

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis Penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental, yaitu penelitian yang berfungsi untuk menguji pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain atau menguji bagaimana hubungan sebab akibat antara variabel yang satu dengan variabel lainnya. Sedangkan desain penelitian yang digunakan adalah komparatif, yaitu membandingkan data adsorpsi larutan kuning metanil menggunakan cangkang telur yang sudah diaktivasi kimia, fisika maupun tanpa teraktivasi

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret – Juni 2021 di Laboratorium Kimia Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang

3.3 Alat dan Bahan

a. Alat :

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Oven Memmert UN110, Hot plate magnetic stirrer Thermo scientific SP888 57107, Neraca analitik Ohaus PA224, Ayakan 100 mesh, Alu dan mortar, Orbital shaker, Labu takar pyrex 50, 100, 250, 1000 mL, Gelas beaker pyrex 50 mL, Gelas ukur pyrex 50 mL, Spektrofotometer UV Vis Biobase, BK-DS90, Desikator, Mikropipet, Blue tip, krusibel, Furnance Naber Therm L31, Centrifuge Boeco S-8,

b. Bahan :

Cangkang telur ayam, Serbuk kuning metanil standart, H_2SO_4 p.a 0,5 M, Aquadest, Alumunium foil

3.4 Variabel Penelitian

1. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah metode aktivasi kimia ataupun fisika cangkang telur

2. Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kapasitas adsorpsi cangkang telur ayam menggunakan aktivasi kimia dan fisika terhadap larutan metanil kuning dengan konsentrasi tertentu

3.5 Definisi Operasional Variabel

Tabel 3.5.1 Definisi Operasional

| Variabel | Definisi Operasional | Alat Ukur | Skala |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------|
| Aktivasi kimia | Adalah metode untuk mengaktivasi adsorben (cangkang telur) menggunakan aktivator asam sulfat 0,5 M | - | - |
| Aktivasi fisika | Adalah metode untuk mengaktivasi adsorben (cangkang telur) menggunakan panas suhu 600°C | - | - |
| Kapasitas adsorpsi cangkang telur ayam terhadap larutan kuning metanil | Kapasitas adsorpsi cangkang telur ayam terhadap larutan kuning metanil dihitung dengan mengurangi konsentrasi sebelum adsorpsi dengan konsentrasi sesudah adsorpsi, dibagi dengan massa adsorben dan dikali dengan volume larutan kuning metanil | Spektrofotometer UV Vis | Rasio |

3.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan mengadaptasi penelitian yang telah dilakukan oleh Nurlaili, dkk. 2017 dan Fitriyana, Safitri 2015 tentang adsorpsi larutan dengan cangkang telur ayam yang diaktivasi fisika (oven) dan penelitian oleh Hatiningsih, 2020 tentang adsorpsi pewarna wantex dengan cangkang telur yang diaktivasi kimia (H₂SO₄). Pengembangan metode dilakukan dengan mengombinasikan kedua metode untuk memaksimalkan adsorpsi cangkang telur terhadap kuning metanil, dan untuk melihat perbandingan adsorpsi diantara keduanya. Kedua metode dilakukan secara duplo dan diambil rata-rata untuk meningkatkan akurasi pengukuran.

3.6.1 Proses Aktivasi Cangkang Telur Ayam

1. Pembuatan dan Aktivasi Adsorben Secara Kimia (Hatningsih, 2020)

Pembuatan adsorben dari cangkang telur dilakukan dengan mencuci bersih cangkang telur ayam dan dihilangkan dari kotoran yang melekat. Cangkang telur kemudian direndam dalam air panas selama 15 menit dan dijemur hingga kering. Haluskan dengan alu dan mortar kemudian ayak menggunakan ayakan 100 mesh dan panaskan dengan oven selama 15 menit suhu 105°C. Kemudian dilakukan aktivasi cangkang telur dengan merendam serbuk cangkang telur dalam larutan H₂SO₄ 0,5 M selama 24 jam. Cangkang telur ditiriskan dan disaring. Diukur pH dan dioven selama 30 menit suhu 100°C

2. Pembuatan dan Aktivasi Adsorben Secara Fisika (Fitriyana dan Safitri, 2015)

Dalam pembuatan adsorben cangkang telur dengan aktivasi fisika, cangkang telur ayam dicuci bersih dan dihilangkan membran dan kotoran yang melekat pada cangkang telur, direndam air panas selama 15 menit. Jemur cangkang telur ayam hingga kering. Panaskan dengan oven selama 3 jam pada suhu 100°C dan panaskan lagi selama 2 jam pada suhu 600°C. Dinginkan serbuk cangkang telur dalam desikator selama 24 jam.

