

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian eksperimental yang berfungsi untuk menguji pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain atau menguji hubungan sebab akibat antara variabel satu dengan variabel lainnya.

#### **3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Januari-Februari 2023 di Laboratorium Kimia Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang dan Laboratorium Instrumen Jurusan Kimia Universitas Maulana Malik Ibrahim Malang.

#### **3.3 Alat dan Bahan**

##### **3.3.1 Alat**

Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah instrumen SSA (Spektrofotometer Serapan Atom) varian AA240, sieves 200 mesh, grinder Getra Multi Function Disintegrator IC-06B, neraca analitik Ohaus, *shaker* Gerhardt Bonn type R0 15, pH meter Thermo Scientific CON 700, labu ukur 500 mL, 100 mL, dan 10 mL *Pyrex*, *beaker glass* 50 mL, 100 mL, 250 mL, dan 500 mL *Pyrex*, erlenmeyer 100 mL *Pyrex*, gelas ukur 100 mL *Pyrex*, pipet tetes, pipet ukur 10 mL *Pyrex*, mikropipet 20-200  $\mu\text{L}$ , bola hisap, corong, spatula, batang pengaduk, pisau, parang (pemotong kayu), talenan, dan botol sampel.

##### **3.3.2 Bahan**

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah kulit batang Kayu Jawa,  $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$  (s) p.a Merck, akuades, kertas whatman No.42, dan aluminium foil.

### 3.4 Variabel Penelitian

Variabel yang diteliti dalam penelitian ini yaitu :

- Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi massa biosorben kulit batang Kayu Jawa.

- Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kapasitas adsorpsi logam Cd(II).

### 3.5 Definisi Operasional Variabel

**Tabel 3.1** Definisi Operasional Penelitian

Variabel	Definisi Operasional	Metode	Alat Ukur	Skala Ukur
Kapasitas adsorpsi logam Cd(II)	Penentuan banyaknya kadmium yang dapat diserap biosorben kulit batang Kayu Jawa dan dinyatakan dalam mg/g	Kapasitas adsorpsi dihitung dengan mengurangi konsentrasi sebelum dengan konsentrasi sesudah adsorpsi. Kemudian dibagi dengan massa biosorben dan dikali dengan volume larutan Cd(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> . Konsentrasi Cd sisa dihitung menggunakan data absorbansi yang diperoleh dari SSA melalui persamaan	SSA (Spektrofotometer Serapan Atom)	Rasio

		regresi linear.		
Variasi massa biosorben kulit batang Kayu Jawa	Variasi massa diperoleh dari penimbangan serbuk simplisia kulit batang Kayu Jawa dengan bobot yang berbeda-beda dan dinyatakan dalam gram	Ditimbang menggunakan neraca analitik dengan satuan gram	Neraca Analitik	Rasio

### 3.6 Metode Penelitian

#### 3.6.1 Pembuatan Biosorben

Mengambil kulit batang Kayu Jawa (korteks) dengan cara memotong batang Kayu Jawa. Kemudian mengupas bagian luar kulit batang kayu jawa (epidermis). Setelah itu, mengambil kulit batang Kayu Jawa (korteks) dengan cara mengupas batang hingga terlihat kambiumnya menggunakan parang atau pemotong kayu. Kulit batang Kayu Jawa yang diperoleh dipotong kecil-kecil dan diangin-anginkan hingga kering. Kemudian dihaluskan menggunakan grinder hingga menjadi serbuk yang halus. Serbuk yang diperoleh diayak menggunakan sieves 200 mesh. Kemudian ditimbang dengan variasi massa 0,1; 0,5; 1; 1,5; dan 2 gram.

#### 3.6.2 Pengaruh Massa terhadap Kapasitas Adsorpsi Cd(II)

Buat larutan  $Cd(NO_3)_2$  100 ppm dan atur pH-nya pada pH 6,1. Kemudian, buat larutan Cd awal dengan cara mengencerkan larutan  $Cd(NO_3)_2$  100 ppm sebanyak 25 kali dan diencerkan kembali sebanyak 3 kali. Setelah itu, membuat larutan Cd akhir dengan cara memasukkan masing-masing biosorben dengan variasi massa 0,1; 0,5; 1; 1,5; dan 2 gram ke dalam Erlenmeyer dan menambahkan larutan  $Cd(NO_3)_2$  100 ppm sebanyak 25 ml. Kemudian, aduk menggunakan *shaker* dengan kecepatan 100 rpm selama 1 jam. Setelah itu, saring dengan kertas whatman No.42

sebanyak dua kali. Filtrat yang diperoleh diencerkan 25 kali dan dimasukkan ke dalam botol sampel. Setelah itu, filtrat dapat dianalisis kadar Cd(II)nya menggunakan instrument SSA (Spektrofotometer Serapan Atom) pada panjang gelombang 228,8 nm. Apabila filtrat tidak dianalisis secara langsung, maka simpan di lemari pendingin. Prosedur analisis ini dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

