

ARANG AKTIF
(Pengenalan dan Proses Pembuatannya)

MEILITA TRYANA SEMBIRING, ST
TUTI SARMA SINAGA, ST

Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknik
Universitas Sumatera Utara

BAB I
PENDAHULUAN

Arang merupakan suatu padatan berpori yang mengandung 85-95% karbon, dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi. Ketika pemanasan berlangsung, diusahakan agar tidak terjadi kebocoran udara didalam ruangan pemanasan sehingga bahan yang mengandung karbon tersebut hanya terkarbonisasi dan tidak teroksidasi.

Arang selain digunakan sebagai bahan bakar, juga dapat digunakan sebagai adsorben (penyerap). Daya serap ditentukan oleh luas permukaan partikel dan kemampuan ini dapat menjadi lebih tinggi jika terhadap arang tersebut dilakukan aktifasi dengan aktif faktor bahan-bahan kimia ataupun dengan pemanasan pada temperatur tinggi. Dengan demikian, arang akan mengalami perubahan sifat-sifat fisika dan kimia. Arang yang demikian disebut sebagai arang aktif.

Pada abad XV, diketahui bahwa arang aktif dapat dihasilkan melalui komposisi kayu dan dapat digunakan sebagai adsorben warna dari larutan. Aplikasi komersial, baru dikembangkan pada tahun 1974 yaitu pada industri gula sebagai pemucat, dan menjadi sangat terkenal karena kemampuannya menyerap uap gas beracun yang digunakan pada Perang Dunia I.

Arang aktif merupakan senyawa karbon amorph, yang dapat dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon atau dari arang yang diperlakukan dengan cara khusus untuk mendapatkan permukaan yang lebih luas. Luas permukaan arang aktif berkisar antara 300-3500 m²/gram dan ini berhubungan dengan struktur pori internal yang menyebabkan arang aktif mempunyai sifat sebagai adsorben. Arang aktif dapat mengadsorpsi gas dan senyawa-senyawa kimia tertentu atau sifat adsorpsinya selektif, tergantung pada besar atau volume pori-pori dan luas permukaan. Daya serap arang aktif sangat besar, yaitu 25-1000% terhadap berat arang aktif.

Arang aktif dibagi atas 2 tipe, yaitu arang aktif sebagai pemucat dan sebagai penyerap uap. Arang aktif sebagai pemucat, biasanya berbentuk powder yang sangat halus, diameter pori mencapai 1000Å⁰, digunakan dalam fase cair, berfungsi untuk memindahkan zat-zat pengganggu yang menyebabkan warna dan bau yang tidak diharapkan, membebaskan pelarut dari zat-zat pengganggu dan kegunaan lain yaitu pada industri kimia dan industri baru. Diperoleh dari serbuk-serbuk gergaji, ampas pembuatan kertas atau dari bahan baku yang mempunyai densitas kecil dan mempunyai struktur yang lemah.

Arang aktif sebagai penyerap uap, biasanya berbentuk granular atau pellet yang sangat keras diameter pori berkisar antara 10-200 Å⁰, tipe pori lebih halus, digunakan dalam fase gas, berfungsi untuk memperoleh kembali pelarut, katalis, pemisahan dan pemurnian gas. Diperoleh dari tempurung kelapa, tulang, batu bata atau bahan baku yang mempunyai bahan baku yang mempunyai struktur keras.

Sehubungan dengan bahan baku yang digunakan dalam pembuatan arang aktif untuk masing-masing tipe, pernyataan diatas bukan merupakan suatu keharusan. Karena ada arang aktif sebagai pemucat diperoleh dari bahan yang mempunyai densitas besar, seperti tulang. Arang tulang tersebut, dibuat dalam bentuk granular dan digunakan sebagai pemucat larutan gula. Demikian juga dengan arang aktif yang digunakan sebagai penyerap uap dapat diperoleh dari bahan yang mempunyai densitas kecil, seperti serbuk gergaji.

