

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Waktu dan tempat penelitian

Penelitian yang dilakukan bertempat di Laboratorium Penelitian Kimia, Fakultas Ilmu Matematika dan Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia dimulai dari tanggal 15 Desember 2016 hingga 2 Maret 2017.

4.2 Alat dan Bahan

4.2.1 Alat

1. Grafit *furnace* (Furnace Nabertherm Model LT3/12/P330, Jerman)
2. FTIR (*Fourier Transform Infrared Spectroscopy*) (Spektrofotometer Spectonic Genesys 20 Visible, USA)
3. SEM-EDX (*Scanning Electron Microscope-Energi Dispersive X-Ray Analysis*) (JEOL-JSM-6510LA, Jerman)
4. Spektrofotometer UV-Vis (UH5300 Double Beam HITACHI, Jepang)
5. pH meter (MW Hydro-PHM-PH-2011)
6. Peralatan gelas (Iwaki dan Pyrex (Jepang))
 - Erlenmeyer 50 mL, 100 mL dan 250 mL
 - Corong
 - Gelas ukur 50 mL, 100 mL dan 250 mL
7. Kertas saring Whatman 42 dan Selectra BA 85
8. Neraca analitik digital (CPA 224 S)
9. Lumpang Porselen
10. Orbital Shacker-SSM1

4.2.2 Bahan

1. Tandan pisang
2. Larutan KOH (Merck, Jerman)
3. Larutan HNO₃ 65% (Merck, Jerman)
4. pH buffer phospat (3,5,7 dan 8)
5. Aquadest
6. Larutan NaOH 5N
7. Larutan standar Fenol 1000 ppm(Merck, Jerman)

4.3 Prosedur Penelitian

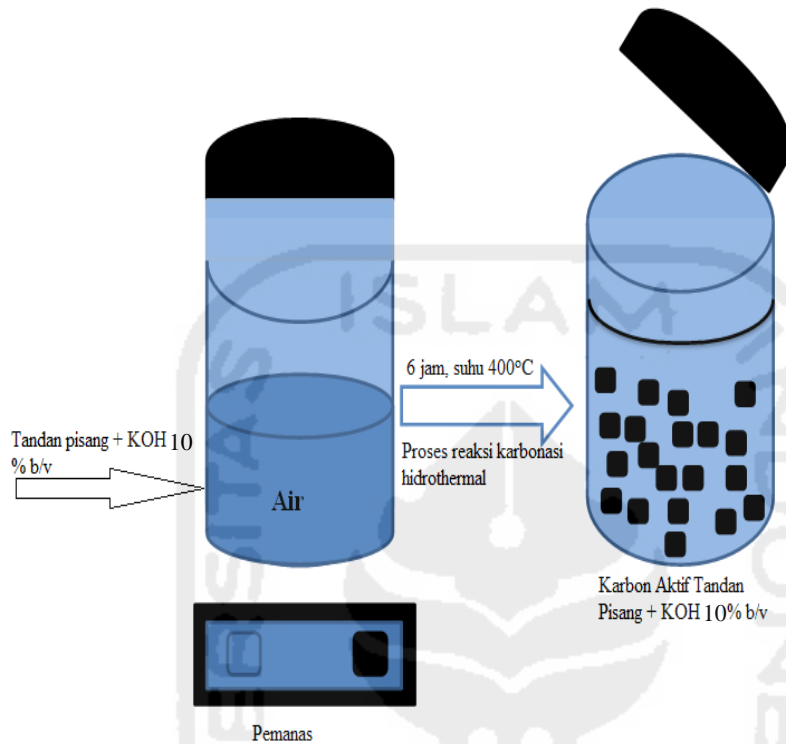
4.3.1 Pembuatan Karbon Aktif Tandan Pisang

Tandan pisang diperoleh dari para petani pisang yang berada di kawasan Pasar Pakem, Sleman, Yogyakarta. Tandan pisang dirajang dan dijemur dibawah matahari hingga tandan pisang benar-benar kering. Sebanyak 500 g sampel tandan pisang direndam menggunakan KOH 10% b/v dengan Suhu 70°C dan Suhu dijaga tetap konstan menggunakan termometer. Perendaman dilakukan selama 5-6 jam untuk memastikan bahwa zat pengaktivasi dapat beraksi dengan menggunakan tandan pisang yang merupakan selulosa.

4.3.2 Aktivasi Karbon Aktif Tandan Pisang

Pembuatan karbon pada proses ini menggunakan 500 g yang sudah direndam dengan dengan KOH 10% b/v. Tandan pisangdirendam dengan menggunakan air sebanyak 3 liter

kedalam tungku hidrotermal. Lalu dimasukkan pada suhu 400°C selama 6 jam hingga proses penghitaman menjadi karbon.



