

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis yang bersifat *pre eksperimen*, yaitu memperoleh hasil dengan mencari hubungan sebab-akibat dengan adanya keterlibatan peneliti terhadap variabel bebas.

#### **3.2 Desain Penelitian**

Pada penelitian ini menggunakan desain ekperimental.

#### **3.3 Populasi dan Sampel Penelitian**

##### **3.3.1 Populasi Penelitian**

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ampas tahu dari pabrik tahu di Lembang.

##### **3.3.2 Sampel Penelitian**

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 15 kg ampas tahu dari pabrik tahu di Lembang.

#### **3.4 Lokasi dan Waktu Penelitian**

##### **3.4.1 Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Politeknik Kesehatan Bandung.

### 3.4.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Juli 2024.

## 3.5 Alat, Bahan, dan Metode

### 3.5.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Ayakan 100 mesh, Bulb Pipet, Cawan porselen, Corong, Desikator, Gelas ukur 50 ml merk pyrex, Gelas Kimia 50 ml merk iwaki, Gelas Kimia 100 ml merk pyrex, Kertas Saring whatman no 42, Labu Ukur 25, 250, dan 1000 ml merk iwaki, Oven, Neraca analitik, pH meter, Pipet Ukur 5, 10, 25, 50 dan 100 ml merk iwaki, Magnetic Stirrer, Spektrofotometer UV-Vis merk Shimadzu UV 1800, Tanur dan Shaker.

### 3.5.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Ampas tahu baru, Aquades, Kalium Dihidrogen Fosfat dan Dikalium Hydrogen Phospate untuk pembuatan buffer pH 7,  $H_3PO_4$  (Asam Fosfat) serta *Methylene Blue* merk teknis.

### 3.5.3 Metode

Penelitian ini menggunakan metode adsorpsi dengan spektrofotometri *UV-VIS*.

### 3.6 Cara Kerja

#### 3.6.1 Larutan Buffer pH 7

Larutan  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  sebanyak 3,332 gram dan larutan  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  sebanyak 2,6976 gram dilarutkan dengan aquades dan diencerkan sampai volumenya 4 liter (digunakan aquades yang telah dipanaskan dan didinginkan).

#### 3.6.2 Pembuatan Larutan Stok *Methylene Blue*

1. Larutan stok *Methylene Blue* 100 ppm dalam 250 ml

*Methylene blue* ditimbang sebanyak 0,025 g kemudian dilarutkan dalam beaker glass yang berisi aquades 50 mL dengan aquades dan diaduk hingga larut. Dipindahkan larutan *methylene blue* ke dalam labu ukur 250 mL kemudian ditambahkan buffer pH 7 sampai tanda batas lalu kocok hingga homogen.

2. Larutan 10 ppm dalam 1000 mL

Larutan stok *methylene blue* diambil sebanyak 100 mL dengan menggunakan pipet ukur 100 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 1000 mL. Ditambahkan buffer pH 7 sampai tanda batas kemudian dikocok hingga homogen.

#### 3.6.3 Larutan Untuk Kurva Kalibrasi 100 ppm dalam 25 mL

1. Larutan 2 ppm

Larutan stok *methylene blue* diambil sebanyak 1 mL dengan menggunakan pipet ukur 5 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur

50 mL. Ditambahkan buffer pH 7 sampai tanda batas kemudian dikocok hingga homogen.

2. Larutan 4 ppm

Larutan stok *methylene blue* diambil sebanyak 2 mL dengan menggunakan pipet ukur 5 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL. Ditambahkan buffer pH 7 sampai tanda batas kemudian dikocok hingga homogen.

3. Larutan 6 ppm

Larutan stok *methylene blue* diambil sebanyak 3 mL dengan menggunakan pipet ukur 5 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL. Ditambahkan buffer pH 7 sampai tanda batas kemudian dikocok hingga homogen.

4. Larutan 8 ppm

Larutan stok *methylene blue* diambil sebanyak 4 mL dengan menggunakan pipet ukur 5 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL. Ditambahkan buffer pH 7 sampai tanda batas kemudian dikocok hingga homogen.

5. Larutan 10 ppm

Larutan stok *methylene blue* diambil sebanyak 5 mL dengan menggunakan pipet ukur 5 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL. Ditambahkan buffer pH 7 sampai tanda batas kemudian dikocok hingga homogen.

#### 6. Larutan 12 ppm

Larutan stok *methylene blue* diambil sebanyak 6 mL dengan menggunakan pipet ukur 10 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL. Ditambahkan buffer pH 7 sampai tanda batas kemudian dikocok hingga homogen.

