

BAB I

PEMBAHASAN UMUM

1.1. Pendahuluan

Saat ini industri karbon aktif didalam negeri mengalami perkembangan yang cukup pesat. Dari data yang dikeluarkan dari pusat statistik ekspor karbon aktif setiap tahunnya cenderung meningkat begitu pula dengan konsumsi dalam negeri sehingga berdasarkan data tersebut pabrik didirikan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan ekspor.

Karbon aktif adalah arang yang sudah diaktifkan sehingga pori-porinya lebih terbuka dan permukaannya lebih luas dengan demikian daya adsorbsinya lebih besar. Karbon aktif dapat dipergunakan untuk berbagai industri, antarl lain yaitu industri obat-obatan, makanan, minuman, pengolahan air (penjernihan air) dan lain-lain. Hampir 70% produk karbon aktif digunakan untuk pemurnian dalam sektor minyak kelapa, farmasi dan kimia. Perkembangan industri di indonesia dalam penggunaan karbon aktif sudah cukup banyak digunakan di dunia industri dalam maupun luar negeri baik di sektor pangan maupun non pangan.

Produksi karbon aktif pertama kali di Indonesia dilakukan pada tahun 1982 oleh PT Intan Prima Karbon Industri, karbon aktif yang dihasilkan dalam bentuk butiran dan serbuk dengan kapasitas produksinya sebesar 9000 ton. Sehingga saat ini sudah ada 14 perusahaan yang menerjuni bidang industri ini dengan kapasitas produksi seluruhnya mencapai 49.460 ton/per tahun. Disamping memenuhi kebutuhan luar negeri ke berbagai negara seperti Singapura, Amerika Serikat, Jerman, Inggris dan beberapa negara Eropa lainnya, untuk pasar lokal

ditujukan ke industri air mineral, oil dan gas, MSG, *citric acid* dan lain sebagainya. Hal ini mengakibatkan jumlah produsen yang terus bertambah, disamping kapasitasnya yang terus bertambah pula.

Seiring dengan semakin meluasnya industri kelapa sawit di Indonesia membuat produksi limbah kelapa sawit semakin tinggi. Hal ini tentunya akan berdampak negatif bagi lingkungan jika tidak dikelola dan dimanfaatkan secara benar. Salah satu limbah yang dihasilkan pabrik kelapa sawit adalah cangkang sawit, limbah ini memiliki rendemen 7% terhadap Tandan Buah Segar (TBS). Cangkang kelapa sawit berwarna hitam keabuan, bentuk tidak beraturan, dan memiliki kekerasan cukup tinggi (Kurniati, 2008). Cangkang sawit merupakan salah satu limbah pengolahan minyak sawit yang cukup besar dan setiap tahunnya akan mengalami peningkatan. Cangkang kelapa sawit sangat baik digunakan sebagai bahan baku. cangkang kelapa sawit ini memungkinkan untuk dijadikan suatu produk karbon aktif yang memiliki kualitas tinggi sehingga dapat meningkatkan ekonomi masyarakat khususnya yang bertempat tinggal di sekitar pabrik. Munthe dkk, (2015) telah memanfaatkan cangkangnya untuk meningkatkan kualitas nilai kalor, kadar air, densitas, dan kadar abu untuk bahan baku pembuatan biobriket arang. Konversi biomassa perkebunan kelapa sawit menjadi produk yang mempunyai nilai tambah, juga memiliki potensi sebagai sumber energi terbarukan. Pemanfaatan sebagai sumber energi ramah lingkungan akan memberikan dampak positif terhadap lingkungan seperti pengurangan emisi CO₂.

1.2. Sejarah dan Perkembangan

Karbon aktif telah dikenal sebelum perang dunia I. Pertama kali pada tahun 1873 digunakan untuk absorpsi gas. Pada permulaan abad ini karbon aktif telah digunakan terutama untuk penjernihan dari produk-produk kimia, obat-obatan dan industri makanan. Pada waktu yang sama karbon aktif juga digunakan dalam penjernihan air minum. Dalam tahun-tahun belakangan ini kegunaan karbon aktif semakin berkembang untuk mengatasi masalah polusi lingkungan, penggunaannya dengan gas seperti untuk memindahkan organik vapor dan juga untuk recovery solvent khususnya di dunia industri, penggunaan karbon aktif telah banyak digunakan dalam dekolorisasi (penghilangan) larutan berwarna dan juga dalam pemurnian gula. (Agustin, 1986). Perkembangan industri di Indonesia dalam penggunaan karbon aktif sudah cukup banyak digunakan di dunia industri dalam maupun luar negeri baik di sektor pangan maupun non pangan. Penggunaan dalam industri pangan.

1.3. Macam-Macam Proses Pembuatan Karbon Aktif

Pembuatan karbon aktif dari cangkang sawit saat ini terdiri dari 2 jenis proses, yaitu karbonisasi dan aktivasi.

1.3.1. Proses karbonisasi

Proses karbonisasi adalah penguraian selulosa organik menjadi unsur karbon dan pengeluaran unsur-unsur non karbon atau penambahan unsur arang dari bahan dasar. Selama proses karbonisasi, sebagian besar unsur non karbon seperti oksigen, hydrogen, dan nitrogen akan hilang sebagai jenis gas yang menguap oleh proses pirolisis terhadap bahan dasar.

