

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh kandungan logam berat merupakan masalah serius bagi lingkungan dan kesehatan. Kandungan logam berat dalam limbah industri yang dilepaskan ke perairan harus melalui pengolahan terlebih dahulu agar kadar logam di dalam limbah sesuai dengan batas yang diizinkan.

Salah satu logam berat yang terkandung di dalam limbah industri adalah logam nikel (Ni). Nikel digunakan dalam banyak industri, seperti industri *electroplating* dan industri pengecatan logam. Adsorpsi nikel menurut *Agency for toxic Substances and Disease Registry* dapat melalui inhalasi, oral, dan dermal. Logam nikel dapat menyebabkan gangguan kesehatan berupa gangguan imunologi, gangguan sistemik, gangguan reproduksi, gangguan neurologis, efek karsinogenik, hingga kematian. Oleh karena itu diperlukan adanya pengolahan air limbah guna mengurangi dampak-dampak yang dapat membahayakan kesehatan.

Kandungan logam berat terlarut dapat dikurangi dengan melakukan berbagai metode pengolahan, seperti presipitasi (pengendapan), adsorpsi (penyerapan), filtrasi (penyaringan), dan koagulasi. Diantara berbagai metode yang telah dilakukan untuk menangani pencemaran logam berat dalam larutan ini, metode adsorpsi merupakan metode paling umum digunakan karena pelaksanaannya yang lebih mudah, murah, dan bahan yang dapat digunakan dalam proses adsorpsi cukup berlimpah. Salah satu adsorben yang sering digunakan dalam proses adsorpsi adalah karbon aktif. Karbon aktif dipilih karena memiliki permukaan yang luas, kemampuan adsorpsi yang besar, dan mudah diaplikasikan. Namun, karbon aktif sebagai adsorben memiliki beberapa kekurangan, diantaranya harganya yang relatif mahal dan kesulitannya untuk diregenerasi atau dipakai berulang. Oleh karena itu, dalam beberapa tahun terakhir, banyak peneliti telah mencoba untuk memproduksi karbon aktif untuk menghilangkan berbagai polutan menggunakan bahan yang terbarukan dan lebih ekonomis, terutama berasal dari produk sampingan industri dan pertanian, seperti

tempurung kelapa, ampas tebu, serbuk kayu, jerami padi, bambu, serat kelapa sawit, sabut kelapa, dan tempurung kemiri.

Karbon aktif dapat dibuat dari limbah pertanian atau dari senyawa yang mengandung karbon. Beberapa limbah pertanian yang dapat dijadikan sebagai adsorben antara lain dari tempurung kelapa (Susmanto dkk., 2020), pelepah kelapa sawit (Achmad dkk., 2020), tempurung kemiri (Meliala, 2020), campuran tanah gambut dan cangkang kerang (Naswir dkk., 2019), limbah kulit pisang kepok (Qurbaniah., 2017), dan cangkang biji karet (Zulfadhli dan Iriany, 2017).

Diantara limbah pertanian di atas, salah satu limbah yang berpotensi untuk menghasilkan karbon aktif adalah tempurung kemiri. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah produksi perkebunan rakyat tanaman kemiri mencapai 100 ribu hektar pada tahun 2014. Selama ini tanaman kemiri banyak dimanfaatkan daging buahnya sebagai rempah-rempah. Hasil *Energy Dispersive Spectroscopy* (EDS) menunjukkan bahwa unsur utama tempurung kemiri adalah karbon dengan persentase kandungan sebesar 53,60% (Kaban, 2017). Kandungan karbon ini menjadikan tempurung kemiri sebagai bahan yang berpotensi dijadikan bahan baku pembuatan karbon aktif.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Meliala (2020), dilaporkan bahwa tempurung kemiri dapat dijadikan sebagai adsorben dan mampu menyerap kandungan *methyl orange* dengan efisiensi penyerapan mencapai 85,19%. Hal ini menunjukkan bahwa tempurung kemiri merupakan bahan yang dapat digunakan sebagai adsorben. Selain itu, Sulaiman dkk. melakukan penelitian pemanfaatan karbon aktif tempurung kemiri yang dikarbonisasi pada suhu 700°C selama 2 jam dan diaktivasi dengan larutan H₃PO₄ dalam beberapa variasi konsentrasi; 2,5%, 5%, dan 7,5% selama 24 jam. Karbon aktif pada penelitian ini menghasilkan karbon aktif dengan kondisi optimum pada saat konsentrasi H₃PO₄ 7,5% dengan nilai kadar air dan kadar abu yang sesuai standar. Namun, pada penelitian ini, karbon aktif yang dihasilkan belum memenuhi nilai daya serap iodium yang sesuai SNI, yaitu 602,91 mg/g.