### 3.6.4 Pembuatan Larutan Aktivator H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

#### 1. Larutan H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 4 M

Larutan H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> p.a 85% diambil sebanyak 6,7 mL dengan menggunakan pipet ukur 10 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL. Ditambahkan aquadest sampai tanda batas kemudian dikocok hingga homogen.

#### 2. Larutan H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 6 M

Larutan H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> p.a 85% diambil sebanyak 10,1 mL dengan menggunakan pipet ukur 20 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL. Ditambahkan aquadest sampai tanda batas kemudian dikocok hingga homogen.

#### 3. Larutan H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 8 M

Larutan H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> p.a 85% diambil sebanyak 13,5 mL dengan menggunakan pipet ukur 20 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL. Ditambahkan aquadest sampai tanda batas kemudian dikocok hingga homogen.

#### 4. Larutan H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 10 M

Larutan H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> p.a 85% diambil sebanyak 16,8 mL dengan menggunakan pipet ukur 20 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL. Ditambahkan aquadest sampai tanda batas kemudian dikocok hingga homogen.

#### 3.6.5 Preparasi Adsorben Ampas Tahu (Peng, 2011)

Ampas tahu sebanyak 15 kg dikeringkan dibawah terik sinar matahari selama 2 hari. Setelah itu, limbah ampas tahu dimasukkan ke dalam oven dan dipanaskan pada suhu 60°C selama 24 jam. Kemudian dihaluskan menggunakan blender serta diayak dengan menggunakan ayakan mesh ukuran 100 hingga memperoleh ukuran yang seragam.

#### 3.6.6 Karbonisasi Ampas Tahu (Ma'rifah *et al.*, 2018)

Ampas tahu yang sudah dikeringkan dikarbonisasi dalam tanur pada temperatur 500 °C selama 1 jam agar menjadi karbon. Lalu hitung rendemen adsorben yang dihasilkan dan disimpan dalam wadah tertutup sehingga terhindar dari kontak dengan udara. Hasilnya berupa ampas tahu kering.

Rumus perhitungan rendemen:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan:

a= bobot karbon ampas tahu yang dihasilkan

b= bobot ampas tahu yang di preparasi (dikeringkan)

### 3.6.7 Karakterisasi Karbon Ampas Tahu

#### 1. Kadar Air

Pada penentuan kadar air, disiapkan terlebih dahulu cawan porselen, lalu sebanyak 2 gram sampel dimasukkan ke dalam cawan porselen. Setelah itu dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam, kemudian sampel disimpan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Sampel tersebut kembali dipanaskan dalam oven, didinginkan dalam desikator dan ditimbang kembali. Perlakuan ini diulangi sampai berat konstan. Kadar air ampas tahu dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kadar air \%} = \frac{b-c}{b-a} \times 100\%$$

Keterangan:

a=bobot cawan kosong

b=bobot sampel + cawan sebelum dikeringkan

c=bobot cawan + sampel setelah dikeringkan.

#### 2. Kadar Abu

Menimbang cawan krus kosong untuk mengetahui berat krus awal. 2 gram karbon teraktivasi dimasukkan dalam cawan krus kosong yang diketahui beratnya. Krus yang sudah berisi karbon tersebut dipanaskan dengan menggunakan furnace pada temperatur 800oC dalam waktu 120 menit sehingga sampel membentuk abu. Kemudian mendinginkan sampel selama 15 menit dengan desikator kemudian

ditimbang. Dilakukan pengulangan pemanasan hingga beratnya tetap (Dwityaningsih *et al.*, 2023).

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{W_1}{W_2} \times 100\%$$

Keterangan:

W1 = massa abu (g)

W2 = massa contoh (g)

### 3. Daya Serap Iodin

Sebanyak 0,25 gram karbon ditimbang. Selanjutnya ditambahkan 25 ml larutan iodin 0,1 N dan diaduk dengan magnetic stirrer selama 15 menit. Campuran disaring dan diambil sebanyak 10 mL filtrat. Kemudian filtrat dititiasi dengan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,1 N sampai warna kuning berkurang. Selanjutnya ditambahkan beberapa tetes amilum 1 % dan dititiasi kembali sampai larutan tidak berwarna. Titrasi juga dilakukan untuk larutan blanko yaitu titrasi terhadap larutan iodin tanpa penambahan karbon aktif (Dewi *et al.*, 2021).

$$\text{Bilangan Iod} = \frac{25}{10} \times \frac{(V_{\text{blanko}} - V_{\text{sampel}}) \times N_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \times \text{BE Iod}}{m_{\text{Sampel}}}$$

Keterangan :

