

Kualitas Asap Cair Terhadap Rekayasa Pipa Penghubung Kondensor

Tio Noviadi¹, Maria Odelia Gani², Lady Dian Ridolf³, Sinar Perbawani Abrina Anggraini⁴
^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Tribhuwana Tunggaladewi

Email : tnoviandy16@gmail.com

Diterima (Agustus, 2019), direvisi (Agustus, 2019), diterbitkan (September, 2019)

Abstract

Many ways that can be done to preserve food, namely through the use of agricultural or biomass waste such as bamboo. Utilization can be used as a safe natural food preservative for the community. In order to obtain liquid smoke quality and safe to consume it is necessary engineering on condenser conduit pipes so that in this study need a performance test of condenser conduit pipe on pyrolysis reactor equipment. The purpose of this research is to determine the performance quality of long condenser conduit pipe on pyrolysis reactor device to liquid smoke quality. In this study, pyrolysis and purification process of liquid smoke from bamboo using pyrolysis reactor at optimum operating conditions where the length of condenser connecting pipes are used respectively 43 cm, 53 cm and 63 cm at 250 °C for 1.5 hours. The results of this study show that the liquid smoke rendement obtained from each condenser connecting pipeline 43 cm, 53 cm and 63 cm is 19,5%; 19,24%; 17,55%, missing component is 40,54%; 41,68%; 47,62% and performance of pyrolysis reactor 453,49 g/h.m; 363,02 g/h.m; 278,57 g/h.m. The length of condenser connecting pipes having good pyrolysis reactor performance is 43 cm.

Keywords : liquid smoke; pyrolysis reactor; condenser conduit pipe; tool performance

1. PENDAHULUAN

Saat ini banyak sekali pedagang makanan yang menggunakan bahan-bahan pengawet makanan yang berbahaya yang dapat merusak kesehatan tubuh manusia. Misalnya saja formalin maupun boraks. Penggunaan formalin maupun boraks yang berlebihan dapat membahayakan kesehatan, bahkan bisa merusak fungsi dari organ-organ tubuh. Banyak cara yang dapat dilakukan untuk mengawetkan bahan makanan, yaitu melalui pemanfaatan limbah pertanian atau biomassa seperti bambu. Bambu adalah salah satu limbah sisa kerajinan, sisa bangunan yang sangat mudah ditemui disekitar pemukiman penduduk. Selama ini limbah bambu hanya dibuang ke lingkungan padahal limbah bambu dapat dimanfaatkan sebagai asap cair [1]. Asap cair yang dihasilkan oleh bambu memiliki rendemen tinggi yaitu 62.89% dibandingkan dengan hasil dari kayu-kayu yang lainnya. Potensi luas hutan bambu di Indonesia mencapai 2 juta ha [2] dengan hasil lebih dari 3,8 ton/ha/tahun. Di dalam proses produksinya, rendemen produksi bambu untuk mebel dan kerajinan sekitar 60% dan 40% menjadi

limbah [3]. Sebagian dari limbah tersebut biasanya dibakar begitu saja, sehingga limbah yang tidak terpakai dapat dimanfaatkan menjadi asap cair.

Asap cair merupakan hasil pembakaran secara langsung maupun tidak langsung (pirolisis) yang kemudian dikondensasikan, dari bahan yang mengandung senyawa lignin, hemi-selulosa, selulosa dan senyawa karbon lainnya [4] dengan menggunakan temperature atau suhu tinggi melalui proses pembakaran dalam ruangan tertutup atau hampa udara dengan menggunakan alat reaktor pirolisis. Reaktor pirolisis adalah alat yang digunakan untuk memproduksi asap cair yang terdiri dari tabung pirolisis, pipa penghubung kondensor, penangkap tar, kondensor, dan penampung asap cair. Pipa penghubung kondensor pada reaktor pirolisis memiliki peran penting untuk menghasilkan rendemen lebih banyak dan berkualitas karena hasil tar yang keluar melalui pipa penghubung reaktor harus keluar untuk mengurangi kadar tar dari asap cair yang dihasilkan. Bahan baku dan cara pembuatannya sangat mempengaruhi pada hasil dari proses pirolisis [5].