### 3.7 Pengolahan, Penyajian, dan Analisis Data

Metode pengolahan data dilakukan dengan menguraikan data dalam bentuk *editing*, *coding*, dan *tabulating*. Pengkodean dilakukan pada variasi massa biosorben dan replikasi. Massa biosorben dinyatakan dengan MB, dimana diikuti dengan abjad A/ B/ C dengan keterangan, sebagai berikut :

MB.A : Massa biosorben 1 gram

MB.B : Massa biosorben 1,5 gram

MB.C : Massa biosorben 2 gram

MB.D : Massa biosorben 0,5 gram

MB.E : Massa biosorben 0,1 gram

Replikasi dinyatakan dengan angka romawi (I, II, III), dengan keterangan sebagai berikut :

I : Pengulangan pertama

II : Pengulangan kedua

III : Pengulangan ketiga

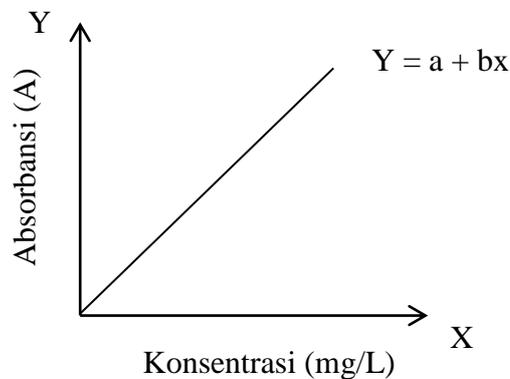
Tabulating data dilakukan dengan memasukkan data absorbansi, konsentrasi, dan kapasitas adsorpsi ke dalam tabel.

Data diperoleh dari hasil pemeriksaan di laboratorium. Hasil dari analisis konsentrasi Cd setelah adsorpsi menggunakan SSA diperoleh data absorbansi sampel. Data absorbansi dan konsentrasi setiap replikasi variasi massa disajikan dalam bentuk tabel yang disertai pembahasan. Tabel hasil pemeriksaan dibuat sebagai berikut :

**Tabel 3.2** Data Kapasitas Adsorpsi dari Cd(II)

No.	Jenis	Replikasi	Absorbansi (A)	Konsentrasi (mg/L)	Kapasitas Adsorpsi (mg/g)
1.	MB.A	I	...	...	...
		II	...	...	...
		III	...	...	...
2.	MB.B	I	...	...	...
		II	...	...	...
		III	...	...	...
3.	MB.C	I	...	...	...
		II	...	...	...
		III	...	...	...
4.	MB.D	I	...	...	...
		II	...	...	...
		III	...	...	...
5.	MB.E	I	...	...	...
		II	...	...	...
		III	...	...	...

Selain itu, data yang diperoleh dari analisis menggunakan SSA yaitu absorbansi larutan standar. Absorbansi yang diperoleh dibuat kurva kalibrasi dengan memasukkan konsentrasi (mg/L) larutan standar Cd(II) sebagai sumbu “X” dan absorbansi larutan standar Cd(II) sebagai sumbu “Y”.



**Gambar 1.1** Persamaan Garis Regresi Linear

Konsentrasi akhir Cd(II) dihitung berdasarkan kurva kalibrasi larutan standar Cd(II). Masing-masing titik absorbansi pada sumbu “Y” dan konsentrasi pada sumbu “X” dihubungkan sehingga diperoleh persamaan garis lurus :

$$Y = a + bx$$

Keterangan :

a = Tetapan regresi atau intersep

b = Koefisien regresi atau kemiringan

Konsentrasi akhir Cd(II) merupakan konsentrasi akhir setelah adsorpsi yang diukur menggunakan instrumen SSA dan dihitung menggunakan persamaan garis lurus. Sedangkan konsentrasi awal Cd(II) merupakan konsentrasi sebelum adsorpsi yaitu konsentrasi larutan Cd(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> yang dibuat. Kemudian kedua data konsentrasi tersebut diolah untuk menentukan kapasitas adsorpsi menggunakan rumus :

$$\text{Kapasitas Adsorpsi (mg/g)} = \frac{C_{\text{awal}} - C_{\text{akhir}} \text{ (mg/L)}}{\text{massa biosorben (g)}} \times \text{Volume adsorbat (L)} \dots(1)$$

Keterangan :

C<sub>awal</sub> = Konsentrasi sebelum adsorpsi

C<sub>akhir</sub> = Konsentrasi setelah adsorpsi

Perhitungan kapasitas adsorpsi dilakukan setiap replikasi. Kemudian menghitung rata-rata kapasitas adsorpsi tiap biosorben dan dibandingkan hasilnya antar biosorben. Dengan demikian, dapat diambil kesimpulan massa berapa yang paling optimum untuk mengadsorpsi logam berat Cd(II).