

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kebutuhan karbon aktif di Indonesia masih relatif tinggi karena semakin meluasnya penggunaan karbon aktif dibidang industri (Zulfadhli, 2017). Dilihat dari sumber daya alam Indonesia yang melimpah, karbon aktif yang diproduksi di dalam negeri kemungkinan besar dapat memenuhi permintaan. Karbon aktif adalah karbon amorf berbentuk butiran atau serbuk yang sudah diaktifkan yang memiliki pori-pori yg terbuka dengan daya serap lebih besar dibandingkan menggunakan karbon biasa (Haryati dkk., 2017).

Salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan penyerap logam adalah karbon aktif. Keberadaan logam seperti besi didalam air yang terlarut, membuat air kekuningan dan merah, memberikan bau amis, dan membentuk lapisan berminyak (Misa dkk., 2019). Keberadaan besi ini menyebabkan air menjadi tidak bersih dan tidak memenuhi standar kualitas air.

Air merupakan kebutuhan penting bagi kehidupan. Semua makhluk membutuhkan air. Air dibutuhkan lebih dari 75% kandungan sel tumbuhan atau lebih dari 67% kandungan sel hewan (Tahad dan Sanjaya, 2018). Peranan air yang sangat penting maka dibutuhkan kualitas air yang bersih.

Syarat-syarat dan pengawasan kualitas air bersih yang menunjukkan suatu air bersih telah memenuhi persyaratan kesehatan. Untuk logam besi mempunyai standar baku mutu 0,3 mg/l. Kadar logam berat yang melebihi baku mutu harus dilakukan pengolahan sebelum dipakai untuk keperluan sehari-hari karena tidak memenuhi syarat air bersih (Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492, 2010).

Karbon aktif sering digunakan sebagai katalis, proses penghilangan bau, penyerapan warna, pembersih, dan lain-lain (Haryati dkk., 2017). Karbon aktif sangat efektif dalam menyerap zat organik dan anorganik terlarut dalam air. Karbon aktif digunakan dalam proses *recovery* logam dari bijih dan sebagai pendukung katalis. Karbon aktif juga digunakan dalam pemurnian gas dan udara, masker pengaman dan respirator, menyerap busa, menyerap rasa, menyerap warna, menghilangkan bau air, menghilangkan senyawa organik dalam air, dan juga digunakan dalam beberapa filter rokok (Sahraeni dkk., 2019).

Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan, karbon aktif biasanya dibuat dari tempurung kelapa, ampas tebu dan serbuk gergaji. Banyaknya bahan baku lain yang dapat digunakan untuk membuat karbon aktif, salah satunya adalah batang pisang (Haryati dkk., 2017).

Dalam penelitian ini dilakukan pembuatan karbon aktif dari limbah batang pisang kepok. Batang pisang merupakan limbah yang bisa mempunyai nilai ekonomis yang tinggi dengan memanfaatkannya sebagai karbon aktif. Pada tahun 2018 produksi pisang sebesar 7.264.383,00 ton, pada tahun 2019 sebesar 7.280.658,00 ton. Tahun 2020 produksi pisang naik menjadi 8.182.756,00 ton. Produksi pisang tahun 2020 di Indonesia dari Provinsi Sumatera Selatan sebanyak 114.140,00 ton (BPS, 2020).

Batang pisang memiliki kandungan protein kasar 4,81%, lemak kasar 14,23%, nitrogen 30,11%, abu 23,12%, serat kasar 27,73% (Ashari dan Sitorus dkk., 2021). Batang pisang juga memiliki kandungan selulosa 64%, hemiselulosa 19%, lignin 5%, dan kadar air 11% (Deepa dkk., 2011). Selulosa mempunyai potensi untuk dijadikan sebagai karbon aktif. Hal tersebut menyebabkan limbah batang pisang kepok dapat digunakan sebagai adsorben (Ashari dan Sitorus dkk., 2021).