B. Penggunaan Arang Aktif

Arang aktif terbagi atas 2 tipe yaitu arang aktif sebagai pemucat dan arang aktif sebagai penyerap uap. Karena hal tersebut maka karbon aktif banyak digunakan oleh kalangan industri. Hampir 60% produksi arang aktif di dunia ini dimanfaatkan oleh industri-industri gula dan pembersihan minyak dan lemak, kimia dan farmasi. Adapun penggunaan arang aktif secara umum dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1.1 Penggunaan Arang Aktif

No	PEMAKAI	KEGUNAAN	JENIS/MESH
1	Industri obat dan makanan	Menyaring, penghilangan bau dan rasa	8x30,325
2	Minuman keras dan Ringan	Penghilangan warna, bau pada minuman	4x8,4x12
3	Kimia perminyakan	Penyulingan bahan mentah	4x8,4x12,8x30
4	Pembersih air	Penghilangan warna, bau penghilangan resin	
5	Budi daya udang	Permurnian, penghilangan ammonia, netrite phenol dan logam berat	4x8,4x12
6	Industri gula	Penghilangan zat-zat warna, menyerap proses penyaringan menjadi lebih sempurna	4x8, 4x12
7	Pelarut yang digunakan kembali	Penarikan kembali berbagai pelarut	4x8,4x12,8x30
8	Pemurnian gas	Menghilangkan sulfur, gas beracun, bau busuk asap	4x8, 4x12
9	Katalisator	Reaksi katalisator pengangkut vinil chloride, vinil acetat	4x8, 4x30
10	Pengolahan Pupuk	Pemurnian, penghilangan bau	8x30

BAB II PEMBUATAN ARANG AKTIF

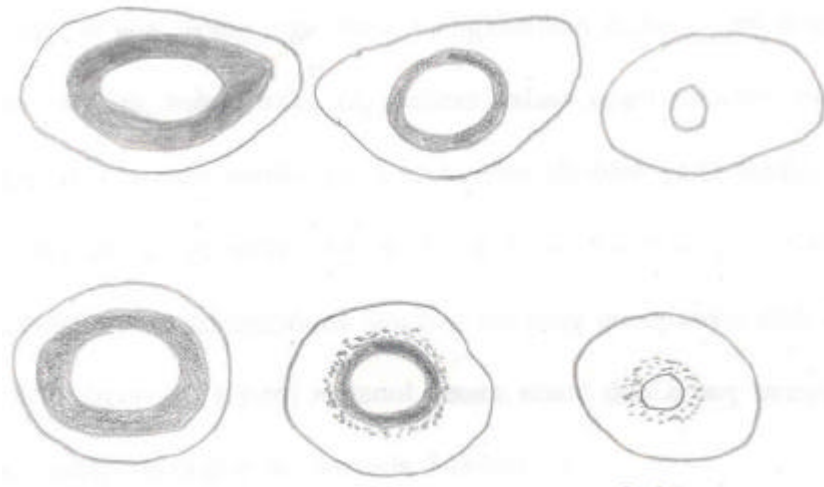
A. Sumber Arang Aktif

Bahan baku yang berasal dari hewan, tumbuh-tumbuhan, limbah ataupun mineral yang mengandung karbon dapat dibuat menjadi arang aktif, antara lain: tulang, kayu lunak, sekam, tongkol jagung, tempurung kelapa, sabut kelapa, ampas penggilingan tebu, ampas pembuatan kertas, serbuk gergaji, kayu keras dan batubara.

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis Quineensis Jacq*) termasuk jenis palma yang menghasilkan minyak, baik dari daging buah (mesocarp) maupun dari inti (kernel), dan hasil ikutan seperti tempurung biji sawit, serat dan biogas.