3.6.2 Pembuatan Larutan Standar 1000 ppm

Larutan standar dibuat dengan menimbang 100 mg kuning metanil dan dilarutkan dalam labu takar 100 mL ad aquadest. Kemudian larutan diencerkan menjadi 200 ppm dalam 250 mL sebagai larutan intermediet. Kemudian buat larutan standar kerja dengan memindahkan 6,25, 12,5, 18,75, 25, 31,25, dan 37,5 mL larutan kuning metanil 200 ppm ke dalam labu takar 50 mL aquades ad

3.6.3 Penentuan Kapasitas Adsorpsi

Memasukkan larutan kuning metanil dengan konsentrasi 100 ppm sebanyak 50 mL ke dalam erlenmeyer. Kemudian meneteskan buffer sitrat hingga pH berubah menjadi 3,51 dan memasukkan serbuk cangkang telur yang sudah diaktifkan secara fisika maupun kimia sebanyak 1 gram untuk masing-masing larutan. Lalu masing-masing larutan dikocok menggunakan shaker dengan kecepatan 180 rpm selama 60 menit. Setelah proses adsorpsi selesai, filtrat dipisahkan dengan endapannya dengan cara di *sentrifuge* dengan kecepatan 3000 rpm selama 3 menit. Filtrat yang sudah terpisah dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan. Data berupa konsentrasi yang diperoleh diolah hingga mendapatkan kapasitas adsorpsi cangkang telur terhadap larutan kuning metanil.

3.6.4 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Panjang gelombang kuning metanil diukur dengan memasukkan larutan baku kerja 150 ppm ke dalam spektrofotometer UV Vis. Angka panjang gelombang yang muncul digunakan untuk mengukur absorbansi dari larutan baku kerja lain dan larutan sampel.

3.6.5 Penentuan Kurva Standar

Absorbansi larutan standar kerja kuning metanil 25, 50, 75, 100, 125, dan 150 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.

3.7 Pengolahan, Penyajian dan Analisis Data

Data hasil analisis dengan spektrofotometer UV Vis dimasukkan dalam tabel sebagai berikut

Konsentrasi kuning metanil sebelum dan sesudah aktivasi

| No | Perlakuan | Konsentrasi Kuning Metanil Teradsorpsi (mg/L) | Rata-rata Konsentrasi Kuning Metanil Teradsorpsi (mg/L) | Kapasitas Adsorpsi Cangkang Telur (mg/g) |
|----|----------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1 | Kimia | | | |
| 2 | Kimia | | | |
| 3 | Fisika | | | |
| 4 | Fisika | | | |
| 5 | Tanpa Aktivasi | | | |
| 6 | Tanpa Aktivasi | | | |

Konsentrasi sebelum diadsorpsi adalah konsentrasi larutan kuning metanil sebelum diadsorpsi oleh cangkang telur teraktivasi. Sedangkan konsentrasi sesudah adsorpsi adalah konsentrasi cangkang telur setelah diadsorpsi dengan cangkang telur teraktivasi. Keduanya diukur dengan spektrofotometer UV Vis dengan panjang gelombang maksimum yang telah diukur. Kemudian data-data tersebut diolah dalam persamaan berikut untuk memperoleh kapasitas adsorpsi cangkang telur terhadap larutan kuning metanil :

$$Kapasitas\ Adsorpsi = \frac{C\ awal - C\ akhir}{massa\ adsorben} \times V\ Adsorbat$$

Karena terdapat pengulangan sebanyak dua kali, maka diambil rata-rata dari masing-masing metode aktivasi, kemudian dibandingkan angka kapasitas adsorpsi masing-masing metode aktivasi sehingga dapat ditarik kesimpulan metode mana yang paling baik untuk mengadsorpsi kuning metanil.