V blanko = Volume blanko ( ml )

V sampel = Volume sampel ( ml )

N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = Normalitas Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ( mek/ml )

BE Iod = Berat ekuivalen I<sub>2</sub> ( mg/mek )

m sampel = Massa karbon aktif ( gr ) (Meilianti, 2018)

### 3.6.8 Proses Aktivasi Karbon Ampas Tahu (Zulichatun *et al.*, 2018)

Serbuk karbon dengan ukuran 100 mesh dilakukan proses aktivasi dengan metode kimia. Proses aktivasi ini dilakukan dengan mengkontakkan serbuk karbon dengan activator asam fosfat yang sudah divariasikan konsentrasinya yaitu 4 M, 6 M, 8 M, dan 10 M. Sebanyak 20 gram serbuk karbon ampas tahu dimasukkan kedalam gelas Erlenmeyer ukuran 50 mL. Kemudian ditambahkan kedalam Erlenmeyer tersebut 30 mL asam fosfat yang sudah di variasikan. Penelitian ini menggunakan perbandingan 4 gram karbon dan 6 mL aktivator. Lakukan cara yang sama pada semua variasi konsentrasi asam fosfat. Serbuk karbon yang sudah ditambahkan dengan asam fosfat dilakukan penggojogan atau diaduk selama 2 jam menggunakan *shaker* dengan kecepatan pengadukan 150 rpm dan didiamkan selama 24 jam. Selanjutnya, karbon aktif ampas tahu disaring dan residu dicuci dengan aquadest hingga pH netral, dikeringkan menggunakan oven 105°C selama 3 jam. Lalu dilakukan karakterisasi karbon yang sudah teraktivasi, seperti pada bagian 3.7.7.

### 3.6.9 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Buffer pH 7 di masukkan kedalam kuvet satu dan simpan di rak B pada spektrofotometer. Lalu masukkan larutan zat warna *methylene blue* dengan konsentrasi 10 ppm ke dalam kuvet 2 dan disimpan pada rak 1. Setelah itu, atur Penetapan Panjang gelombang pada

spektrofotometer UV-Vis. Kemudian absorbansinya diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400-800 nm.

#### 3.6.10 Pembuatan Kurva Kalibrasi

Kurva kalibrasi *methylene blue* dibuat menggunakan konsentrasi 0, 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 ppm. Absorbansi masing-masing larutan diukur pada panjang gelombang maksimum dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis kemudian dibuat kurva standar dengan sumbu x menyatakan konsentrasi dan sumbu y menyatakan absorbansi. Maka diperoleh persamaan dari garis:

$$Y = bx + a$$

Keterangan :

a= slope

b= intercept

#### 3.6.11 Penentuan Konsentrasi Awal *Methylene Blue*

*Methylene blue* dengan konsentrasi 10 ppm diukur pada panjang gelombang maksimum dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis kemudian dibuat kurva standar dengan sumbu x menyatakan konsentrasi dan sumbu y menyatakan absorbansi. Maka diperoleh persamaan dari garis:

$$Y = bx + a$$

Keterangan :

a= slope

b= intercept

### 3.6.12 Adsorpsi Zat Warna *Methylene Blue* (Ma'rifah et al., 2018)

Sebanyak 4 buah gelas kimia 100 mL (untuk masing-masing konsentrasi aktivator) disiapkan dan dimasukkan karbon aktif ampas tahu yang sudah diaktivasi oleh H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (asam fosfat) sebanyak 1 gram adsorben dengan konsentrasi aktivator yang berbeda ke dalam masing-masing gelas kimia. Kemudian masing-masing ditambahkan 50 mL larutan zat *methylene blue* dengan konsentrasi 10 ppm dengan pH 7. Selanjutnya larutan dishaker selama 75 menit menggunakan stirrer lalu disaring. Filtrat yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Lakukan Adsorpsi tersebut dengan 3 kali pengulangan.

### 3.6.13 Penentuan Efisiensi Penyerapan dan Kapasitas Adsorpsi

Efisiensi penyerapan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\% \text{ Adsorpsi} = \frac{C_0 - C_a}{C_0} \times 100\%$$

Keterangan:

% adsorpsi = Efisiensi Penyerapan (%)

C<sub>0</sub> = konsentrasi awal larutan (mg/L)

C<sub>a</sub> = konsentrasi akhir larutan (mg/L)

Sementara itu, kapasitas adsorpsi ditentukan berdasarkan banyaknya zat terlarut yang teradsorpsi oleh setiap gram adsorben pada keadaan jenuh berdasarkan zat terlarut yang teradsorpsi oleh setiap gram adsorben. Perhitungan jumlah yang teradsorpsi (mg/g) dilakukan dengan rumus:

$$Q = \frac{V (C_0 - C)}{m}$$

Keterangan:

