptif analitik yang merupakan penelitian dengan tujuan memberikan sebuah gambaran tentang realitas pada objek yang diteliti secara objektif (Notoatmodjo, S. 2018). Penelitian ini disebut dengan penelitian deskriptif analitik karena bertujuan untuk memberikan gambaran atau deskripsi kinerja metode BCG (*Bromocresol Green*) dengan modifikasi penggunaan setengah resep untuk pemeriksaan albumin.

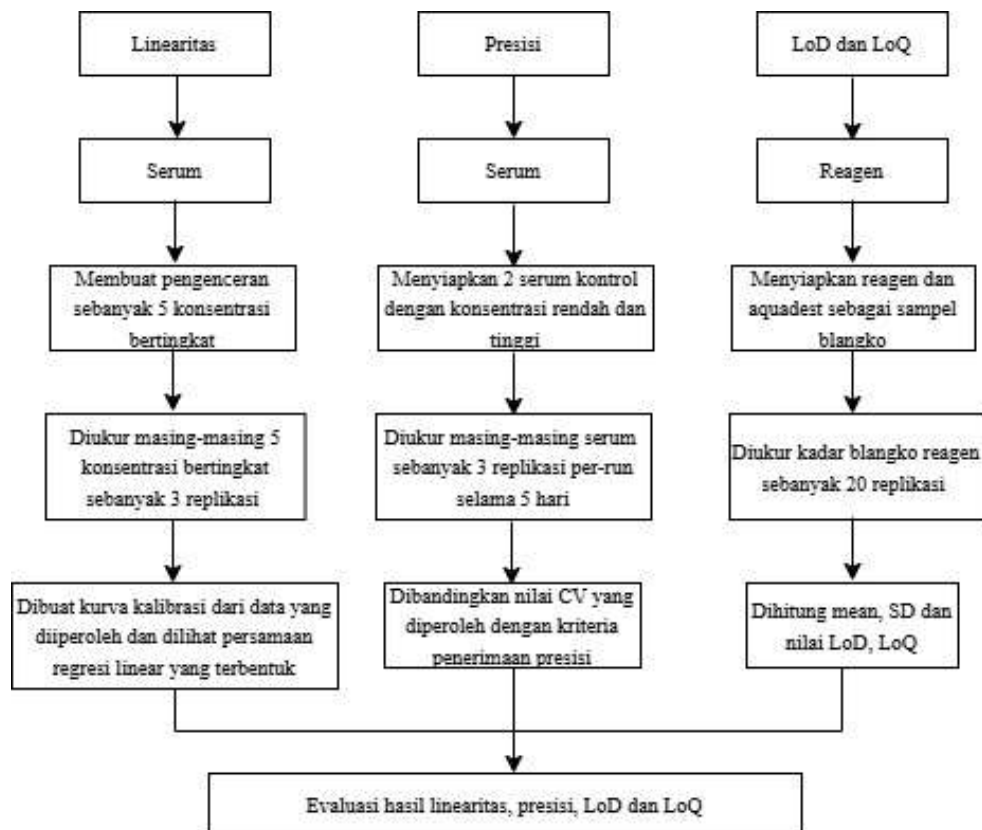
Desain penelitian yang digunakan adalah *cross-sectional*, yaitu jenis penelitian observasional yang pengumpulan datanya dilakukan secara serentak dalam satu waktu atau satu periode tertentu, di mana variabel bebas dan variabel terikat diukur pada saat yang bersamaan tanpa adanya tindak lanjut atau pemantauan lebih lanjut terhadap subjek penelitian.

B. Objek Penelitian

Penelitian ini menggunakan objek penelitian yaitu serum kontrol dengan kadar tinggi pada parameter linearitas. Serum kontrol tersebut terlebih dahulu dibuat pengenceran dengan 5 konsentrasi. Pada parameter presisi digunakan sampel serum kontrol dengan konsentrasi rendah dan serum kontrol dengan konsentrasi tinggi. Sampel pada parameter *Limit of*

Detection . (LoD) dan *Limit of Quantitation* (LoQ) yang digunakan berupa reagensia albumin dan aquadest dengan penggunaan setengah resep.

