

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Aplikasi arang (*biochar/terra preta*) pada lahan bukan merupakan konsep baru (Mann, 2005), sebagai contoh bumi gelap antropogenik di Lembah Amazon mengandung jumlah besar bahan arang-residu dari hasil pembakaran biomassa (Sombroek, 2003). Pemanfaatan arang secara sengaja pada lahan di Lembah Amazon kemungkinan besar telah menjadi kebiasaan para petani Suku Amerindian pra Columbus sebelum kehadiran orang-orang Eropa.

Total simpanan karbon (C)-nya sangat tinggi, yaitu 250 ton C/ha jauh lebih besar daripada nilai tipikal setempat dengan bahan induk yang sama, yaitu 100 ton C/ha pada tanah Amazon (Glaser, 2001). Secara teoritis kandungan C tanah tersebut bahkan jauh lebih berpotensi sekuestrasi C dalam biomassa tanaman bahkan jika suatu areal lahan kosong ditanami kembali (*restoke*) menjadi hutan primer yang hanya akan mengandung sekitar 110 ton C/ha di atas tanah (Sombroek, 2003).

Potensi jumlah limbah pertanian dan hutan sedemikian berlimpah, antara lain dari hasil pembukaan lahan maupun aktivitas permanenan yang meninggalkan limbah berupa daun, ranting termasuk pohon rusak. Berdasarkan data, potensi limbah sekitar 29,70 juta m³/tahun, limbah industri, penggergajian kayu sekitar 1,40 juta m³/tahun (Anonim, 2000). Melalui proses karbonasi/ pirolisis, seyogyanya limbah tersebut dapat dikonversi menjadi *biochar* untuk selanjutnya difungsikan sebagai *soil condition*. Disisi lain, lahan kritis di Indonesia telah mencapai luasan sekitar 50 juta ha (Harun, 2008).

Memperhatikan potensi bahan baku yang berlimpah dan *benefit biochar* yang sangat potensial, maka penelitian terhadap pemanfaatan *biochar* sebagai *soil conditioner* terutama dalam upaya memperbaiki status kesuburan lahan-lahan kritis dalam kaitannya dengan akselerasi pertumbuhan jenis-jenis tanaman hutan dipandang sangat perlu untuk dilakukan.

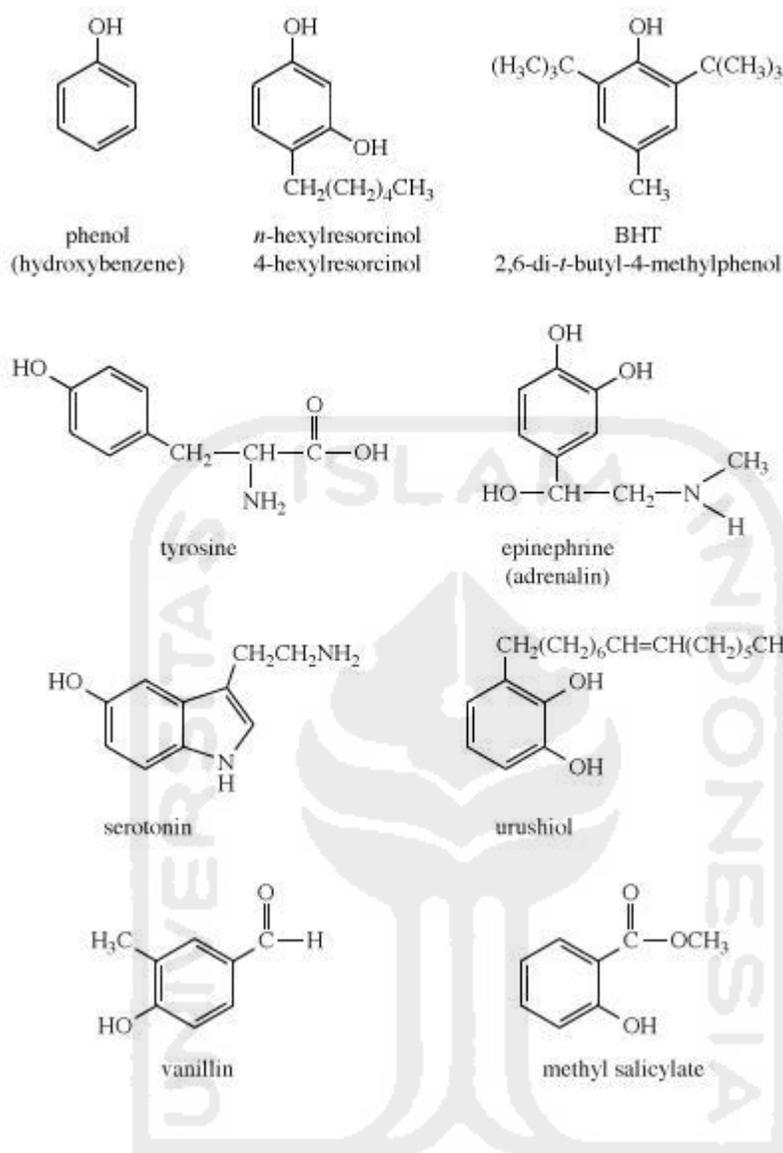
Salah satu metode untuk mengolah limbah cair secara kimia adalah melalui proses adsorpsi. Proses adsorpsi dapat dilakukan dengan karbon aktif yang dibuat dari bahan bakar limbah yang mengandung karbon. Proses adsorpsi merupakan salah satu teknik pengolahan limbah yang diharapkan dapat menggunakan untuk menurunkan konsentrasi logam berlebihan. Adsorben yang pernah digunakan dalam penelitian adsorpsi dengan memanfaatkan tempurung kelapa (Prilianti, Ratna 2003), limbah kayu sengon (Abadi, Nurul 2005) dan limbah kayu jati (Azizah, Nur 2009). Alternatif penerapan metode adsorpsi dengan karbon aktif dipilih karena permukaan karbon aktif yang luas, kemampuan adsorpsi yang besar, mudah diaplikasikan dan biaya yang diperlukan relative murah.

