

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia adalah negara yang memiliki lahan dalam sektor pertanian yang begitu luas. Pada tahun 2016 lahan pertanian di Indonesia mencapai 8,19 juta hektar, berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik. Pertanian merupakan seluruh kegiatan dalam pengelolaan usaha tani, usaha hulu, pemasaran agroindustri dan pengelolaan sumber daya alam hayati agroekosistem berkelanjutan yang dibantu dengan adanya tenaga kerja, modal, teknologi dan keahlian dalam manajemen untuk mendapatkan kesejahteraan masyarakat yang sebesar – besarnya (Adiwisatra et al., 2019).

Dalam perekonomian nasional sektor pertanian sangat berperan penting dalam kesejahteraan masyarakat umum karena dalam sektor ini dapat memberikan lapangan pekerjaan bagian sebagian penduduk di Indonesia. Di negara Indonesia untuk sektor pertanian terbagi menjadi lima subsektor, salah satunya adalah sektor tanaman pangan dan hortikultura. Subsektor tanaman pangan dan hortikultura mencakup terjadinya semua kegiatan ekonomi dimana hal itu menghasilkan suatu komoditi bahan makanan mulai dari padi, gandum, sagu, jagung, kacang, ubi, sayur, buah, serta bahan makanan lainnya. Jagung merupakan salah satu tanaman yang termasuk dalam subsektor tanaman pangan dan hortikultura karena tergolong suatu tanaman pangan biji – bijian dari jenis rerumputan. Jagung merupakan tanaman pokok/penting di Indonesia selain padi dan juga gandum. Jagung memiliki arti penting dalam pengembangan industri di Indonesia karena sebagai bahan utama dalam sektor industri pangan ataupun pakan untuk ternak. Perkembangan industri di Indonesia yang semakin meningkat maka kebutuhan akan jagung juga akan semakin meningkat (Khair et al., 2013).

Kebutuhan jagung di Indonesia meningkat dari setiap tahunnya, karena adanya permintaan dari sektor industri pakan ternak. Ada beberapa industri yang juga memanfaatkan jagung untuk menghasilkan sebuah produk, seperti industri

bioethanol yang berkembang di Amerika Serikat pada akhir ini (Umiyasih & Wina, 2014).

Dengan adanya industri yang semakin berkembang ini akan menghasilkan beberapa polutan atau limbah yang pastinya dapat dimanfaatkan, diantara limbah jagung ada beberapa jenis meliputi: janggol jagung/tongkol jagung, tebon jagung, brangkas/jerami jagung, homini, tumpi, dan klobot atau kulit jagung. Tanaman jagung yang banyak ditanam di Indonesia ialah jagung dengan jenis mutiara atau *flint corn*. Oleh sebab itu adanya penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan yang ada dalam kulit jagung sebagai bahan dasar dalam pembuatan karbon aktif dengan menggunakan jagung yang ada di Indonesia yaitu jagung lokal mutiara. Adapun kandungan serat selulosa yang tinggi dimiliki oleh kulit jagung dan berkomposisi kimia 44,08% selulosa; 5,08% abu; 4,67% alkohol-sikloheksana; dan 15% lignin (Ruscahyani et al., 2020).

Pada sebuah penelitian terdahulu kulit jagung diketahui dapat memisahkan zat ataupun senyawa kimia organik dan anorganik pada air dengan mengkonversikan kulit jagung sebagai adsorben atau padatan yang dapat menyerap zat cair ataupun gas. Penelitian itu digunakan sebagai pemisah *Chemical Oxygen Demand* atau COD serta minyak dan limbah dari hotel, dimana efisiensi didapatkan dari pemisahan dengan kapasitas adsorpsi pada larutan artifisial sebagai berikut, 63,79% dan 19,97% mg COD/g serta 70,45% dan 8 mg/g dari minyak dan lemak. Kulit jagung juga dapat dimanfaatkan sebagai pemisah logam besi yang mempunyai kapasitas adsorpsi sebesar 0,496 mg Fe/g. Adapun adsorben dari biomaterial yang mendapatkan perhatian khusus karena dengan mudah untuk diregenerasi, bahan mudah untuk didapatkan dan cukup *available* dalam segi jumlah yang banyak. Adsorben yang digunakan pada dasarnya berasal dari kulit jagung, hal ini dikarenakan kandungan pada kulit jagung yang kaya akan kadar serat selulosa yang begitu tinggi untuk dapat digunakan sebagai bahan dasar dari pembuatan karbon aktif. Maka dari itu penggunaan karbon aktif sebagai bahan dasar adsorben sangatlah baik karena karakteristik dari karbon aktif yang dapat menyerap zat fluida maupun gas yang pada konteksnya adsorben mengikat dari molekul – molekul cair ataupun gas. Dalam pembuatan sebuah karbon aktif memiliki dua tahapan atau proses yang harus dilakukan, meliputi proses karbonasi