Tempurung biji sawit, selain digunakan sebagai bahan bakar atau arang juga digunakan sebagai pengeras jalan. Arang tempurung inti sawit tersebut jika diperlakukan dengan bahan-bahan kimia atau dipanaskan lebih lanjut, dapat dijadikan sebagai arang aktif. Kelapa sawit diklasifikasikan atas 3 (tiga) tipe yaitu

- a. *Elaeis quineensis* varitas Dura
Daging buahnya, mempunyai inti yang besar dan ketebalan tempurungnya berkisar antara 2-8 mm.
- b. *Elaeis quineensis* varitas Pisifera
Buah jenis ini, tidak mempunyai tempurung dan intinya sangat kecil, sedangkan daging buahnya tebal.
- c. *Elaeis quineensis* varitas Tenera
Daging buahnya tebal, disekeliling tempurung terdapat Berst (fiber ring). Ketebalan tempurung berkisar antara 0,5 - 4 mm.



Gambar 2.1. Penampang Buah Kelapa Sawit

B. Proses Pembuatan Arang Aktif

Di negara tropis masih dijumpai arang yang dihasilkan secara tradisional, itu dengan menggunakan drum atau lubang dalam tanah, dengan tahap pengolahan sebagai berikut: bahan yang akan dibakar dimasukkan dalam lubang atau drum yang terbuat dari plat besi. Kemudian dinyalakan sehingga bahan baku tersebut terbakar, pada saat pembakaran, drum atau lubang ditutup sehingga hanya ventilasi yang dibiarkan terbuka. Ini bertujuan sebagai jalan keluarnya asap. Ketika asap yang keluar berwarna kebiru-biruan, ventilasi ditutup dan dibiarkan selama kurang lebih kurang 8 jam atau satu malam. Dengan hati-hati lubang atau dibuka dan dicek apakah masih ada bara yang menyala. Jika masih ada yang atau drum ditutup kembali. Tidak dibenarkan menggunakan air untuk mematikan bara yang sedang menyala, karena dapat menurunkan kualitas arang.

Selain cara di atas, arang juga dapat menghasilkan dengan cara destilasi kering. Dengan cara ini, bahan baku dipanaskan dalam suatu ruangan vakum. Hasil yang diperoleh berupa residu yaitu arang dan destilat yang terdiri dari campuran metanol dan asam asetat. Residu yang dihasilkan bukan merupakan karbon murni, tetapi masih mengandung abu dan ter yang mempunyai titik didih 1991. Hasil yang diperoleh seperti metanol, asam asetat dan arang tergantung pada bahan baku yang digunakan dan metoda destilasi.

Proses aktifasi merupakan hal yang penting diperhatikan disamping bahan baku yang digunakan. Yang dimaksud dengan aktifasi adalah suatu perlakuan terhadap

arang yang bertujuan untuk memperbesar pori yaitu dengan cara memecahkan ikatan hidrokarbon atau mengoksidasi molekul-molekul permukaan sehingga arang mengalami perubahan sifat, baik fisika maupun kimia, yaitu luas permukaannya bertambah besar dan berpengaruh terhadap daya adsorpsi.

Metoda aktifisi yang umum digunakan dalam pembuatan arang aktif adalah:

- a. Aktifasi Kimia: proses pemutusan rantai karbon dari senyawa organik dengan pemakaian bahan-bahan kimia
- b. Aktifasi Fisika: proses pemutusan rantai karbon dari senyawa organik dengan bantuan panas, uap dan CO₂

Untuk aktifasi kimia, aktifator yang digunakan adalah bahan-bahan kimia seperti: hidroksida logam alkali garam-garam karbonat, klorida, sulfat, fosfat dari logam alkali tanah dan khususnya ZnCl₂, asam-asam anorganik seperti H₂SO₄ dan H₄PO₄.

Untuk aktifasi fisika, biasanya arang dipanaskan didalam furnace pada temperatur 800-900°C. Oksidasi dengan udara pada temperatur rendah, merupakan reaksi eksoterm sehingga sulit untuk mengontrolnya. Sedangkan pemanasan dengan uap atau CO₂ pada temperatur tinggi merupakan reaksi endoterm, sehingga lebih mudah dikontrol dan paling umum digunakan.

Beberapa bahan baku lebih mudah untuk diaktifasi jika diklorinasi terlebih dahulu. Selanjutnya dikarbonisasi untuk menghilangkan hidrokarbon yang terklorinasi dan akhirnya diaktifasi dengan uap.