Agar mendapatkan asap cair yang berkualitas dan aman dikonsumsi maka diperlukan rekayasa yang mempunyai kinerja yang optimal pada pipa penghubung kondensor, sehingga dalam penelitian ini perlu adanya uji kinerja pipa penghubung kondensor pada alat reaktor pirolisis. Berdasarkan penelitian terlebih dahulu, menyatakan bahwa ukuran panjang pipa penghubung kondensor 50 cm menghasilkan kinerja alat sebesar 1,24 g/(jam.m) kondensor, dan komponen yang hilang sebesar 13,45 %, persentase asap cair tertinggi sebesar 1,3 % pada lama pirolisa selama 2 jam [6]. Sedangkan menurut Rodiah, dkk, (2007) menyatakan bahwa panjang pipa penghubung kondensor 20 cm, menghasilkan kinerja alat sebesar 6,98 g/(jam.m) dan menghasilkan asap cair sebanyak 38,0% dengan komponen yang hilang sebesar 30,0% pada lama pirolisis selama 8 jam [7]. Pada penelitian ini akan dilakukan uji kinerja alat yang meliputi rendemen asap cair, persentase asap cair, komponen yang hilang dan kinerja alat. Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik untuk meneliti pengganti pengawet pangan yang aman bagi masyarakat dan pemanfaatan biomassa yang mengandung arang sebagai bahan baku asap cair, karena bahan-bahan tersebut sangat banyak limbahnya dan perlu dimanfaatkan serta mudah didapat. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kualitas kinerja panjang pipa penghubung kondensor pada alat reaktor pirolisis terhadap mutu asap cair.

2. MATERI DAN METODE

A. Materi

Persentase Jumlah Asap Cair dan Tar Hasil Pirolisis

$$AC (\%) = \frac{m_{AC}}{m_{BB}} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

$$Tar (\%) = \frac{m_{Tar}}{m_{BB}} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Dengan:

AC : persentase asap cair hasil pirolisis (%);

Tar : persentase tar hasil pirolisis;

mAC : massa asap cair (g);

mTar : massa tar (g);

mBB : massa bahan baku (g)

Bahan Baku Setelah Piroisis (BBSP)

Bahan baku setelah pirolisis adalah massa dari bahan baku sesudah proses pirolisis selesai. Persentase massa bahan baku setelah pirolisis dapat dihitung menggunakan rumus:

$$BBSP (\%) = \frac{\text{massa BBSP (g)}}{mBB} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

Komponen Yang Hilang

Komponen yang hilang dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Komponen yang hilang (\%)} = (100\%) - (\%AC + \%Tar + \%BBSP) \dots \dots \dots (4)$$

Kinerja Alat

Kinerja alat pembuatan asap cair terutama didasarkan pada bobot destilat yang tertampung setiap lama pirolisis yang dihasilkan dari kondensor. Rumus yang digunakan adalah [8]:

$$\text{Kinerja alat (g/jam.m)} = \frac{\text{bobot asap cair tertampung (g)}}{\text{wkt.pirolisis (jam)} \times \text{panj.kondensor (m)}} \dots \dots \dots (5)$$

B. Metode

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium. Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah bambu. Bahan bakar pada proses pirolisis ini digunakan adalah gas elpiji. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat reaktor pirolisis. Penelitian ini diawali dengan proses pirolisis menggunakan bahan baku berupa bambu. Mula-mula 3 kg bambu yang sudah dibersihkan dan telah diperkecil ukurannya (8-10 cm) dimasukkan ke reaktor pirolisis dengan ukuran panjang pipa penghubung kondensor (43, 53, 63 cm), dipanasi dengan suhu sebesar 250⁰C selama 2 jam akan diperoleh 3 fraksi : 1) Fraksi padat berupa arang, 2) Fraksi berat berupa Tar, dan 3) Fraksi ringan berupa asap dan gas methane. Dari fraksi ringan akan dialirkan ke pipa kondensasi sehingga diperoleh asap cair sedangkan gas methane tetap menjadi gas tak terkondensasi (bisa dimanfaatkan sebagai bahan bakar). Setelah asap cair keluar dari kondesor, kemudian dihitung rendemen asap cair yang tertampung dan banyaknya tar yang dihasilkan.

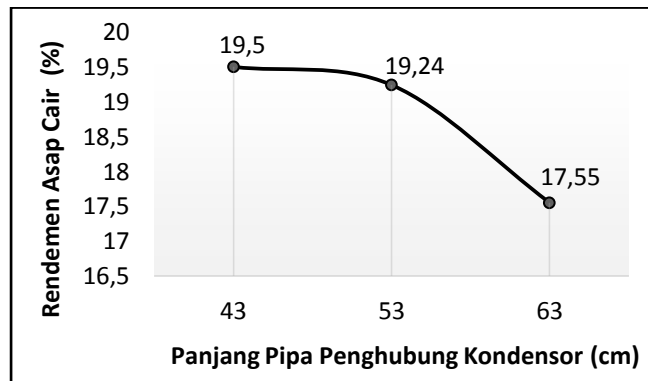
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa asap cair yang telah dicapai dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

