

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan yaitu eksperimental. Bertujuan untuk mengetahui kemampuan arang aktif ampas kopi sebagai adsorben logam besi (Fe) dengan konsentrasi 50 ppm melalui penelitian secara kuantitatif.

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Farmasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ma Chung pada tanggal 24 Januari-1 Februari 2023.

3.3. Alat dan Bahan

3.3.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah spektrofotometer UV-Vis, oven, *hote plate* dan *stirrer*, neraca analitik, ayakan 30 mesh, gelas piala 500 mL, gelas piala 250 mL, gelas piala 50 mL, labu ukur 100 mL, labu ukur 10 mL, vial 10 mL, pipet volume 10 mL, mikropipet 1000 μ l, tip mikropipet, *magnetic stirrer*, corong gelas, alu dan mortar, loyang oven, pipet tetes, desikator, penjepit kayu.

3.3.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah ampas kopi arabika, akuades, $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, asam sulfat (H_2SO_4) pekat, asam klorida (HCl) pekat, *Brom water*, Kalium tiosianat (KSCN), aluminium foil.

3.4. Variabel Penelitian

3.4.1. Variabel bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah penambahan massa arang aktif ampas kopi 5, 10, dan 15 gram.

3.4.2. Variabel terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar logam besi (Fe) setelah diadsorpsi dan kapasitas adsorpsi arang aktif ampas kopi menggunakan variasi massa arang aktif ampas kopi 5, 10, 15 gram.

3.5. Definisi Operasional Variabel

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Skala
Massa arang aktif ampas kopi arabika.	Perbedaan penambahan variasi massa arang aktif ampas kopi 5, 10, dan 15 gram dalam larutan Fe 50 ppm.	Neraca analitik	Rasio
Kadar logam besi (Fe) setelah diadsorpsi.	Kadar besi pada larutan setelah diadsorpsi dengan arang aktif ampas kopi dengan variasi massa 5, 10, dan 15 gram.	Spektrofotometer UV-Vis	Rasio

Tabel 3. 1. Definisi Operasional

3.6. Prosedur Penelitian (SNI 06-6854-2002)

3.6.1. Aktivasi Ampas Kopi

Pembuatan adsorben dari ampas kopi dilakukan dengan merendam 100 gram ampas kopi dalam larutan HCl 1 N selama 24 jam. Selanjutnya disaring, dibilas akuades hingga netral, dan dioven selama 2 jam pada suhu 100°C. kemudian arang aktif ampas kopi kering diayak menggunakan ayakan 30 mesh.

3.6.2. Pembuatan Larutan Standar Fe 100 ppm

Larutan standar besi (Fe) dibuat dengan menimbang 0,048 gram $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dan dilarutkan dalam labu ukur 100 mL menggunakan akuades.

3.6.3. Pembuatan Larutan Standar Fe 50 ppm

Larutan standar besi (Fe) dibuat dengan menimbang 0,024 gram $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dan dilarutkan dalam labu ukur 100 mL menggunakan akuades.

3.6.4. Pembuatan Larutan Asam sulfat (H_2SO_4) 4 N

Pembuatan larutan H_2SO_4 4 N dilakukan dengan cara mengencerkan larutan H_2SO_4 98% sebanyak 11 mL dengan akuades dalam labu ukur 100 mL.

3.6.5. Pembuatan Larutan KCNS 20%

Pembuatan larutan KCNS 20% dilakukan dengan cara melarutkan 15 gram KCNS dalam akuades 75 mL.

3.6.6. Pembuatan Larutan Standar Kerja Fe

Pembuatan larutan standar kerja Fe 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, dengan cara memipet sebanyak 0,2 mL; 0,4 mL; 0,6 mL; 0,8 mL; 1 mL dari larutan standar Fe 100 ppm. Kemudian masing-masing konsentrasi dilarutkan dengan akuades dalam labu ukur 10 mL. Masing-masing larutan dimasukkan ke dalam gelas piala 50 mL dan ditambahkan 0,2 mL H_2SO_4 4 N dan 1 tetes *brom water*. Larutan dipanaskan hingga warna kuning pada larutan

menghilang dan dinginkan. Tambahkan 0,25 mL KCNS 20% dan akuades hingga tanda batas labu ukur 10 mL.

3.6.7. Penentuan Kadar Adsorpsi

Memasukkan larutan besi (Fe) dengan konsentrasi 50 ppm sebanyak 100 ml ke dalam gelas piala 250 mL. Kemudian memasukkan arang aktif ampas kopi dengan variasi massa 5 gram, 10 gram, dan 15 gram ke dalam masing-masing larutan. Lalu larutan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 200 rpm selama 45 menit (Budi Yanto, 2021). Larutan uji air sumur 50 ppm diberi perlakuan yang sama dan disaring untuk diambil filtratnya. Larutan diperlakukan sama dengan pembuatan larutan standar kerja dan diukur absorbansi dengan spektrofotometer UV-Vis.

3.6.8. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Panjang gelombang maksimum diukur dengan memasukkan larutan standar kerja 10 ppm ke dalam spektrofotometer UV-Vis. Angka panjang gelombang yang muncul digunakan untuk mengukur absorbansi dari larutan standar kerja lain dan larutan sampel.

3.6.9. Penentuan Kurva Standar

Absorbansi larutan standar kerja Fe 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm diukur pada panjang gelombang maksimum yang didapat setelah pengujian dengan spektrofotometer UV-Vis. Hasil absorbansi yang telah didapatkan dibuat persamaan linear dengan konsentrasi larutan standar kerja.

3.6.10. Penentuan Kadar Air Arang Aktif Ampas Kopi (SNI 06-3730-1995)

Menimbang botol timbang yang telah ditara dan dicatat sebagai bobot botol timbang kosong. Timbang arang aktif ampas kopi sebanyak 2 gram dalam botol timbang, dicatat sebagai bobot awal. Masukkan ke dalam oven suhu 105°C selama 3 jam dengan keadaan tutup botol timbang dibuka. Dinginkan dalam desikator hingga bobot tetap dan dicatat sebagai bobot akhir. Persentase kadar air dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\% \text{ kadar air} = \left(\frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \right) \times 100\%$$

3.7. Pengolahan dan Penyajian Data

Data yang diperoleh dari absorbansi larutan standar dibuat kurva standar dengan memasukkan konsentrasi (ppm) larutan standar pada sumbu X dan absorbansi pada sumbu Y. Konsentrasi larutan uji dihitung berdasarkan persamaan regresi yang sudah diketahui.

$$y = bx + a$$

Keterangan:

y : Absorbansi

x : konsentrasi (ppm)

b : slope

a : intersep

Setelah mengetahui konsentrasi Fe (besi) pada larutan sebelum dan sesudah adsorpsi menggunakan arang aktif ampas kopi, selanjutnya menghitung kapasitas adsorpsi menggunakan persamaan.

$$\text{Kapasitas adsorpsi } \left(\frac{\text{mg}}{\text{g}} \right) = \frac{C_{\text{awal}} (\text{ppm}) - C_{\text{akhir}} (\text{ppm})}{\text{massa adsorben (g)}} \times \text{Volume adsorbat (L)}$$