Juga memungkinkan untuk memperlakukan arang kayu dengan uap belerang pada temperatur 500°C dan kemudian desulfurisasi dengan H₂ untuk mendapatkan arang dengan aktifitas tinggi.

Dalam beberapa bahan barang yang diaktifasi dengan percampuran bahan kimia, diberikan aktifasi kedua dengan uap untuk memberikan sifat fisika tertentu barang tidak dikembangkan oleh aktifasi kimia.

Arang aktif sebagai pemucat, dapat dibuat dengan aktifasi kimia. Bahan baku dicampur dengan bahan-bahan kimia, kemudian campuran tersebut dipanaskan pada temperatur 500-900°C. Selanjutnya didinginkan, dicuci untuk menghilangkan dan memperoleh kembali sisa-sisa zat kimia yang digunakan. Akhirnya, disaring dan dikeringkan. Bahan baku dapat dihaluskan sebelum atau setelah aktifasi.

Arang aktif sebagai penyerap uap, juga dapat dibuat dengan aktifasi kimia. Sebagai contoh, digunakan serbuk gergaji sebagai bahan dasar dan H₃PO₄, ZnCl₂, K₂S atau KCNS sebagai aktifator. Biasanya, seratus bagian bahan baku yang telah dihaluskan dicampur dengan larutan yang mengandung 50-100 bagian aktifator. Kemudian dipanaskan dalam pencampur mekanik untuk menguapkan air, selanjutnya campuran yang masih panas tersebut dibentuk menjadi blok-blok, dihancurkan kembali dan dikarbonisasi pada 500 -900°C, didinginkan, dicuci untuk menghilangkan dan memperoleh kembali bahan-bahan kimia yang digunakan untuk selanjutnya dikeringkan.

Proses yang melibatkan oksidasi selektif dari bahan baku dengan udara, juga digunakan baik untuk pembuatan arang aktif sebagai pemucat maupun sebagai penyerap uap. Bahan baku dikarbonisasi pada temperatur 400-500°C untuk mengeliminasi zat-zat yang mudah menguap. Kemudian dioksidasi dengan gas pada 800-1000°C untuk mengembangkan pori dan luas permukaan.

Dalam beberapa hal, adalah menguntungkan untuk menghancurkan atau menghaluskan arang menjadi bentuk powder, kemudian membentuknya kembali menjadi pellet dengan menggunakan ter sebagai pengikat. Selanjutnya, dihancurkan kembali dan dikarboniasi pada 500-700 °C dan diaktifasi dengan nap pada temperatur 850-950 DC. Prose ini akan menghasilkan partikel yang lebih mudah diaktifasi karena mempunyai saluran-saluran yang lebih besar atau pori-pori makro sebagai alan masuknya gas pengoksidasi dan memudahkan produk-produk reaksi untuk meninggalkan pusat partikel.

Berdasarkan uraian diatas, proses pembuatan arang aktif dapat dibagi dua:

1. Proses Kimia: bahan baku dicampur dengan bahan-bahan kimia tertentu, kemudian dibuat pada. Selanjutnya pada tersebut dibentuk menjadi batangan dan dikeringkan serta dipotong-potong. Aktifasi dilakukan pada temperatur 100°c. Arang aktif yang dihasilkan, dicuci dengan air selanjutnya dikeringkan pada temperatur 300 °c. Dengan proses kimia, bahan baku dapat dikarbonisasi terlebih dahulu, kemudian dicampur dengan bahan-bahan kimia.
2. Proses Fisika: bahan baku terlebih dahulu dibuat arang. Selanjutnya arang tersebut digiling, diaysk untuk selanjutnya diaktifasi dengan cara pemanasan pada temperatur 1000 °c yang disertai pengaliran uap. Proses fisika banyak digunakan dalam aktifasi arang antara lain:
 - a. Proses Briket: bahan baku atau arang terlebih dahulu dibuat briket, dengan cara mencampurkan bahan baku atau arang halus dengan ter. Kemudian, briket yang dihasilkan dikeringkan pada 550°c untuk selanjutnya diaktifasi dengan uap.
 - b. Destilasi kering: merupakan suatu proses penguraian suatu bahan akibat adanya pemanasan pada temperatur tinggi dalam keadaan sedikit mau tanpa udara. Dengan cara destilasi kering, diharapkan daya serap arang aktif yang menghasilkan dapat menyerupai atau lebih baik dari pada daya serap arang aktif yang diaktifkan dengan menyertakan bahan-bahan kimia. Juga dengan cara ini, pencemaran lingkungan sebagai akibat adanya penguraian senyawa-lenyawa kimia dari bahan-bahan pada saat proses pengarangan dapat dihindari. Selain itu, dapat dihasilkan asap cair sebagai hasil pengembunan uap hasil penguraian senyawa-senyawa organik dari bahan baku.