Proses aktivasi biasanya menggunakan beberapa jenis aktivator seperti asam ataupun basa. Aktivator basa seperti KOH lebih reaktif dengan bahan baku dengan kandungan karbon lebih tinggi, sedangkan aktivator asam lebih reaktif dengan bahan lignoselulosa karena bahan lignoselulosa dengan kandungan oksigen yang tinggi dan aktivator asam yang bereaksi dengan gugus fungsi yang mengandung oksigen (Esterlita dan Herlina, 2015). Lignoselulosa merupakan komponen polimer yang tersusun atas tiga tipe polimer yaitu selulosa, hemiselulosa, dan lignin (Sutini dkk., 2019). Untuk aktivator KOH dapat bereaksi dengan karbon untuk membuat bahan baku lebih baik dengan kandungan karbon yang lebih tinggi menggunakan aktivator KOH (Esterlita dan Herlina, 2015). Semakin luas permukaan karbon aktif maka akan semakin tinggi daya serapnya (Rahmadani dan Kurniawati, 2017).

Proses aktivasi dengan menggunakan larutan asam dapat menghasilkan adsorben yang memiliki situs aktif yang lebih besar karena terlarutnya larutan asam mineral dan terjadi reaksi dengan komponen berupa tar, Mg dan garam Ca yang

menutupi pori-pori adsorben sehingga diameter pori-pori meningkat (Anwar, 2016; Nurbaeti, 2018).

Pada penelitian ini dilakukan penelitian dengan bahan baku batang pisang kepok menggunakan aktivator HCl untuk menyerap zat Fe karena kandungan yang terdapat pada batang pisang kepok mengandung selulosa dan hemiselulosa (Ashari dan Sitorus dkk., 2021).

Penelitian terdahulu mengenai pembuatan karbon aktif menggunakan batang pohon pisang kepok dengan variasi aktivator sebagai adsorben Fe menghasilkan karbon aktif terbaik dengan menggunakan aktivator KMnO_4 pada konsentrasi 0,1M. Karbon aktif yang dihasilkan memiliki daya serap yang dapat menurunkan kadar Fe yaitu 80,31% (Suziyana dkk., 2017). Salah satu manfaat dari batang pisang kepok yaitu dapat dijadikan sebagai adsorben untuk menurunkan kandungan Fe (Suziyana dkk., 2017).

Batang pisang kepok memiliki ketersediaan yang cukup melimpah dan mudah didapatkan, serta kandungan yang terdapat didalamnya menjadikan batang pisang kepok sebagai suatu objek kajian yang dapat dijadikan solusi untuk mengurangi dan memanfaatkan batang pisang kepok yang ada di lingkungan.

1.2 Perumusan Masalah

Batang pisang kepok adalah salah satu bahan yang memiliki potensi untuk diolah menjadi karbon aktif yang digunakan sebagai adsorben logam. Batang pisang kepok memiliki kandungan protein kasar 4,81%, lemak kasar 14,23%, selulosa 64%, hemiselulosa 19%, dan lignin 5%. Selulosa mempunyai potensi untuk dijadikan sebagai karbon aktif. Pembuatan karbon aktif berbahan dasar batang pisang kepok telah dilakukan oleh beberapa peneliti, salah satunya pembuatan karbon aktif dengan aktivator NaOH, namun karbon aktif yang dihasilkan belum memenuhi standar kualitas karbon aktif SNI 06-3730-1995 dikarenakan nilai kadar abu yang tinggi dan daya serap iod yang rendah. Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan aktivator HCl yang dapat menghasilkan karbon aktif yang diperoleh sesuai dengan standar kualitas karbon aktif menurut SNI 06-3730-1995 dan dapat digunakan untuk menurunkan kadar ion logam besi. Aktivator HCl sangat baik dalam dekomposisi bahan selulosa seperti batang pisang

kepok, aktivator asam lebih reaktif dengan bahan lignoselulosa karena bahan lignoselulosa dengan kandungan oksigen yang tinggi dan aktivator asam dapat bereaksi dengan gugus fungsi yang mengandung oksigen.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan kondisi terbaik dari variasi konsentrasi zat aktivator HCl yang digunakan pada karbon aktif batang pisang kepok sebagai adsorben Fe.
2. Mendapatkan nilai kapasitas adsorpsi dengan metode perhitungam isotherm Freundlich.
3. Mendapatkan karbon aktif dari batang pisang kepok sesuai Standar Nasional Indonesia.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Mengoptimalkan pemanfaatan limbah batang pisang kepok menjadi karbon aktif yang dapat menyerap zat berbahaya pada air berupa Fe.
2. Mampu memberikan kontribusi yang bermanfaat untuk pembelajaran, penelitian dan praktikum Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya serta menjadi referensi lembaga untuk pengembangan penelitian selanjutnya.