

PRA RANCANG PABRIK ARANG AKTIF DARI BAMBU DENGAN SISTEM FAST PYROLISIS DENGAN KAPASITAS 5000 TON/TAHUN

Ian Fransiskus Lerrick dan Taufik Iskandar

PS. Teknik Kimia, Fak. Teknik, Universitas Tribhuwana Tungadewi

Abstract

The raw material for the manufacture of activated charcoal is very abundant. The raw materials can be made into activated charcoal is any substance containing carbon, both derived from plants, animals, and minerals such as coal. Bamboo so far is only used as an interior material and also with in the development period bamboo is used as an ingredient raw craft. To increase the added value of bamboo, bamboo utilization efforts are required to be processed into charcoal, through pyrolysis technology. Pyrolysis is the thermal decomposition process of biomass with limited oxygen and high temperature. For particles of 5-8 mm, the composition of the pyrolysis are 5% Tar, 46.82% Char, 7% gas, 41.18% liquid smoke. Pyrolysis is the thermal decomposition process of biomass with limited oxygen. Pyrolysis release of three kinds of products: solid, liquid, and gas. Pyrolysis release of three kinds of products: solid, liquid, and gas. Pre-planning design of activated bamboo charcoal by fast pyrolysis system. This design will be established in Riau. Pre activated charcoal design with Fast Pyrolysis system with bamboo will be built in 2016 with a capacity of 5000 t/year. Activated Charcoal Making Process consists of: Preparation, the process of pyrolysis and activation processes, Based on economic analysis, industrial activated charcoal is feasible to set up views of the economic aspects as follows: ROIat (%): 55.01%, POT (Years): 1 , 41, BEP (%): 34.96%, the IRR (%): 44.60.

Keywords: Active bamboo, charcoal from fast pyrolysis system

Pendahuluan

Pada dewasa ini konsumsi arang aktif di dunia diperkirakan mencapai 300.000 ton/tahun, dan 10,12% bahan bakunya berasal dari arang tempurung kelapa (BPTP Jambi 2006). Hal ini merupakan peluang sekaligus tantangan yang menarik untuk dikembangkan. Bahan baku untuk memproduksi arang aktif sangat melimpah. Bahan baku yang dapat dibuat menjadi arang aktif adalah semua bahan yang mengandung karbon, baik yang berasal dari tumbuh-tumbuhan, binatang, maupun barang tambang seperti batu bara Bambu

selama ini hanya digunakan sebagai bahan interior dan juga dengan seiring perkembangan zaman bambu juga digunakan sebagai bahan baku kerajinan. Untuk meningkatkan nilai tambah bambu, perlu dilakukan upaya pemanfaatan bambu untuk diolah menjadi arang, melalui teknologi pirolisis. Pirolisis adalah proses dekomposisi termal dari biomassa dengan oksigen terbatas dan suhu yang tinggi. Untuk partikel 5-8 mm, komposisi hasil pirolisis yaitu 5% Tar; 46,82% Char; 7% gas; 41,18% Asap

cair.arang aktif adalah arang yang sudah diaktifkan sehingga pori-porinya lebih terbuka dan permukaannya lebih luas dengan demikian daya adsorpsinya menjadi lebih besar. Gozt (1953) Karbon aktif dapat dipergunakan untuk berbagai industri, antara 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.

Proses yang digunakan adalah proses pirolisis. Pirolisis adalah proses dekomposisi termal dari biomassa dengan oksigen terbatas. Pirolisis melepaskan tiga macam produk: padat, cair, dan gas. Perbandingan produk dipengaruhi oleh komposisi kimia biomassa dan kondisi operasi pirolisis. Nilai kalor gas dari proses pirolisis rendah ($3,5 - 8,9 \text{ MJ/m}^3$) (Turare, 2002). Perencanaan pra rancang bangun arang aktif dari bambu dengan sistem fast pirolisis Rancang bangun ini akan didirikan di Riau.

Metode Penelitian

Proses pembuatan arang aktif terdiri dari 3 tahap utama yaitu :

1. Tahap persiapan

Bambu di keringkan sampai lalu di potong-potong. Bambu di masukan ke dalam reactor pirolisis menggunakan *belt conveyer*

2. Proses pirolisis

Bambu dipirolisis dengan temperatur 400-500°C selama 8 jam. Pada proses ini dihasilkan produk utama berupa arang yang akan diproses lebih lanjut menjadi arang aktif dan produk samping berupa produk cair (tar), produk gas (CO , CO_2 , H_2 dan CH_4) dikeluarkan melalui cerobong asap. Arang hasil pirolisis tersebut kemudian diteruskan kedalam tangki pencampur.

3. Proses aktivasi

Arang direndam dalam larutan NaCl 30% selama 12 jam dalam tangki perendaman untuk mengadsorpsi garam-garam dan membantu membuka pori-pori arang tersebut. Setelah proses perendaman, arang tersebut kemudian ditiriskan menggunakan *screener* Arang yang tertahan pada *screener* tersebut kemudian dipanaskannya pada suhu 600-900°C selama 0,5 jam dalam *Rotary Kiln* sehingga tingkat keaktifan arang semakin sempurna. Setelah itu, arang aktif tersebut kemudian dimasukan kedalam *rotary cooler*. Dari *rotary cooler* arang selanjutnya dimasukan kedalam *crusher* untuk dihancurkan, dan diayak menggunakan *vibrating screen* berukuran 30 mesh. Arang yang tertahan pada *vibrating screen* dikembalikan ke *crusher* untuk dihancurkan kembali. Butiran arang yang lolos melewati *vibrating screener* dikemas dalam bungkus tanpa udara untuk menjaga kualitas arang aktif.