Cheremisnoff dan AC. Moressi, mengemukakan bahwa proses pembuatan arang aktif terdiri dari tiga tahap yaitu:

- a. Dehidrasi: proses penghilangan air. Bahan baku dipanaskan sampai temperatur 170 °C.
- b. Karbonisasi: pemecahan bahan-bahan organik menjadi karbon. Temperatur diatas 170 °c akan menghasilkan CO, CO₂ dan asam asetat. Pada temperatur 275 °C, dekomposisi menghasilkan tar, metanol dan hasil sampingan lainnya. Pembentukan karbon terjadi pada temperatur 400 – 600 °C
- c. Aktifasi: dekomposisi tar dan perluasan pori-pori. Dapat dilakukan dengan uap atau CO₂ sebagai aktifator.

Menurut Hawley, ada empat batasan dari penguraian komponen kayu yang terjadi karena pemanasan pada proses destilasi kering, yaitu:

- a. Batasan A adalah suhu pemanasan sampai 200 °C. Air yang terkandung dalam bahan baku keluar menjadi uap, sehingga kayu menjadi kering, retak-retak dan bengkok. Kandungan karbon lebih kurang 60 %.
- b. Batasan B adalah suhu pemanasan antara 200-280 °C. Kayu secara perlahan-lahan menjadi arang dan destilat mulai dihasilkan. Warna arang menjadi coklat gelap serta kandungan karbonnya lebih kurang 700%.
- c. Batasan C adalah suhu pemanasan antara 280-500 °C. terjadi karbonisasi sellulosa, penguraian lignin dan menghasilkan ter. Arang yang terbentuk

berwarna hitam serta kandungan karbonnya meningkat menjadi 80%. Proses pengarangan secara praktis berhenti pada temperatur 400 °C.

- d. Batasan D adalah suhu pemanasan 500 °C, terjadi proses pemurnian arang, dimana pembentukan ter masih terus berlangsung. Kadar karbon akan meningkat mencapai 90%. Pemanasan diatas 700 °C, hanya menghasilkan gas hidrogen.

Woodroof, berpendapat bahwa bila tempurung kelapa dipanaskan pada temperatur yang cukup tinggi tanpa berhubungan dengan udara, akan terjadi rangkaian penguraian dari senyawa-senyawa kompleks yang merupakan komponen utama tempurung. Dan dihasilkan tiga bentuk zat, yaitu: padatan, cair, gas.

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil destilasi kering tempurung adalah: kematangan/kekerasan tempurung, suhu, tekanan dan lama destilasi. Juga udara mempunyai peranan dalam proses destilasi kering. Dengan persediaan udara terbatas, bahan baku hanya terkarbonisasi dan tidak teroksidasi.

Samaniego dan A.I de Leon, telah mencoba membuat arang aktif dari beberapa macam bahan buangan, seperti: sekam, dedak, tempurung kelapa dan lain-lain. Bahan baku yang telah dihancurkan dan dikeringkan, didestilasi dalam electric muffle furnace. Destilasi berlangsung sampai tidak ada destilat yang mengalir dari alat pendingin. Arang yang dihasilkan, selanjutnya diaktifasi dengan menggunakan bahan kimia yang berbeda, antara lain: HCL, HNO₃, H₂SO₄, H₃PO₄, NaOH, NaCl, KCl, ZnCl₂ dan CaCl₂. Selanjutnya campuran arang dan aktifator dipanaskan pada temperatur dan waktu tertentu. Hasil yang diperoleh, diuji daya serapnya terhadap larutan odine. Dari percobaan yang dilakukan, ternyata daya serap arang aktif ditentukan oleh jenis bahan dasar dan aktifator yang digunakan.

Widjaja, AP dan D. Somaatmadja telah melakukan percobaan arang aktif dari tempurung kelapa dengan menggunakan alat destilasi kering yang khusus dirancang untuk arang aktif. Berdasarkan hasil percobaan dinyatakan bahwa peratur dan lama destilasi mempunyai pengaruh terhadap jumlah arang, jumlah destilat serta daya serap arang yang dihasilkan. Dengan bertambah lamanya destilasi serta bertambah tingginya temperatur destilasi, mengakibatkan jumlah arang yang dihasilkan semakin kecil, sedangkan destilasi dan daya serap makin besar. Untuk mendapatkan arang aktif dan destilasi kering, dianjurkan pada temperatur 600°C selama 3 jam. Dalam percobaan tersebut tidak digunakan aktifator baik yang berupa bahan kimia ataupun uap.

Anonymous menyatakan, untuk pembuatan arang aktif dari tempurung kelapa dengan menggunakan alat destilasi kering berlangsung pada temperatur 600 °C selama 4 jam.

Pohan, H. G; dkk, telah mencoba untuk membuat arang aktif dengan cara destilasi kering arang tempurung kelapa. Arang didestilasi pada temperatur 600°C selama 3 jam dan dilanjutkan dengan aktifasi dengan mengalirkan uap pada temperatur 125°C selama 2 jam. Dari hasil yang diperoleh, ternyata pengaruh perlakuan yaitu destilasi pada temperatur 600°C selama 3 jam dan pengaliran uap pada temperatur 125 °C selama 2 jam terhadap daya serap arang aktif adalah nyata. Pengaruh perlakuan memberikan kenaikan daya serap arang.

Pohan, H.G dan Gasik Darma menyatakan, bahwa meskipun dengan semakin bertambahnya temperatur destilasi, daya serap arang aktif semakin baik, masih diperlukan pembatasan temperatur yaitu tidak melebihi 1000 °C, karena banyak

terbentuk abu sehingga menutupi pori-pori yang berfungsi untuk mengadsorpsi. Sebagai akibatnya daya serap arang aktif akan menurun.

BAB III PENGUJIAN MUTU ARANG AKTIF

Pengujian mutu arang aktif dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan arang aktif agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Pengujian mutu arang aktif meliputi :

- Penentuan bagian yang hilang pada pemanasan 950 °C.
- Penentuan kadar air.
- Penentuan kadar abu.
- Daya serap terhadap larutan I₂.

Menurut SII, arang aktif yang baik mempunyai persyaratan seperti yang tercantum pada tabel berikut ini:

Tabel 3.1. Persyaratan Arang Aktif Menurut SII No.0258 -79

JENIS	PERSYARATAN
Bagian yang hilang pada pemanasan 950 °C	Maksimum 15%
Air	Maksimum 10%
Abu	Maksimum 2,5%
Bagian yang tidak diperarang	Tidak nyata
Daya Serap terhadap larutan I	Minimum 20%

Adapun komposisi kimia yang terkandung dalam karbon aktif berdasarkan analisa dari beberapa jenis Arang aktif dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.2. Analisa Dari Beberapa Jenis Arang Aktif

JENIS	PERSEN (%O)				
	C	H	S (ORGANIK)	S (ANORGANIK)	ABU
A	88,4	7,8	0,08	0,12	3,2
B	94,4	1,1	-	0,04	3,3
C	91,7	1,7	0,02	0,05	3,2
D	95,3	0,6	0,19	0,43	1,2
E	87,5	2,2	0,12	0,04	2

