I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan industri meningkat seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga industri merupakan salah satu sektor penting yang menopang perekonomian negara Indonesia. Arang aktif banyak digunakan sebagai adsorben pemurnian gas, pemurnian pulp, penjernihan air, pemurnian minyak, katalis, dan sebagainya. Arang aktif dapat dibuat dari semua bahan yang mengandung arang, baik arang organik maupun anorganik dengan syarat bahan tersebut mempunyai struktur berpori (Sudrajat, 1994).

Cangkang sawit memiliki banyak kegunaan serta manfaat bagi industri usaha dan rumah tangga. Beberapa diantaranya adalah produk bernilai ekonomis tinggi, yaitu arang aktif, asap cair, fenol, briket arang, dan tepung tempurung. Salah satu manfaat cangkang kelapa sawit yang banyak digunakan adalah arang aktif. Setiap harinya menghasilkan cangkang kelapa sawit sebanyak 7% per ton. Pada tahun 2000 Indonesia mengekspor arang aktif sebesar 10.205 ton dengan negara tujuan antara lain Jepang, Korea Selatan, Taiwan, Malaysia, Norwegian, Inggris, Perancis, Jerman, RRC, Emirat Arab dan Srilangka (BI, 2000). Selanjutnya *Asian and Pacific Coconut Community* dalam Allorerung dkk, (2008) melaporkan volume ekspor arang aktif dari Indonesia tahun 2005 sebesar 25.671 ton.

Cangkang kelapa sawit merupakan salah satu limbah pengolahan minyak kelapa sawit yang cukup besar, yaitu mencapai 60% dari produksi minyak sawit. Cangkang kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai arang aktif.

Menurut (Widiarsi, 2008) cangkang kelapa sawit mempunyai komposisi kandungan selulosa (26,27 %), hemiselulosa (12,61 %), dan lignin (42,96 %). Sedangkan menurut Ulfah et al (2016), cangkang kelapa sawit jenis tenera mengandung karbon sebesar 44,74%, abu 1,12%, N Total 0,07%, dan kadar air 5,42%.

Ditinjau dari karakteristik bahan baku, jika dibandingkan dengan tempurung kelapa biasa, cangkang kelapa sawit memiliki banyak kemiripan. Perbedaan yang mencolok yaitu pada kadar abu (ash content) yang biasanya mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan oleh tempurung kelapa dan cangkang kelapa sawit. Manfaat dari arang aktif dapat digunakan untuk gas maupun cairan. Untuk gas dapat digunakan untuk pemurnian gas, pengolahan LNG, katalisator dan lain lain. Sedangkan untuk cairan dapat digunakan untuk industry obat dan makanan, minuman ringan dan keras, kimia perminyakan, pembersih air, pembersih air buangan, penambakan udang dan benur, dan pelarut yang digunakan kembali (LIPI, 1998).

Proses pembuatan arang aktif dari cangkang kelapa sawit dengan cara dibersihkan cangkang kelapa sawit terlebih dahulu kemudian dimasukan kedalam pirolisator dan dikarbonisasi pada suhu 400 ^{o}C selama kurang lebih 4-5 jam dan dinginkan arang tersebut selama sehari dan simpan arang tersebut. Proses karbonisasi terdiri dari empat tahap yaitu, pada suhu 100 – 120^{o}C terjadi penguapan air dan sampai suhu 270^{o}C mulai terjadi peruraian selulosa. Distilat mengandung asam organik dan sedikit methanol. Asam cuka terbentuk pada suhu 200-270^{o}C. Pada suhu 270-310^{o}C reaksi eksotermik

berlangsung dimana terjadi peruraian selulosa secara intensif menjadi larutan piroligant, gas kayu dan sedikit tar. Asam merupakan asam organik dengan titik didih rendah seperti asam cuka dan methanol sedang gas kayu terdiri dari CO dan CO2. Pada suhu 310-500^{o}C terjadi peruraian lignin, dihasilkan lebih banyak tar sedangkan larutan pirolignat menurun, gas CO2 menurun sedangkan gas CO dan CH4 dan H2 meningkat. Pada suhu 500-1000^{o}C merupakan tahap dari pemurnian arang atau kadar karbon. (Sudrajat, 1994)