Q : Kapasitas adsorpsi

V : Volume larutan (L)

C<sub>0</sub> : Konsentrasi awal (mg/L)

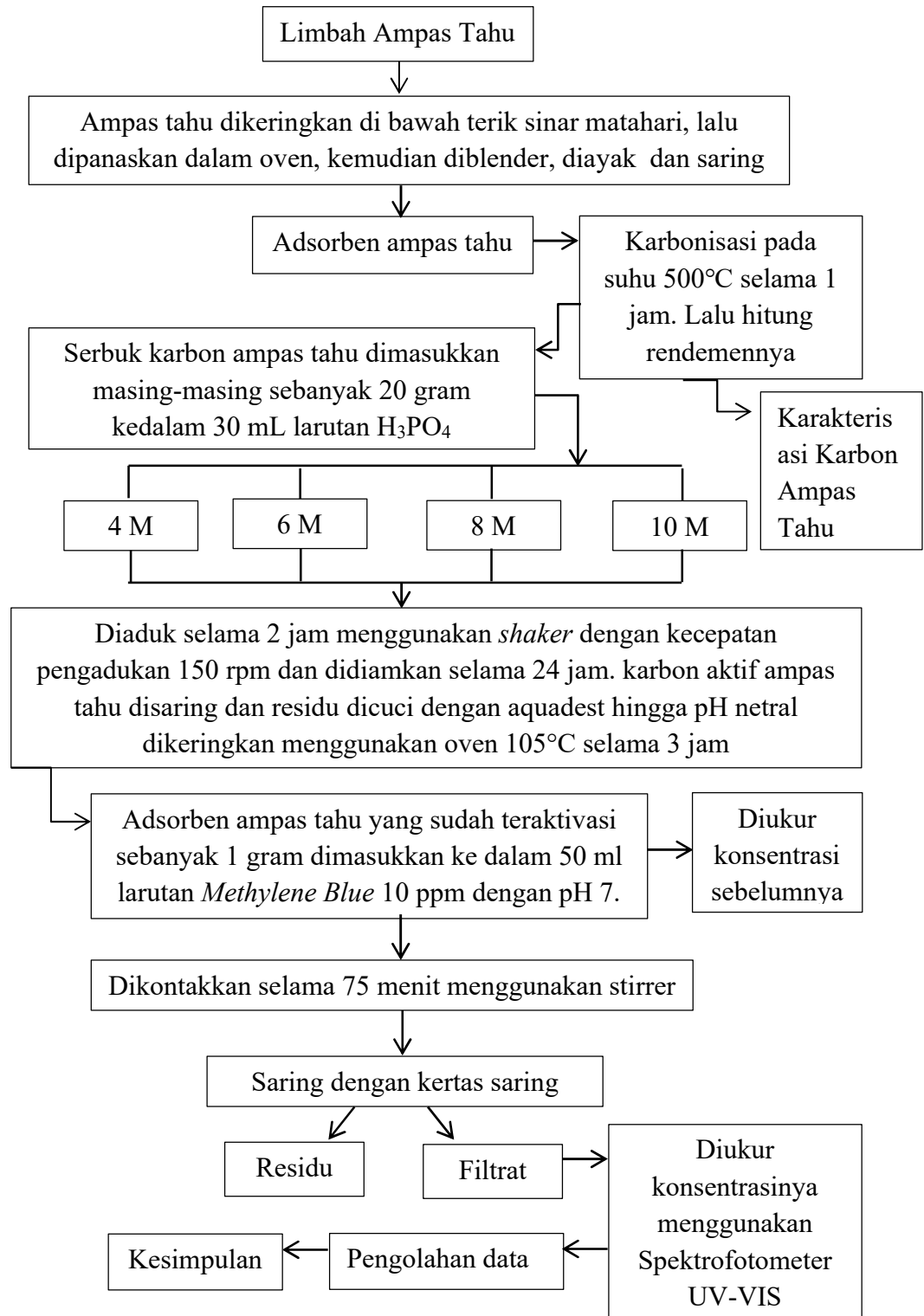
C : Konsentrasi akhir (mg/L)

M : Bobot adsorben (g)

### 3.7 Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data dan analisis data penelitian ini data diolah dan disajikan menggunakan Anova satu arah yaitu untuk menguji perbedaan diantara dua atau lebih kelompok dan menganalisis data yang hanya mempunyai satu variabel.

### 3.8 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian