

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Material karbon aktif merupakan salah satu material yang memiliki pori dan memiliki kandungan karbon sekitar 87%-97% sedangkan susunan lainnya merupakan oksigen, sulfur, hidrogen dan juga material lainnya. Pori pada karbon aktif mengakibatkan terbatasnya ukuran molekul. Kemudian jumlah material yang diserap juga dibatasi oleh luas permukaan karbon aktif (Austin, 1996).

Karbon aktif adalah salah satu adsorben yang sangat baik. Penyerapan yang baik dari karbon aktif disebabkan oleh besarnya luas permukaan karbon aktif dan juga daya adsorpsi yang dimilikinya. Luas permukaan yang besar dari karbon aktif menyebabkan daya adsorpsi yang dimilikinya juga besar (Prabowo, 2009). Pada umumnya, karbon aktif memiliki luas permukaan sekitar 300-3000 m²/g.

Ada berbagai macam penggunaan karbon aktif dalam kehidupan sehari-hari, diantaranya karbon aktif banyak dimanfaatkan pada penjernihan air untuk mengurangi polutan yang mencemari air seperti timbal, seng, besi, krom, dan juga uap amonia (Murti, 2008; Junior, dkk., 2009; Prabowo, 2009; Lienden, dkk., 2010). Selain itu, karbon aktif juga bisa digunakan untuk penjernihan cuka dari senyawa fenol (Lopez, 2003), penjernihan air yang tercemar limbah industri (Konosowa, 2010), dekolorisasi *sodium salicylate* di industri farmasi (Li, 2014) dan juga adsorpsi boron (Kluczka, 2019). Kemudian pada masa kini juga telah dikembangkan elektroda superkapasitor berbahan dasar karbon aktif (Farzana, 2018; Zeng, 2019; Wang, 2019; Sangeetha, 2018; Sirengo, 2019). Elektroda superkapasitor berbahan dasar karbon aktif memiliki keunggulan dibandingkan elektroda yang tidak berbahan dasar karbon aktif. Elektroda

yang berbahan dasar karbon aktif dapat memberikan daya dan kinerja energi yang tinggi karena luas permukaan yang tinggi, konduktivitas yang tinggi, dan juga kemampuan dalam mengoptimalkan sifat superkapasitornya.

Karbon aktif bisa dihasilkan melalui berbagai macam metode. Metode-metode yang bisa dilakukan untuk membuat karbon aktif adalah dengan menggunakan metode aktivasi kimia (Yagmur, 2008), aktivasi fisika (Pallares, 2018) dan juga *Microwave Heating* (Yang, 2010). Salah satu cara yang relatif sederhana dan sangat mudah dilakukan untuk menghasilkan karbon aktif adalah dengan menggunakan metode *Microwave Heating* (Yang, 2010) atau dikenal juga sebagai metode *Microwave Steam Activation* (MSA). Metode ini memanfaatkan pemanasan dengan menggunakan *microwave*. Melalui metode ini bahan baku yang akan digunakan untuk pembuatan karbon aktif akan mengalami proses dehidrasi dan dekomposisi. Penelitian mengenai pembuatan karbon aktif dengan menggunakan *microwave* telah banyak dilakukan. Dengan menggunakan metode ini karbon aktif yang terbentuk memiliki karakteristik yang cukup baik yang diperlihatkan dengan luasnya permukaan karbon aktif yang terbentuk dan waktu aktivasi yang lebih kecil (Yang, 2010; Foo, 2012; Ao, 2018). Dengan demikian, metode *Microwave Heating* merupakan metode yang mudah untuk dilakukan dan juga mampu menghasilkan karbon aktif yang baik.

Karbon aktif bisa diperoleh dengan cara melakukan perubahan zat atau evolusi pada bahan baku yang berpotensi untuk dijadikan karbon aktif. Bahan baku yang berpotensi digunakan untuk dijadikan karbon aktif yaitu bambu (Liu, 2010), tempurung kelapa (Sun, 2017), bonggol jagung (Duan, 2019), kulit singkong (Sudaryanto, 2006), *sugar industrial waste* (Fahim, 2006) dan jerami padi (Nam, 2018). Bonggol jagung dan beberapa bahan baku yang digunakan untuk pembuatan karbon aktif ternyata merupakan bahan baku yang merupakan karbohidrat dan polisakarida. Dengan

demikian, karbon aktif bisa diperoleh melalui perubahan zat evolusi bahan-bahan yang mengandung karbohidrat.