Gambar 7. Rangkaian proses pembuatan arang aktif tandan pisang dengan proses hidrotermal

Selanjutnya karbon didinginkan dengan digerus menggunakan lumpang porselen supaya ukuran karbon menjadi lebih halus. Karbon yang dihasilkan kemudian dicuci menggunakan akuades hingga pH mencapai 6 sampai 8 (netral), kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 12 jam. Karbon aktif dengan proses hidrotermal dilanjutkan dengan aktivasi secara fisika ke dalam *muffle furnace* dengan suhu 200°C selama 2 jam. Setelah dilakukan aktivasi secara fisik karbon aktif direndam ke dalam

HNO₃ 5M selama 2 jam, untuk menghilangkan sisa-sisa KOH yang masih terikat pada karbon aktif. Karbon aktif dioven kembali pada suhu 105°C selama 12 jam.

4.3.3 Karakterisasi Karbon Aktif Tandan Pisang menggunakan FTIR (Fourier Transform Infra Red) dan SEM-EDS (Scanning Electron Microscopy)

Analisis gugus fungsi dengan spektrofotometer infra merah dilakukan untuk mengetahui gugus yang terletak pada karbon aktif tandan pisang. Sampel karbon aktif dianalisis dengan menggunakan FTIR pada bilangan gelombang 400-4000 cm⁻¹.

Analisis karbon aktif dengan SEM-EDS dilakukan untuk mengetahui topologi dari permukaan karbon aktif.

4.3.4 Analisis dengan SAA (Surface Area Analyzer)

Analisis untuk menentukan luas permukaan permukaan material, distribusi pori dari material dan isoterm adsorpsi suatu gas pada suatu bahan. Untuk menghitung luas permukaan padatan dapat digunakan BET Theory.

4.3.5 Pembuatan Larutan Kerja Fenol antara 10 mg/L sampai 50 mg/L

Sebanyak 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; dan 2,5 mL fenol diencerkan dari larutan baku 1000 mg/L, kemudian dimasukkan ke dalam masing-masing labu ukur 50 mL. Selanjutnya ditambahkan akuades sampai batas meniskus kemudian dilarutkan dengan cara digojog hingga homogen, maka diperoleh larutan standar fenol 10,000; 20,000; 30,000; 40,000 dan 50,000 mg/L.

4.3.6 Penentuan Kurva Kalibrasi Larutan Fenol dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis

Panjang gelombang maksimum larutan fenol diukur pada daerah UV 200-400 nm, panjang gelombang maksimum digunakan untuk menentukan kurva kalibrasi standar fenol. Masing-masing larutan kerja dipindahkan ke dalam kuvet kemudian diukur absorbansinya dengan panjang gelombang maksimum yang diperoleh. Dibuat grafik kurva kalibrasi antara Konsentrasi vs Absorbansi.

4.3.7 Penentuan Waktu Optimum Adsorpsi Fenol

Larutan standar fenol 1000 ppm dibuat dengan konsentrasi 50 ppm dengan volume 1000 mL kemudian dimasukkan ke dalam 5 botol *shacker* sebanyak 50 mL larutan fenol 50 ppm yang telah ditambah dengan 500 mg karbon aktif tandan pisang dan dikocok dengan waktu penocokan 0, 15, 30, 45 dan 60 menit. Kemudian disaring dengan kertas saring dan adsorbansi filtrate diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 269,5 nm. Percobaan yang dilakukan untuk larutan fenol 50 ppm dengan variasi waktu pengocokan dan pengukuran adsorbansi panjang gelombang 273,5 nm.

Banyaknya fenol yang teradsorpsi (mg) per satuan gram adsorben (karbon aktif) ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$W = \frac{(C_0 - C_e)V}{W_a} \quad (6)$$

W = jumlah fenol yang teradsorpsi (mg/g)

C₀ = konsentrasi fenol sebelum adsorpsi

C_e = konsentrasi fenol setelah adsorpsi

V = Volume Larutan Fenol (L)

W_a = Jumlah adsorben, karbon aktif (g)

Waktu optimum adalah waktu dimana konsentrasi teradsorpsi (C_{adsorpsi}) terbesar.

4.3.8 Penentuan Kapasitas Adsorpsi Fenol

Larutan fenol dengan konsentrasi 50, 100, 125, 150 dan 200 mg/L disiapkan. Kedalam tiap-tiap 50 mL larutan-larutan tersebut ditambahkan 500 mg karbon aktif. Tiap-tiap campuran dikocok selama waktu optimum dan disaring. Adsorbansi filtrate diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 269,5 nm.

4.3.9 Penentuan pH Optimum Adsorpsi Fenol Menggunakan Buffer Phospat

Larutan fenol dengan konsentrasi 50 mg/L dengan volume 50 mL disesuaikan pH dan dikocok selama waktu optimum dan disaring larutan pada pH 3. Ditambah 500 mg karbon aktif yang sudah diaktivasi dan dikocok selama waktu optimum. Adsorbansi filtrate diukur dengan UV-Vis pada panjang gelombang 270 nm. Percobaan yang sama juga diulangi pada pH 3, 5, 7, dan 8.