Tabel 1. Kapasitas produksi

Tahun	Berat (Kg)	Penurunan (%)
2007	19.075.000	0
2010	13.829.000	72,498
2011	10.256.000	74,163
2013	13.000.000	78,892
Rerata	14.040.000	56,388

Sumber : Deperindag Kab. Riau

Hasil dan Pembahasan

Diasumsikan kapasitas produksi rancang bangun yang akan didirikan yaitu 10% dari kapasitas produksi tahun yang di perkirakan sehingga menjadi :

$$= 10 \% \times 46.707.458,18$$

$$= 4.670.746 \text{ kg/tahun}$$

$$= 4670,75 \text{ ton/tahun}$$

$$= 5000 \text{ ton/tahun (pembulatan)}$$

Jadi Pra rancang bangun arang aktif dengan sistem Fast Pirolisis dengan bahan baku bambu akan di bangun pada tahun 2016 dengan kapasitas 5000 ton/tahun.

Analisis kelayakan mendirikan Pra rancang bangun arang aktif dengan sistem Fast Pirolisis dengan bahan baku bamboo, dapat ditinjau sebagai berikut:

Tinjauan segi teknik

Bila ditinjau dari segi teknik proses aktivasi arang aktif ini mempunyai kadar proses sesuai yang dipasarkan.

Pedoman pemilihan lokasi industri berdasarkan pada:

- Dekat dengan bahan baku
- Persediaan listrik dan air yang memadai
- Tenaga kerja yang cukup tersedia
- Mudah dijangkau sarana transportasi

$$M1 + M2 + M3 = M4 + M5$$

Dari rumus di atas maka dapat dihitung kapasitas produksi arang aktif yang di hasilkan pada tahun 2016 yaitu :

$$\begin{aligned} M3 &= M5 + M4 - M1 - M2 \\ M3 &= (0 + 95.940.011,47 - \\ &\quad 9.932.717,35 - 39.299.835,94) \\ &= 46.707.458,18 \text{ kg/tahun} \end{aligned}$$

Tinjauan segi ekonomi

Analisa ekonomi dalam Pra rancang bangun arang aktif dengan sistem Fast Pirolisis

Berdasarkan analisa ekonomi, industri aktivasi arang aktif ini layak untuk didirikan dilihat dari aspek ekonomi sebagai berikut:

- ROIat (%) : 55,01%
- POT (Tahun) : 1,41

- BEP (%) : 34,96%
- IRR (%) : 44,60

Maka dapat disimpulkan bahwa Pra Rancang Bangun Aktivasi Arang Aktif dengan kapasitas 5000ton/tahun layak didirikan

Kesimpulan

Pra Rancang Bangun Aktivasi Arang Aktif dengan Proses Aktivasi Secara Kimia ini direncanakan akan dibangun di Riau pada tahun 2016 dengan kapasitas 5000 ton/tahun. Seleksi proses dan tata letak pabrik serta pertimbangan lainnya didasarkan pada kelayakan secara teknik dan secara ekonomi

Daftar Pustaka

- Anonymous. 1995. Arang aktif teknis. Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-3730- 1995. Jakarta
- Brown, G.G., 1961, "Unit Operation", Jonh Wiley and Sons, Inc., New York.
- Brownell, L.E., and Young, E.H., 1979. "Process Equipment Design", Willey Eastern Limited, New Delhi.
- Bruun, E. W. 2011. Application of Fast Pyrolysis Biochar to a Loamy soil. (<http://www.risoe.dtu.dk/rispubl/.../ris-phd-78.pdf>, [online] diakses 10 Mei 2014)
- Deperindag Kabupaten Riau. 1999. Profil industri arang aktif di Indonesia. Direktorat Jenderal Industri Kecil, Departemen Perindustrian dan Perdagangan RI. Jakarta.
- Geankoplis, C.I. 1993. Transport Processes and Unit operations. 3rd ed. Prentice-Hall, Inc: New Jersey.

- Hendra, D. dan G. Pari. 1999. Pembuatan arang aktif dari tandon kosong kelapa sawit. Buletin Penelitian Hasil Hutan. Bogor.
- Mulia, A. 2007. Pemanfaatan Tandan Kosong dan Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Briket Arang. (<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/4424/1/08E00057.pdf>, [online] diakses 15 Maret 2014). *Tesis Sekolah Pasca Sarjana Universitas Sumatra Utara 2007.*
- Perry, Robert H. 2006. Perry's Chemical Engineering Handbook, 8th ed. McGraw-Hill Companies Inc: New York.
- Turare, C. 2002. Biomass Gasification – Technology and Utilisation. Artes Institute Glusburg (Germany). (<http://www.pssurvival.com/PS/Bioogas/>. [online] diakses 17 Mei 2014).