

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Landasan teori**

Kayu manis merupakan salah satu jenis tanaman rempah yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Kayu manis dibudidayakan untuk diambil kulit kayunya untuk digunakan sebagai bumbu masakan. Tanaman kayu manis dapat tumbuh di daerah pegunungan sampai ketinggian 1.500 m dengan tinggi 1-12m, daun lonjong atau bular telur, warna hijau, dan daun muda berwarna merah. Di Indonesia terdapat beberapa jenis kayu manis antara lain *Cinnamomum burmannii*. Jenis kayu manis yang berbeda dengan *Cinnamomum zeylanicum* dan *Cinnamomum cassia* dan beberapa jenis tanaman kayu manis asli Indonesia. (Rismunandar, 2001)

Kayu manis (*cinnamomum burmannii*) adalah salah satu jenis dari famili Lauraceae yang digunakan untuk penelitian ini. Tanaman ini banyak ditemukan di daerah sub tropis dan tropis. Penelitian terhadap minyak atsiri dari *Cinnamomum Burmannii* yang berasal dari Guangzhou, China yang dilakukan oleh Wang, dkk (2009) mengatakan bahwa komponen mayor minyak atsiri yang terkandung adalah *trans* sinamaldehyd (60,72%), eugenol (17,62%) dan kumarin (13,39%). Penggunaan kayu manis dapat diperluas dengan cara memanfaatkan batangnya menjadi karbon aktif. Komarayati dan Gusmailina (1994) melakukan penelitian tentang pembuatan arang serta briket arang dari kayu manis dan melaporkan bahwa randemen dari arang kayu manis yang diperoleh sebesar 24,74 %. Adapun sifat fisik dan kimia arang kayu manis ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sifat fisika dan kimia arang kayu manis

Parameter	Nilai
Kadar air ( <i>Moisture content</i> )	4,55 %
Kadar abunya ( <i>Ash content</i> )	3,08 %
Zat mudah menguap ( <i>Volatile matter</i> )	18,61 %
Kadar karbon terikat ( <i>Fixed carbon</i> )	78,31 %
Nilai kalori	7035,03 cal/g

(Sumber: Komarayati dan Gusmailina, 1994)

Karbon aktif adalah padatan berpori yang mengandung 85 - 95% karbon. Bahan-bahan yang mengandung unsur karbon dapat menghasilkan karbon aktif dengan cara memanaskannya pada suhu tinggi. Pori-pori tersebut dapat digunakan sebagai adsorben. Karbon aktif dengan luas permukaan yang besar dapat digunakan untuk berbagai aplikasi yaitu sebagai penghilang warna, penghilang rasa, penghilang bau, dan pemurni dalam industri makanan. Selain itu juga karbon aktif banyak digunakan untuk pemurnian air baik dalam proses produksi air minum maupun dalam penanganan limbah (Wu, 2004)

Karbon aktif merupakan salah satu jenis karbon amorf yang tersusun paralel berbentuk cincin heksagonal menyerupai struktur grafit. Sifat fisika dari karbon aktif terutama ditentukan oleh ukuran pori dan luas permukaannya. Karbon aktif mempunyai luas permukaan yang cukup tinggi, (Cencen dan Aktas, 2012).

Selain mengandung karbon, karbon aktif juga mengandung beberapa jumlah kecil heteroatom. Karakteristik kimia pada permukaan karbon aktif biasanya ditentukan oleh derajat heterogen dari permukaan karbon aktif, seperti oksigen, nitrogen, hidrogen, sulfur, dan fosfor. Gugus fungsi pada permukaan karbon aktif dan delokalisasi elektron dari struktur karbon menentukan karakter asam atau basa dari permukaan karbon aktif (Shafeeyan, dkk., 2010; Shofa; 2012). Karakter asam pada permukaan karbon aktif sangat erat kaitannya dengan gugus-gugus fungsi yang mengandung oksigen. Gugus-gugus fungsi seperti asam karboksilat, karboksilat anhidrat, lakton, dan fenol (hidroksil) . Gugus fungsi yang mengandung oksigen dapat terbentuk saat permukaan dioksidasi. Metode aktivasi adalah cara yang sering digunakan untuk menghasilkan gugus-gugus fungsi yang mengandung oksigen melalui

treatment pada fase gas atau dengan larutan oksidator (Shafeeyan, dkk., 2010). Sifat basa dari permukaan karbon aktif berhubungan dengan: Resonansi elektron  $\pi$  dari karbon cincin aromatik dan gugus fungsi pada permukaan yang bersifat basa (seperti gugus fungsi yang mengandung nitrogen) yang memiliki (5) 15 kemampuan menarik proton. Namun, karakter basa dari karbon aktif umumnya hadir dari delokalisasi elektron  $\pi$  pada lapisan grafit. Hal ini menunjukkan bahwa elektron  $\pi$  pada lapisan grafit dapat bertindak sebagai basa Lewis (Shafeeyan, dkk., 2010; Setyadi, dkk., 2005).

Pada prinsipnya, pembuatan karbon menjadi karbon aktif adalah proses untuk membuka pori-pori agar menjadi lebih luas, yaitu dari luas  $2 \text{ m}^2/\text{g}$  pada 8 arang menjadi  $300\text{--}2000 \text{ m}^2/\text{g}$  pada karbon aktif. Karbon aktif dapat dibedakan berdasarkan sifat pada permukaannya. Permukaan pada karbon masih ditutupi oleh deposit hidrokarbon yang menghambat keaktifannya, sedangkan pada karbon aktif permukaannya relatif telah bebas dari deposit dan mampu mengadsorpsi karena permukaannya luas dan pori-porinya telah terbuka (Gomez-Serrano dkk., 2003).

Marshall dan Mitchell (1996), mengatakan bahwa penggunaan adsorben adalah metode alternatif untuk mengolah suatu limbah. Metode ini efektif karena memanfaatkan produk samping perkebunan atau pertanian. Salah satunya adalah karbon aktif yang dapat menyerap berbagai tipe zat warna secara efektif. Penyerapan secara maksimal kapasitas dari karbon aktif dapat dilakukan dengan modifikasi karbon aktif dengan menambahkan ZnO kedalam karbon aktif (Marshall dan Mitchell, 1996). Karbon aktif yang telah dimodifikasi mempunyai luas permukaan dan volume pori yang lebih tinggi dibandingkan karbon aktif yang belum dimodifikasi (Jia dan Thomas, 2000). Penambahan ZnO dalam karbon aktif telah banyak dilakukan dalam penelitian sebelumnya.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan karbon aktif dapat digunakan sebagai adsorben senyawa organik dan logam berat seperti Hg, Pb, Cr, Cd, Ni, Zn, Cu, As. Karbon aktif dapat dibuat dari berbagai bahann yang mengandung unsur karbon. Pembuatan karbon aktif dari kayu manis belum pernah diteliti. Oleh karena itu, peneliti mengusulkan penelitian mengenai adsorben karbon aktif dari kayu manis untuk mengadsorpsi logam berat Pb.