atau pembakaran dan aktivasi secara kimia maupun secara fisika. Karbon aktif merupakan suatu senyawa karbon yang telah ditingkatkan daya serapnya dengan melakukan karbonasi dan aktivasi. Karbonasi adalah proses pembakaran yang tidak sempurna tanpa udara dari bahan utama yang dibuat objek, pada proses pembakaran biasanya pada suhu $500^{\circ}\text{C} - 800^{\circ}\text{C}$. Hasil dari pembakaran adalah bahan penyerap yang kurang aktif, maka dari itu perlu adanya proses aktivasi untuk mengubah arang menjadi karbon aktif yang mempunyai luas permukaan pori yang besar. Ada berbagai macam bahan dalam proses aktivasi pembuatan karbon aktif. Proses aktivasi secara kimia biasanya menggunakan sulfida, ZnCl_2 , asam sulfat, senyawa karbonat, natrium klorida, dan alkali hidroksida yang merupakan *dehydrating agent* atau penyerap air (Anggriawan et al., 2019). Diantara beberapa metode yang digunakan dalam proses pemisahan kontaminan air ialah dengan menggunakan metode adsorpsi. Adsorpsi merupakan suatu proses pengumpulan adsorbat pada permukaan adsorben. Dalam proses ini terjadi antara dua komponen utama yang saling bergesekan dimana adsorben berperan sebagai padatan yang mengumpulkan atau mengikat substansi yang disisihkan dan adsorbat adalah zat yang disisihkan dari cairan.

Adsorpsi dapat dibagi menjadi dua yaitu adsorpsi dengan sistem kelompok dan adsorpsi dengan sistem kolom. Adsorpsi sistem kelompok dilakukan agar mengetahui kemampuan dari adsorben dengan cara mencampurkan adsorben dalam sebuah larutan yang tercampur adsorbat dengan jumlahnya yang tetap dan diaduk dengan waktu tertentu sampai objek merata yang kemudian dapat diamati perubahan kualitas dari sebuah larutan. Proses kinerja dari adsorpsi dipengaruhi oleh takaran atau komposisi dari suatu adsorben, luas permukaan pada adsorben, pH, konsentrasi adsorbat dan waktu kontak adsorben dengan adsorbat. Pada adsorpsi juga dapat ditentukan isotherm adsorpsi yang akan memberikan gambaran bagaimana proses interaksi adsorben – adsorbat terjadi.

Adsorben yang paling banyak dipakai dalam proses penyerapan adalah karbon aktif. Karena karbon aktif mampu secara efektif dipakai untuk adsorben karena mempunyai pori-pori dalam jumlah yang banyak berukuran besar dan dalam, dimana hal itu menyebabkan karbon aktif memiliki area pada permukaan

yang besar. Adsorpsi kompetitif antara ion-ion Zn^{2+} , Cd^{2+} , dan Pb^{2+} dengan tongkol jagung dan kulit jagung telah dilakukan secara *batch*. Hasilnya menunjukkan bahwa adsorpsi maksimum dengan dengan kulit jagung pada hasil 455 mg/g Cd^{2+} , 496 mg/g Pb^{2+} , dan 459 mg/g Zn^{2+} .

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini berdasarkan dengan latar belakang adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana langkah dalam pembuatan karbon aktif dari limbah kulit jagung?
2. Bagaimana pengaruh variasi ukuran *mesh* 60 dan 100 *mesh* terhadap gugus fungsi karbon aktif dari kulit jagung?

1.3 Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui langkah dalam pembuatan karbon aktif dari limbah kulit jagung.
2. Mengetahui pengaruh variasi ukuran *mesh* 60 dan 100 *mesh* terhadap gugus fungsi karbon aktif dari kulit jagung.