C. Alur Penelitian



Gambar 2. Alur Penelitian

D. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Waktu penelitian yaitu pada bulan Januari – Februari 2026

2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Klinik Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

E. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah modifikasi setengah resep dan metode BCG (*Bromocresol Green*) pada pemeriksaan albumin.

2. Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah linearitas, presisi, *Limit of Detection* (LoQ), *Limit of Quantitation* (LoQ).

F. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah modifikasi setengah resep serta metode *Bromocresol Green* dalam pemeriksaan albumin.

- a. Modifikasi setengah resep reagen dan sampel adalah penyesuaian setengah volume dari volume standar pada reagen dan sampel,

modifikasi ini menggunakan 5 μL sampel dan 500 μL reagen dalam satuan μL , dengan skala data rasio.

- b. Metode BCG (*Bromocresol Green*) dalam pemeriksaan albumin adalah metode pemeriksaan albumin dalam larutan sitrat membentuk kompleks warna hijau. Intensitas warna hijau menunjukkan kadar albumin dalam serum.

2. Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah linearitas, presisi, *Limit of Detection* (LoD), dan *Limit of Quantitation* (LoQ).

a. Linearitas

Linearitas didefinisikan sebagai pengujian yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan metode analisis dalam memberikan respon proporsional atau linear terhadap konsentrasi analit dalam sampel. Penilaian linearitas dilakukan dengan membuat kurva kalibrasi dengan konsentrasi sampel kontrol yang telah diketahui.

b. Presisi

Presisi pada penelitian ini merupakan ukuran yang menunjukkan derajat kesesuaian antara hasil uji individual, diukur melalui penyebaran hasil individual dari rata-rata jika prosedur diterapkan secara berulang pada sampel yang diambil dari campuran yang homogen

c. *Limit of Detection* (LoD)

Limit of Detection (LoD) adalah konsentrasi terendah dari analit yang masih dapat dideteksi oleh metode analisis tersebut, tetapi belum tentu dapat diukur secara kuantitatif dengan akurasi dan presisi yang dapat diterima.

Satuan : mg/dL

Skala data : Rasio

d. *Limit of Quantitation* (LoQ)

Limit of Quantitation (LoQ) adalah konsentrasi terendah dari analit yang dapat diukur secara kuantitatif dengan tingkat akurasi dan presisi yang telah ditetapkan oleh metode.

Satuan : mg/dL

Skala data : Rasio

G. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

1. Jenis Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer. Menurut Umar (2013) data primer adalah data yang diperoleh dan dikumpulkan langsung oleh peneliti dari sumber datanya.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif analitik, dalam linearitas dengan mengukur kadar pada 5 konsentrasi bertingkat (0%, 25%, 50%, 75%, 100%) yang

diukur sebanyak 3 replikasi pada masing-masing konsentrasi (Westgard, 2023). Data tersebut selanjutnya diolah menjadi sebuah kurva kalibrasi kemudian terbentuk regresi linear. Pada uji presisi masing-masing serum kontrol dilakukan pengukuran sebanyak 5 replikasi dalam satu kali pemeriksaan selama 5 hari (CLSI, 2014). Uji LoD dan LoQ menggunakan data dari pengukuran reagen blangko yang dilakukan pengukuran sebanyak 20 replikasi (CLSI, 2012).

H. Instrumen dan Bahan Penelitian

1. Instrumen Penelitian

- a. Fotometer Semi-Auto Mindray BA-88A
- b. Tabung Reaksi
- c. Mikropipet
- d. Kuvet
- e. Tip
- f. *Stopwatch*

2. Bahan Penelitian

- a. Serum kontrol dengan kadar rendah dan tinggi
- b. Reagen kerja albumin
- c. NaCl 0,9%

I. Uji Validasi Instrumen

Penelitian ini menggunakan alat fotometer Semi-Auto Mindray BA-88A. Uji validitas pada alat ini menggunakan serum kontrol. Validitas hasil uji dengan alat ukur tersebut dibuktikan dengan hasil serum kontrol yang diujikan.