Berdasarkan uraian di atas, maka bahan baku yang mengandung karbohidrat dan polisakarida bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif. Akan tetapi, bahan baku seperti tempurung kelapa, bonggol jagung, dan kulit singkong yang akan dijadikan karbon aktif harus dilakukan pengolahan dengan baik dan dilakukan perubahan zat pada suhu yang tinggi dan waktu yang relatif lama. Belum lagi polutan yang terbentuk akan mencemari lingkungan dan bahan baku yang diolah berukuran relatif lebih besar sehingga harus dibuat lebih kecil untuk bisa dilakukan proses pemanasan dengan menggunakan *microwave*. Selain itu, bahan baku tersebut merupakan limbah atau sampah yang harus dibersihkan terlebih dahulu agar material lain yang menempel pada limbah tersebut benar-benar hilang sehingga proses perubahan zat (evolusi) karbon aktif bisa terbentuk dengan baik. Oleh karena itu, diperlukan sebuah bahan baku terbarukan yang memiliki ukuran yang relatif kecil, bersih dari kotoran limbah, namun juga memiliki kandungan karbohidrat yang bisa digunakan untuk pembuatan karbon aktif. Selain itu, bahan baku tersebut juga memiliki struktur berpori sehingga membantu pembentukan struktur karbon aktif yang sangat baik.

Salah satu bahan baku yang berpotensi untuk dijadikan bahan baku pembuatan karbon aktif adalah *marshmallow*. *Marshmallow* merupakan jenis makanan yang kenyal, memiliki struktur berpori, berukuran kecil, tidak memiliki pengotor limbah, dan juga memiliki kandungan gula dan karbohidrat. Selain itu, *marshmallow* juga bisa dipanaskan dengan proses *microwave heating* secara langsung tanpa harus diolah seperti pengolahan limbah bahan baku lain untuk pembentukan karbon aktif. *Marshmallow* tersusun atas karbohidrat dan lainnya. Komposisi *marshmallow*

diantaranya adalah glukosa, galaktosa, arabinose, rhamnosa, *uronic acid* dan sedikit protein dan air (Deters, 2010). Selain itu, *marshmallow* juga ada yang mengandung isomaltulosa (Periche, 2015). Dengan komposisi karbohidrat atau polisakarida yang terdapat pada *marshmallow* maka bahan baku *marshmallow* bisa dimanfaatkan dalam pembuatan karbon aktif melalui metode *Microwave Heating*. Penelitian ini juga diharapkan bisa menjadi terobosan baru untuk pembuatan karbon aktif berbahan baku sederhana melalui metode yang sederhana tetapi juga menghasilkan hasil yang baik dan efektif.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah yaitu bagaimana pembuatan karbon aktif menggunakan metode *Microwave Heating* dengan bahan baku *marshmallow*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sintesis dan analisis perubahan zat (evolusi) pada material karbon aktif berbahan baku *marshmallow*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu sintesis karbon aktif dengan menggunakan *microwave*, metode yang digunakan adalah metode *Microwave Heating*, material yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif adalah *marshmallow*.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Hasil eksperimen akan memberikan data untuk selanjutnya dilakukan analisis sehingga mendapatkan kesimpulan.

1.6 Sistematika Penulisan

Bab I Pendahuluan

Bab ini terdiri dari latar belakang penelitian, identifikasi masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini dijelaskan mengenai beberapa teori yang mendukung penelitian dan hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yang masih ada keterkaitan dengan penelitian ini.

Bab III Metode Penelitian

Bab ini menjelaskan alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian serta langkah kerja yang dilakukan mulai dari sintesis bahan hingga karakterisasi.

Bab IV Pembahasan

Pada bab ini dijelaskan analisis dari data hasil penelitian termasuk di dalamnya hasil perhitungan dan hasil karakterisasi beserta pembahasannya.

Bab V Penutup

Bab ini menjelaskan kesimpulan dari hasil penelitian dan saran yang diajukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.