Karbonisasi atau pengarangan adalah proses mengubah bahan menjadi bahan berwarna hitam melalui pembakaran dalam ruang tertutup dengan udara yang terbatas atau seminimal mungkin. Proses pembakaran dikatakan sempurna jika hasil pembakaran berupa abu dan seluruh energy didalam bahan organik dibebaskan kelingkungan dengan perlahan (Kurniawan dan Marsono, 2008)

1.3.2. Proses aktivasi

Aktivasi adalah suatu perlakuan terhadap karbon 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 . (Ibrahim dkk, 2014)

Proses aktivasi terbagi menjadi dua, yaitu aktivasi fisika dan kimia

1.3.2.1. Aktivasi Kimia

Aktivasi kimia merupakan proses pemutusan rantai karbon dari senyawa organik dengan pemakaian bahan-bahan kimia (Sembiring, 2003). Aktivasi secara kimia biasanya menggunakan bahan-bahan pengaktif seperti garam Kalsium Klorida (CaCl_2), Magnesium Klorida (MgCl_2), Seng Klorida (ZnCl_2), Natrium Hidroksida (NaOH), Kalium Hidroksida (KOH), Natrium Karbonat (Na_2CO_3) Natrium Klorida (NaCl), Asam Phospat (H_3PO_4), Asam Nitrat (HNO_3), Hidrogen Peroxida (H_2O_2), Kalium Permanganat (KMnO_4), Ammonia Sulfat ($\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, Asam Klorida(HCl).

1.3.2.2. Aktivasi Fisika

Aktivasi fisika merupakan proses pemutusan rantai karbon dari senyawa organik dengan bantuan panas, uap dan CO_2 (Sembiring, 2003). Metode aktivasi

secara fisika antara lain dengan menggunakan uap air, gas karbon dioksida, oksigen dan nitrogen. Gas-gas tersebut berfungsi untuk mengembangkan struktur rongga yang ada pada arang sehinggamemperluas permukaannya, menghilangkan konstituen yang mudah menguap dan membuang produksi tar atau hidrokarbon pengotor pada arang.

Prinsipnya adalah pemberian uap air atau gas CO_2 kepada arang yang telah dipanaskan. Arang yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam tungku aktivasi lalu dipanaskan pada suhu $800 - 1000^\circ\text{C}$. Selama pemanasan ke dalamnya dialirkan uap air atau gas CO_2 . Pada suhu dibawah 800°C , aksi oksigen uap air ataupun gas CO_2 berlangsung sangat lambat, sedangkan pada suhu diatas 1000°C akan menyebabkan kerusakan susunan kisi-kisi heksagonal (Rumidatul, Alfi 2006).

1.4. Sifat Fisika dan Kimia

Dalam proses ini bahan baku utama yang digunakan, yaitu Cangkang sawit dengan produk utama karbon aktif. Berikut ini merupakan sifat fisika dan kimia dari bahan baku dan produk tersebut.

1.4.1. Bahan Baku

1.4.1.1. Cangkang Kelapa Sawit

a. Sifat Kimia

Lignin	: 42,9%
Hemiselulosa	: 20%
Selulosa	: 30,4%
Densitas	: 400 kg/m^3

Ukuran Cangkang : 0,0015

(Fauziati, 2007)

Tabel 1.1. Sifat Kimia Cangkang Kelapa Sawit

Analisa proksimat	
Kadar Air (BB)	5,00 %
Kadar Air (BK)	3,87 %
Kadar Abu	1,61 %
<i>Volatile Matter</i>	72,34 %
<i>Fixed Carbon</i>	20,61 %

Analisa Ultimate	
Unsur C	68,45 %
Unsur H	9,52 %
Unsur N	0,02 %
Unsur O	0,74 %
Unsur S	20,99 %

Sumber : Raju, 2016

b. Sifat Fisik

Sifat fisik cangkang buah kelapa sawit yaitu dengan kadar air 10,75 % dan kerapatan cangkang buah adalah 1,53 gr/cm³.

1.4.1.2. Sifat Bahan Pembantu

a. Sifat Kimia

Rumus Molekul : HNO₃

Berat Molekul : 63,012 g/mol

Wujud : cair

Warna : Bening Tidak berwarna

Titik Didih (1 atm) : 83 °C (356 K)

Titik Lebur (1 atm)	: -42 °C (231 K)	
Densitas (1 atm)	: 1,51 gram/cm ³ (20 °C)	(Perry, 2008)

b. Sifat Fisika

Asam nitrat di laboratorium hanya mengandung 68 persen berat HNO₃. konsentrasi ini sesuai dengan campuran konstanta titik didih HNO₃ dengan air, yang memiliki tekanan atmosfer dari 68,4 persen berat, mendidih pada 121,9°C. Asam nitrat murni adalah cairan tak berwarna dengan kepadatan 1.522 kg/m³ pada 25°C, yang membeku pada -41,6°C umembentuk kristal putih dan mendidih pada 86° C.

c. Sifat Kimia

Rumus Molekul	: NaOH
Berat Molekul	: 40 g/mol
Wujud	: cair
Warna	: Putih
Titik Didih (1 atm)	: 1390 °C
Titik Lebur (1 atm)	: 318 °C

d. Sifat Fisika

Berbau menyengat, Larut dalam air, tidak larut dalam dietil eter dan pelarut non polar lain nya. (Pirdan Ramdani,2017)

1.4.2. Produk Utama

1.4.2.1. Karbon Aktif

Bentuk	: granular dan powder
Berat jenis	: 0,2-0,55 g/cc
Ukuran partikel	: mesh
Luas permukaan dalam	: 500-2500 m ² /g

Densitas : granular 1800-2000 kg/m³ dan powder
400-700 kg/m³

Berwarna hitam, tidak berbau dan tidak berasa