Penggunaan adsorben konvensional memerlukan biaya operasional dan regenerasi yang relatif lebih mahal (Wiloso, 2003). Adsorben konvensional yang digunakan dalam proses adsorpsi adalah alumina, karbon aktif, silika gel, dan zeolit. Adsorben tersebut mempunyai kemampuan adsorpsi yang baik tetapi tidak ekonomis. Dewasa ini sedang digalakkan penelitian mengenai penggunaan adsorben alternatif yang berasal dari alam, karena selain memiliki kemampuan adsorpsi yang baik, adsorben tersebut juga bersifat lebih ekonomis (Jalali, *et al.*, 2002).

Fenol alkohol membentuk ikatan hydrogen yang kuat, dengan demikian, fenol lebih larut dalam air daripada alkohol dan memiliki titik didih yang tinggi. Fenol berupa cairan

baik berwarna atau padatan putih pada suhu kamar dan mungkin sangat beracun dan kaustik. Fenol yang banyak digunakan dalam industry untuk keperluan bahan awal untuk membuat plastic, bahan peledak seperti asam pikrat dan obat-obatan seperti aspirin..(Wade, 2008). Fenol yang sering ditemukan di alam seperti tirosin, salah satu asam amino standar yang ditemukan sebagian besar protein. Banyak fenol yang digunakan sebagai perasa dan aroma yang diperoleh dari minyak essensial dari tanaman. Misalnya vanilli, terisolasi dari biji vanilli dan metil salisilat.

Fenol atau asam karbolat atau benzenol adalah zat Kristal tak berwarna yang memiliki bau khas. Rumus kimia fenol adalah C_6H_5OH dan strukturnya memiliki gugus hidroksil (-OH) yang berikat dengan cincin fenil. Kata fenol juga merujuk pada beberapa zat yang memilki cincin aromatic yang berikatan dengan gugus hidroksil. Fenil alkohol (fenol) merupakan zat padat yang tidak berwarna dan mudah meleleh dan terlarut baik didalam air. Fenol yang diketahui fungsinya sebagai zat desinfektan yang umum dipakai orang. Berbeda dengan alkohol alifatik, fenol sebagai alkohol aromatic mempunyai sifat yang berbeda. Dalam air, fenol sedikit terionisasi menghasilkan ion H^+ dengan K_a 10^{-10} .



Gambar 1. Senyawa fenol dan derivatnya

Fenol merupakan senyawa terhalogenasi sintetik yang disintesis melalui klorinasi senyawa fenol yang merupakan turunan dari senyawa berinti benzene. Fenol terklorinasi dan derivatnya digunakan secara luas sebagai insektisida, fungisida, hebrisida, sebagai bahan dasar cat dan pengawet kayu. Penggunaan derivat-derivat klorofenol menimbulkan berbagai masalah lingkungan karena berpotensi sebagai pencemar yang tidak mudah mengalami degradasi jika terlepas di alam.

Adsorpsi dengan karbon aktif telah ditemukan sebagai adsorben yang lebih unggul dibandingkan dengan metode kimia dan fisik lainnya untuk penanganan limbah air yang memiliki kemampuan untuk menyerap berbagai polutan secara efisien. Karbon aktif dari limbah tandan pisang merupakan salah satu karbon aktif yang terbaru dan lebih murah. Keberadaan fenol dan derivatnya meningkatkan efek racun pada lingkungan dan kesehatan manusia. Salah satu cara yang dikembangkan untuk menangani limbah fenol adalah dengan cara mengadsorpsi menggunakan karbon aktif. Pada penelitian ini akan dipelajari pengaruh penambahan larutan KOH terhadap karbon aktif. Karbon aktif yang didapat kemudian diaplikasikan sebagai adsorben fenol.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, permasalahan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah metode pembuatan arang aktif berbahan dasar limbah tandan pisang?
2. Apakah arang aktif yang telah diaktifasi dengan KOH dapat digunakan sebagai adsorben limbah Fenol yang efisien?
3. Bagaimana efektifitas daya serap arang aktif untuk menyerap limbah Fenol dan seberapa banyak limbah yang terjerap oleh karbon aktif?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui cara pembuatan arang aktif berbahan dasar limbah tandan pisang.
2. Mengetahui seberapa efektif asam arang aktif menyerap limbah Fenol.
3. Mengetahui berapa banyak senyawa Fenol yang terjerap oleh asam karbon aktif.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan dilakukan aktivasi arang aktif dengan KOH dalam penelitian ini diharapkan dapat menurunkan konsentrasi Fenol dan mengetahui efektifitas penggunaan karbon aktif sebagai adsorben untuk limbah Fenol.

