

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Arang Aktif

Arang adalah bahan padat yang berpori dan merupakan hasil pembakaran dari bahan yang mengandung unsur karbon. Sebagian besar dari pori-porinya masih tertutup dengan hidrokarbon dan senyawa organik lainnya (Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, 1984).

Berdasarkan bahan baku yang digunakan maka arang dapat dibedakan menjadi:

1. Arang tumbuh-tumbuhan (vegetable charcoal), mengandung 60% karbon.
2. Arang tempurung kelapa (coconut charcoal), mengandung 80% karbon.
3. Arang gula (sugar charcoal) didapatkan dari hasil penyulingan gula.
4. Arang kayu (wood charcoal) mengandung 80% karbon
5. Arang tulang (animal charcoal), didapatkan dari pembakaran atau penyulingan tulang hewan.
6. Arang batu bara (coases) diperoleh dari pembakaran batu bara.
7. Arang minyak bumi (furnace black) didapatkan dari hasil pembakaran minyak bumi pada kapur pabrik.

Secara umum ciri-ciri arang yang baik adalah berwarna hitam, tidak mengandung kotoran, bila dipatahkan maka bekas patahannya akan mengkilat, bila dijatuhkan pada benda keras akan berdering, dan bila dibakar tidak cepat habis serta menyemburkan api berwarna biru (Naibaho, 1991).

Arang aktif adalah arang yang sudah diaktifkan sehingga mempunyai daya serap yang cukup tinggi terhadap warna, bau, zat-zat beracun dan lain-lainnya. Arang merupakan suatu bahan yang bersifat amorf, arang aktif bersifat kristalit yang sebagian besar terdiri dari karbon bebas dan memiliki luas permukaan dalam yang besar, sehingga mempunyai daya serap yang baik.

Arang aktif dapat digunakan sebagai pemucat, penyerap gas, penyerap logam dan sebagainya. Dalam garis besarnya arang aktif dapat digunakan dalam industri pangan dan non pangan. Dalam industri pangan arang aktif digunakan sebagai adsorben pada proses pemurnian minyak, pemurnian gula, penjernihan air dan bahan makanan lainnya. Pada industri non pangan untuk memurnikan bahan kimia seperti asam sitrat, asam galat, asam glutamat dan sebagainya (Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, 1984).

Tabel 1. Persyaratan arang aktif menurut SII No. 0258-88

No	Uraian	Satuan	Butiran	Serbuk
1	Kadar air	%	Maks 4,4	Maks 15
2	Kadar abu	%	Maks 2,5	Maks 10
3	Daya serap terhadap I ₂	Mg/gr	Min 750	Min 750

Tabel 2. Standar Internasional kualitas arang tempurung

No	Uraian	Jumlah (%)
1	Kadar air	2-5

2	Kdar abu	2-5
3	Karbon terikat	80-85

Sumber : Hartoyo dan Nurmala, 1990

2.2. Aktivator

Aktivator adalah zat kimia yang digunakan dalam proses aktivasi arang. Aktivasi arang adalah proses pengaktifan karbon yang bertujuan untuk membuka pori-pori yang menutupi permukaan sehingga memperluas permukaan arang dan kapasitas adsorpsi terhadap adsorben semakin besar. Struktur dari arang aktif ini berbentuk amorf, merupakan plat-plat datar dimana atom-atom karbon (C) tersusun dan terikat secara kovalen dalam suatu kisi heksagonal. Plat-plat ini bertumpuk satu dengan yang lainnya membentuk kristalit dengan sisa hidrokarbon yang tinggi pada permukaan tersebut.

Dengan menghilangkan sisa hidrokarbon tersebut itu maka permukaan menjadi lebih aktif. Hidrokarbon dari permukaan tersebut itu maka permukaan menjadi lebih aktif. Hidrokarbon dari permukaan ini dapat menghilangkan dengan proses oksidasi yang biasanya dilakukan dengan oksidator-oksidator yang sangat lemah, agar atom C lainnya tidak teroksidasi lebih lanjut oleh proses dehidrasi oleh garam-garam CaCl_2 , NaCl dan lain-lain. Pada penelitian ini aktivator yang digunakan adalah ZnCl_2 . Fungsi dari aktivator adalah memperbesar luas permukaan, meningkatkan porositas, meningkatkan jumlah pori sehingga kapasitas adsorpsi juga meningkat. Bahan kimia yang digunakan sebagai pengaktif adalah Na_2SO_4 , HNO_3 ,

H₃PO₄, Ca(OH)₂, CaCl₂, ZnCl₂, NaOH, Na₂CO₃ dan uap air pada suhu tinggi (Jankowska, 1991).

Unsur-unsur mineral dari persenyawaan kimia yang ditambahkan akan meresap ke dalam arang dan membuka permukaan yang mula-mula tertutup oleh komponen kimia dalam arang. Sehingga luas permukaan yang aktif bertambah besar.

2.3. Adsorben

Adsorpsi adalah peristiwa penyerapan suatu zat pada permukaan zat lain yang disebabkan karena ketidak setimbangan gaya tarik atom atau molekul pada permukaan tersebut. Untuk proses adsorpsi dalam larutan, jumlah zat yang teradsorpsi dipengaruhi oleh jenis adsorben, jenis adsorbat, luas permukaan adsorben, konsentrasi zat terlarut, temperature dan tekanan.

Persamaan yang dipakai untuk menjelaskan proses adsorpsi cairan pada permukaan zat padat digunakan persamaan isoterm Freundlich. Persamaan ini adalah empiris (tidak dapat diturunkan secara teoritis). Persamaan itu adalah sebagai berikut:

$$\frac{X}{m} = kC^n$$

dimana, X = jumlah adsorbat (gram)

m = jumlah adsorben (gram)

C = konsentrasi zat terlarut dalam larutan, setelah tercapai kesetimbangan

k & n = tetapan

jika ditulis dalam logaritma, persamaan diatas menjadi:

$$\log\left(\frac{X}{m}\right) = \log k + n \log C$$

bila suatu proses adsorpsi mengikuti isoterm Freundlich, maka aluran $\log X/m$ terhadap $\log C$ merupakan garis lurus. Dari garis dapat dievaluasi tetapan-tetapan k dan n .

2.4. Senyawa Fenol

Fenol adalah senyawa alkohol aromatis dengan rumus molekul C_6H_5OH . Dalam hal ini gugus OH nya terikat langsung pada cincin benzene. Kelarutan dalam air bertambah jika gugus hidroksil makin banyak. Fenol yang kelarutannya dalam air kecil mudah larut dalam $NaOH$ encer (Robinson, 1995).

Senyawa fenol berbentuk kristal putih tetapi berwarna merah muda atau merah jika dalam keadaan tidak murni sebagai akibat pengaruh cahaya atau pengotoran dari hasil oksidasi fenol oleh udara. Sifat fisik dari fenol antara lain: kristal fenol dapat menjadi cair karena menyerap uap air dari udara, berbau merangsang sehingga mudah dikenal dan berbahaya jika mengenai tubuh manusia karena dapat menimbulkan luka seperti terbakar. Fenol mempunyai berat molekul 94,11 g/mol, titik didih $182^\circ C$, titik leleh $43^\circ C$, berat jenis 1,07 g/L.

Fenol merupakan suatu senyawa beracun yang terdapat dalam bahan-bahan yang digunakan untuk keperluan rumah tangga seperti desinfektan dan antiseptik yang dipakai di rumah sakit.