1.4 Batasan Masalah

Mengetahui permasalahan yang begitu kompleksnya, sehingga pada penelitian ini menyebabkan ada beberapa faktor dalam mempengaruhi data karena dari hasil penelitian yang terjadi tidak valid, maka dari itu dalam penelitian ini penulis mengharuskan adanya batasan masalah guna untuk lebih memfokuskan proses penelitian agar sesuai dengan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui karakterisasi gugus fungsi karbon aktif dari kulit jagung sebagai adsorben. Adapun beberapa parameter yang digunakan sebagai batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bahan uji

Bahan uji pada penelitian ini menggunakan kulit jagung sebagai bahan dasar adsorben karena dianggap memiliki kandungan selulosa yang tinggi.

2. Parameter pembuatan sampel

Parameter pembuatan sampel dari kulit jagung yaitu:

1. Pembakaran kulit jagung dengan suhu 110°C
 2. Variasi ayakan karbon aktif di ukuran 60 dan 100 mesh
 3. Pencucian menggunakan Aquades sampai di pH 7
 4. Proses karbonasi ditetapkan di suhu 100°C
 5. Pengasaman dengan HCL 80 ml dengan 10 gr dengan waktu 20 menit dan kecepatan 760 rpm
 6. Pencampuran dengan larutan basa NH₄OH 40 ml dengan waktu pengadukan 30 menit dan kecepatan 760 rpm
 7. Proses *drying* pada suhu 100 °C selama 1 jam dan 110 °C selama 5 jam
 8. Pengujian menggunakan alat FTIR dikarenakan hanya untuk mengetahui gugus fungsi karbon aktif.
3. Hasil pengujian FTIR
- Hasil pengujian FTIR hanya sebatas mengetahui gugus fungsi karbon aktif dari kulit jagung sebagai adsorben.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa kontribusi yang bermanfaat dalam perkembangan ilmu pengetahuan khususnya teknologi pengelasan bagi beberapa pihak diantaranya sebagai berikut.

1. Bagi peneliti, dapat memberikan manfaat menambah wawasan dan pengetahuan, tentang gugus fungsi karbon aktif kulit jagung sebagai adsorben, memberikan inovasi baru adsorben selulosa kulit jagung untuk adsorpsi, memberikan kontribusi dalam bidang lingkungan khususnya untuk penanganan dan pemanfaatan limbah pertanian.
2. Bagi akademisi, hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai bentuk referensi dan bukti *empiric* kontribusi ilmiah tentang gugus fungsi karbon aktif dari kulit jagung sebagai adsorben serta menjadi bahan pustaka program studi S-I Teknik Mesin Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
3. Bagi praktisi, hasil dari penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai salah satu informasi dalam perencanaan langkah upaya untuk pembuatan adsorben menggunakan kandungan dari selulosa pada kulit jagung.

1.6 Definisi Istilah

1. Adsorpsi : Suatu proses dimana zat cair ataupun gas terikat oleh adsorben atau padatan.
2. Adsorben : Padatan yang dapat mengikat/menyerap partikel fluida ataupun gas dalam suatu proses adsorpsi.
3. Adsorbat : Zat yang terserap oleh adsorben.
4. Karbon Aktif : Senyawa karbon yang telah ditingkatkan daya serapnya melalui proses karbonasi dan aktivasi sehingga luas permukaan pada pori – pori karbon menjadi lebih besar.
5. Selulosa : Senyawa karbohidrat yang tersusun dengan glukosa (polisakarida) sebagai monomer penyusunnya, dimana pada monomernya dibuhungkan oleh ikatan hidrogen.
6. Dehidrasi : Proses pengurangan kadar air pada kulit jagung.
7. Treatment : Tindak seseorang yang dilakukan terhadap suatu objek yang diteliti dengan tujuan tertentu.
8. pH : Derajat keasaman atau kebasaaan pada suatu larutan.
9. FTIR : Alat yang digunakan untuk mengidentifikasi atau mengetahui suatu senyawa dan mendeteksi gugus fungsi yang ada pada suatu objek yang dianalisis.
10. Karbonasi : Proses pembakaran tidak sempurna dalam ruangan hampa tanpa udara terhadap bahan baku menjadi karbon.
11. Titrasi : Penentuan kadar pada suatu zat dalam suatu larutan dengan menambahkan bahan penguji lain sehingga dapat menimbulkan reaksi pada zat tersebut.