BAB IV SIFAT ADSORPSI ARANG AKTIF

Sifat arang aktif yang paling penting adalah daya serap. Dalam hal ini, ada beberapa faktor yang mempengaruhi daya serap adsorpsi, yaitu :

- Sifat Adsorben

Arang aktif yang merupakan adsorben adalah suatu padatan berpori, yang sebagian besar terdiri dari unsur karbon bebas dan masing-masing berikatan secara kovalen. Dengan demikian, permukaan arang aktif bersifat non polar. Selain komposisi dan polaritas, struktur pori juga merupakan faktor yang penting diperhatikan. Struktur pori berhubungan dengan luas permukaan, semakin kecil pori-pori arang aktif, mengakibatkan luas permukaan semakin besar. Dengan demikian kecepatan adsorpsi bertambah. Untuk meningkatkan kecepatan adsorpsi, dianjurkan agar menggunakan arang aktif yang telah dihaluskan. Jumlah atau dosis arang aktif yang digunakan, juga diperhatikan. Untuk itu dapat digunakan persamaan Freundlich, yaitu: $X/M = KC^{1/n}$.

Persamaan ini menghubungkan kapasitas adsorpsi persatuan berat karbon (X/M) dengan konsentrasi Serapan yang tersisa dalam larutan © pada keadaan setimbang. Dalam hal ini, dilakukan percobaan terhadap sederetan sampel dengan menggunakan berat arang aktif yang berbeda, dimana waktu dan temperatur- dibuat tetap untuk semua perlakuan.

- Sifat Serapan
Banyak senyawa yang dapat diadsorpsi oleh arang aktif, tetapi kemampuannya untuk mengadsorpsi berbeda untuk masing-masing senyawa. Adsorpsi akan bertambah besar sesuai dengan bertambahnya ukuran molekul serapan dari struktur yang sama, seperti dalam deret homolog. Adsorpsi juga dipengaruhi oleh gugus fungsi, posisi gugus fungsi, ikatan rangkap, struktur rantai dari senyawa serapan.
- Temperatur
Dalam pemakaian arang aktif dianjurkan untuk menyelidiki temperatur pada saat berlangsungnya proses. Karena tidak ada peraturan umum yang bisa diberikan mengenai temperatur yang digunakan dalam adsorpsi. Faktor yang mempengaruhi temperatur proses adsorpsi adalah viskositas dan stabilitas thermal senyawa serapan. Jika pemanasan tidak mempengaruhi sifat-sifat senyawa serapan, seperti terjadi perubahan warna atau dekomposisi, maka perlakuan dilakukan pada titik didihnya. Untuk senyawa volatil, adsorpsi dilakukan pada temperatur kamar atau bila memungkinkan pada temperatur yang lebih kecil.
- PH (Derajat Keasaman)
Untuk asam-asam organik adsorpsi akan meningkat bila pH diturunkan, yaitu dengan penambahan asam-asam mineral. Ini disebabkan karena kemampuan asam mineral untuk mengurangi ionisasi asam organik tersebut. Sebaliknya bila pH asam organik dinaikkan yaitu dengan menambahkan alkali, adsorpsi akan berkurang sebagai akibat terbentuknya garam.
- Waktu Singgung
Bila arang aktif ditambahkan dalam suatu cairan, dibutuhkan waktu untuk mencapai kesetimbangan. Waktu yang dibutuhkan berbanding terbalik dengan jumlah arang yang digunakan. Seisi ditentukan oleh dosis arang aktif, pengadukan juga mempengaruhi waktu singgung. Pengadukan dimaksudkan untuk memberi kesempatan pada partikel arang aktif untuk bersinggungan dengan senyawa serapan. Untuk larutan yang mempunyai viskositas tinggi, dibutuhkan waktu singgung yang lebih lama.