Berdasarkan uraian di atas, pada penelitian ini dilakukan analisis karakteristik karbon aktif berbahan dasar tempurung kemiri yang diaktivasi dengan H₃PO₄ dengan menaikkan dan memvariasikan konsentrasi aktivator dan suhu

karbonisasi, serta menganalisis kemampuan karbon aktif tempurung kemiri sebagai adsorben logam nikel pada larutan NiSO_4 . Karbon aktif yang dihasilkan kemudian diuji dengan standar mutu SNI 06-3730-1995 dan dilakukan penentuan kondisi optimum karbon aktif, serta pengaplikasian karbon aktif sebagai adsorben logam nikel pada larutan artifisial NiSO_4 yang bertujuan menghasilkan karbon aktif berbahan dasar tempurung kemiri yang sesuai dengan standar mutu dan melihat kemampuannya dalam menyerap logam berat.

1.2. Perumusan Masalah

Indonesia sebagai negara berkembang terus mengalami pertumbuhan di berbagai sektor terutama pada sektor industri. Industri menghasilkan produk samping berupa limbah yang mengandung berbagai komponen di dalamnya. Sebelum dialirkan ke perairan, limbah industri ini perlu melalui proses pengolahan terlebih dahulu. Pengolahan limbah khususnya yang bertujuan untuk mengurangi kandungan logam berat di dalamnya dapat dilakukan dengan beberapa metode, salah satunya dengan menggunakan metode adsorpsi. Tempurung kemiri sebagai salah satu limbah pertanian yang dihasilkan dalam jumlah yang cukup besar berpotensi untuk diolah menjadi bahan yang bernilai lebih ekonomis, selain untuk bahan bakar rumah tangga, seperti dijadikan sebagai bahan baku karbon aktif, yang dapat digunakan sebagai adsorben. Untuk mengatasi kedua permasalahan tersebut, pada penelitian ini dilakukan pemanfaatan karbon aktif berbahan dasar tempurung kemiri untuk menyerap kandungan logam nikel, sebagai adsorben ramah lingkungan sekaligus menaikkan nilai jualnya dengan melakukan variasi konsentrasi aktivator dan waktu kontak pada proses adsorpsi, sehingga diharapkan dapat menghasilkan karbon aktif tempurung kemiri yang memiliki kualitas dan menghasilkan efektivitas penyerapan yang baik.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

- 1) Mendapatkan kondisi optimum pembuatan karbon aktif dari tempurung kemiri berdasarkan variasi konsentrasi aktivator dan suhu karbonisasi.
- 2) Menghasilkan karbon aktif dari tempurung kemiri dengan karakteristik sesuai standar SNI No. 06-3730-1995.
- 3) Menganalisis kemampuan adsorben karbon aktif tempurung kemiri dalam menurunkan konsentrasi logam Ni pada larutan NiSO₄.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

- 1) Menjadi acuan yang dapat digunakan dalam pengolahan limbah yang mengandung logam berat sebagai alternatif proses pengolahan.
- 2) Mengolah limbah kemiri menjadi teknologi tepat guna demi mengurangi volume limbah di lingkungan sekaligus menambah nilai jualnya agar memiliki nilai ekonomis.
- 3) Mampu memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi lembaga pendidikan Politeknik Negeri Sriwijaya untuk pembelajaran, penelitian dan praktikum mahasiswa jurusan teknik kimia, serta menjadi referensi untuk pengembangan penelitian selanjutnya.