Proses pengaktivasian biasanya setelah proses karbonasi karena proses nya lebih mudah dalam pelaksanaannya. Sehingga banyak yang memilih untuk melakukan aktivasi setelah karbonasi. Karbonasi merupakan proses pengarangan dalam ruang tanpa oksigen untuk mengurangi dan menghilangkan kadar air atau senyawa yang ada pada bahan sehingga didapatkan arang yang tidak memili senyawa cair lagi. Adapun tujuan aktivasi adalah proses untuk memperluas pori-pori pada arang dengan cara memecah ikatan hidrokarbon atau mengoksidasi molekul yang terdapat pada bahan tersebut. Sehingga didapatkan pori-pori yang lebar atau luas karena pori-pori ini lah yang akan menyerap senyawa yang tidak diinginkan.

Aktivasi terbagi menjadi kimia dan fisika. Aktivasi kimia dilakukan dengan mempergunakan bahan kimia sebagai activating agent. Aktivasi arang ini dilakukan dengan merendam arang ke dalam larutan kimia sehingga pori bahan menjadi lebih terbuka dengan luas permukaan berkisar antara 300 sampai 2000 m2/g. Kerugian aktivasi kimia adalah penggunaan bahan-bahan mineral sebagai pengaktif terletak pada proses pencucian bahan-bahan mineral

tersebut kadang-kadang sulit dihilangkan lagi dengan pencucian (Jankowska, et al, 1991). Sedangkan keuntungan penggunaan bahan-bahan mineral sebagai pengaktif adalah waktu aktivasi yang relatif pendek, karbon aktif yang dihasilkan lebih banyak dan daya adsorbsi terhadap suatu adsorbat akan lebih baik (Jankowska, et al, 1991).

Aktivasi fisika merupakan proses pemutusan rantai karbon dari senyawa organik dengan bantuan panas pada suhu 800°C hingga 900°C (Kim, et al., 1996). Faktor - faktor yang berpengaruh terhadap proses aktivasi adalah waktu aktivasi, suhu aktivasi, ukuran partikel, rasio activator dan jenis aktivator yang dalam hal ini akan mempengaruhi daya serap arang aktif. Arang aktif mengalami perubahan sifat, baik fisika maupun kimia, untuk memperluas permukaannya bertambah besar dan berpengaruh terhadap daya adsorpsisi (Ajayi dan Olawale, 2009).

Kelebihan dari metode fisika adalah perlakuannya yang lebih mudah dan tidak mengeluarkan biaya yang besar karena bahan dimasukan kedalam alat pirolisis pada suhu yang telah ditentukan akan tetapi kelemahan metode ini pori-pori yang dihasilkan belum maksimal karena masih banyak yang belum terbuka.

Suhu dan waktu pemanasan dalam aktivasi arang aktif adalah salah satu factor yang berpengaruh terhadap hasil dari arang aktif tersebut. Suhu akan berpengaruh terhadap hasil karena semakin tinggi suhu, arang yang diperoleh makin berkurang tapi hasil cairan dan gas semakin meningkat. Sedangkan waktu pemanasan berpengaruh bila waktu diperpanjang maka reaksi pirolisis

semakin sempurna sehingga hasil arang semakin turun tetapi cairan dan gas makin meningkat.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian meliputi:

1. Mengetahui pengaruh suhu dan waktu pemanasan dalam proses aktivasi untuk menghasilkan arang aktif.
2. Menentukan suhu dan waktu pemanasan terbaik untuk aktivasi dalam menghasilkan arang aktif dengan daya serap iodin tertinggi.

C. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan arang aktif yang terbaik dengan metode aktivasi fisika suhu dan waktu pemanasan. Dan memberikan informasi tentang suhu dan waktu pemanasan yang optimal sebagai proses pembuatan arang aktif yang terbaik.