BAB V KESIMPULAN

1. Arang aktif adalah arang yang telah mengalami perubahan sifat-sifat fisika dan kimianya karena dilakukan perlakuan aktivasi dengan aktifator bahan-bahan kimia ataupun dengan pemanasan pada temperatur tinggi, sehingga daya serap dan luas permukaan partikel serta kemampuan arang tersebut akan menjadi lebih tinggi.
2. Arang aktif merupakan senyawa amorph, yang dapat dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon atau dari arang yang diperlakukan dengan cara khusus untuk mendapatkan permukaan lebih luas.
3. Arang aktif dibagi atas dua tipe yaitu arang aktif sebagai pemucat dan arang aktif sebagai penyerap uap.
4. Bahan baku arang aktif berasal dari hewan, tumbuh-tumbuhan, limbah ataupun mineral yang mengandung karbon antara lain: tulang, kayu lunak,

- sekam, tongkol jagung, tempurung kelapa, sabut kelapa, ampas penggilingan tebu, ampas pembuatan kertas, serbuk gergaji, kayu keras dan batu bara.
5. Proses aktivasi adalah hal yang sangat perlu diperhatikan dalam pembuatan arang aktif selain dari pada bahan baku yang digunakan yang bertujuan untuk memperbesar pori.
 6. Aktivasi adalah suatu perlakuan terhadap arang yang bertujuan untuk memperbesar pori yaitu dengan cara memecahkan ikatan hidrokarbon atau mengoksidasi molekul-molekul permukaan sehingga arang mengalami perubahan sifat, baik fisika maupun kimia, yaitu luas permukaannya bertambah besar dan berpengaruh terhadap daya adsorpsi.
 7. Secara umum metoda aktivasi yang digunakan adalah aktivasi kimia dan aktivasi fisika. Arang aktif sebagai pemucat dapat dibuat dengan aktivasi kimia dan arang aktif sebagai penyerap uap dapat dibuat dengan aktivasi kimia.
 8. Proses pembuatan arang aktif dapat terbagi dua yaitu proses kimia dan proses fisika.
 9. Pengujian mutu arang aktif meliputi: penentuan bagian yang hilang pada pemanasan, penentuan kadar air, penentuan kadar abu dan daya serap terhadap larutan I₂.
 10. Yang mempengaruhi daya serap arang aktif adalah: sifat adsorben, sifat serapan, temperatur, pH dan waktu singgung.

DAFTAR PUSTAKA

- Allport, H. Burnham (1977), *Activated Carbon*, Encyclopedia of Science and Technology, Mc Graw Hill Book Company, New York, v 1:69.
- Anonymous (1979), *Mutu dan Cara Uji Arang Aktif*, Standar Industri Indonesia, No. 0258-79, Departemen Perindustrian RI : 1-2.
- Anonymous (1982), *Prototwe Alat Pembuatan Arang Aktif dan Asap Cair Tempurung*, Badan Penelitian dan Pengembangan Industri, Dept.Perindustrian RI : 1-7.
- Azan, Dahlius; Rudyanto, J. S (1983), *Pembuatan Karbon Akin dari Tempurung Inti Sawit*, Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, Medan: 7-15.
- Cheremisinoff; Morresi (1978). *Carbon Adsorption Applications, Carbon Adsorption Handbook*, Ann Arbor Science Publishers, Inc, Michigan; 7-8.
- Doying, E.G (1976), Edited by Kirk-Othmer, John Wiley and Sons, Inc, New York, V4: 149-156.
- Field, Joseph. H (1977), *Charcoal, Encyclopedia of Science and Technology*, Mc Graw-Hill Book Company, New York, V3 :15.
- Pohan, H.g; dkk (1984/1985), *Pengembang Pembuatan Arang Aktif Tahap II dari Tempurung Kelapa*, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian, Bogor; 4-8.
- Samaniego, R; A. I de Leon (1940), *Activated Carbon From Some Agricultural Waste Products*, The Philippine Agriculturist, V 29, No.4: 275-295.
- Widjaja A.P; Darjo, S (1980), *Pembuatan Arang Aktif dengan cara destilasi Kering Tempurung II*, Komunikasi Balai Penelitian Kimia Bogor, no. 190:2-22.