J. Prosedur Penelitian

1. Uji Linearitas (Westgard, 2023):
 - a. Disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pemeriksaan
 - b. Pada uji linearitas disiapkan bahan yaitu serum kontrol dengan kadar tinggi
 - c. Dibuat perhitungan untuk seri pengenceran pada serum kontrol (0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%). Adapun untuk pengenceran larutan menggunakan rumus pengenceran sebagai berikut (Miratsi dkk, 2024):

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

Keterangan:

C_1 = Konsentrasi larutan induk

V_1 = Volume larutan induk yang diambil

C_2 = Konsentrasi larutan yang diinginkan

V_2 = Volume larutan yang dicari

- d. Setelah didapatkan hasil perhitungan pengenceran, selanjutnya dibuat seri pengenceran serum menggunakan NaCl 0,9%

- e. Disiapkan kuvet bersih kemudian dilakukan pemipetan setengah volume reagen dan sampel sebagai berikut:

Tabel 2. Pemipetan Variasi Konsentrasi Parameter Uji Linearitas

Presentase Pengenceran	0%	25%	50%	75%	100%
Serum (μl)	5 μl	5 μl	5 μl	5 μl	5 μl
Reagensia (μl)	500 μl	500 μl	500 μl	500 μl	500 μl

- f. Dihomogenkan dan dilakukan inkubasi selama 10 menit pada suhu 37°C
- g. Diukur kadar albumin pada masing-masing konsentrasi sebanyak 3 kali dengan panjang gelombang 546 nm
- h. Dibaca hasil kadar yang tertera pada layar alat fotometer Semi-Auto dan dicatat data yang didapat
- i. Dibuat kurva kalibrasi dan dievaluasi hasil R^2 dengan aturan ($R^2 > 0,9970$)
2. Uji Presisi (CLSI, 2014).
- a. Disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian
- b. Disiapkan 2 bahan sampel berupa serum kontrol dengan kadar rendah dan serum kontrol dengan kadar tinggi
- c. Dilakukan pemipetan setengah volume pada masing-masing serum kontrol kadar normal dan rendah dengan volume 5 μl serum kontrol dan reagensia sebesar 500 μl
- d. Dihomogenkan dan dilakukan inkubasi selama 10 menit pada suhu 37°C

- e. Diukur kadar albumin pada fotometer, untuk setiap sampel serum kontrol dilakukan 5 replikasi dalam satu kali proses dan dilakukan berulang selama lima hari
 - f. Dibaca hasil dan dicatat data kadar yang diperoleh
 - g. Menghitung hasil pengukuran dengan SPSS yaitu uji ANOVA
 - h. Hasil dari ANOVA kemudian digunakan untuk menghitung CV
 - i. Membandingkan hasil estimasi ketidaktepatan (CV%) dengan CV% klaim CLIA (2025).
3. Uji LoD dan LoQ:
- a. Disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pemeriksaan
 - b. Dilakukan pipetkan setengah volume sampel blangko dengan volume 5 μ l aquades dan 500 μ l reagen kerja albumin pada kuvet
 - c. Diukur kadar albumin sebanyak 20 replikasi dengan fotometer Semi-Auto pada panjang gelombang 546 nm.
 - d. Dibaca hasil dan dicatat data kadar yang telah didapat
 - e. Dihitung nilai rata-rata dan standar deviasi dari pengukuran kadar blangko reagen uji
 - f. Dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus LoD dan LoQ

K. Manajemen Data

Data yang dikumpulkan pada uji linearitas selanjutnya dibuat menjadi tabel dan dilakukan perhitungan rata rata dengan menggunakan *Microsoft Excel* dan akan diolah menggunakan uji regresi linier dengan *Microsoft Excel*.

Data yang diperoleh dari uji presisi akan diuji SPSS dengan uji ANOVA (*Analysis of Variance*), selanjutnya dilakukan perhitungan dengan rumus, sementara data yang didapatkan dari pengukuran limit deteksi dan limit kuantitasi akan dibuat tabel dan kemudian diolah menggunakan uji statistik deskriptif menggunakan *Microsoft Excel*.

L. Etika Penelitian

Penelitian ini menggunakan sampel berupa serum kontrol komersial sehingga tidak menimbulkan kerugian atau efek negatif bagi siapapun.