1. Rendemen Asap Cair

Tabel 1. Hasil Rendemen Asap Cair Bambu

Panjang Pipa Penghubung Kondensor (cm)	Rendemen Asap Cair (%)
43	19,50
53	19,24
63	17,55



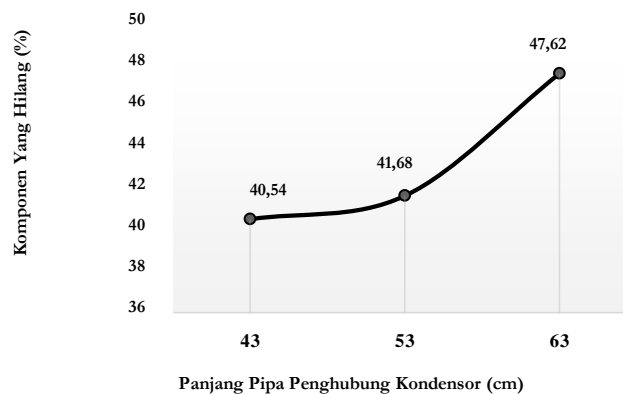
Gambar 1. Hasil Rendemen Asap Cair

Rendemen merupakan banyaknya asap cair yang tertampung dari hasil proses pirolisis. Pada Gambar 2. menunjukkan bahwa rendemen asap cair yang dihasilkan dari biomassa bambu dengan masing-masing pipa penghubung kondensor 43 cm, 53 cm, dan 63 cm adalah 19,50%; 19,24%; 17,55%. Rendemen asap cair bambu pada keadaan pipa penghubung kondensor 43 cm lebih tinggi dibandingkan pada pipa penghubung kondensor lainnya, karena luas permukaannya yang lebih kecil sehingga laju alir dan perpindahan panasnya lebih cepat.

2. Komponen yang Hilang

Tabel 2. Komponen yang Hilang

Panjang Pipa Penghubung Kondensor (cm)	Komponen Yang Hilang (%)
43	40,54
53	41,68
63	47,62



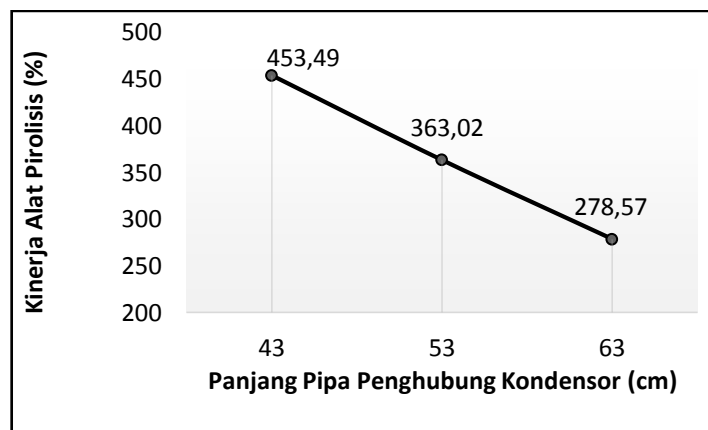
Gambar 2. Komponen yang Hilang

Pada Gambar 3. menunjukkan bahwa hasil komponen yang hilang pada pipa penghubung kondensor ukuran 43 cm lebih kecil yaitu 40,54% dibandingkan pada pipa penghubung kondensor ukuran 53 cm sebesar 41,68% dan pipa penghubung kondensor ukuran 63 cm sebesar 47,62%. Hal ini disebabkan oleh laju perpindahan panas pada pipa penghubung kondensor dengan panjang 43 cm lebih besar dan waktu yang dibutuhkan untuk terjadinya perpindahan panas tidak membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga tidak banyak komponen yang hilang. Sedangkan pada panjang pipa penghubung kondensor ukuran 53 cm dan 63 cm membutuhkan waktu yang cukup lama dan laju perpindahan panasnya semakin lama semakin merendah sehingga semakin banyak komponen yang hilang.

3. Kinerja Alat Pirolisis

Tabel 3. Hasil Kinerja Alat Pirolisis

Panjang Pipa Penghubung Kondensor (cm)	Kinerja Alat Pirolisis g/(jam.m)
43	453,49
53	363,02
63	278,57



Gambar 5. Kinerja Alat Pirolisis

Pada Gambar 6. terlihat perbedaan kinerja alat yang dihasilkan pada masing-masing panjang pipa penghubung kondensor 43 cm, 53 cm, dan 63 cm yaitu sebesar 453,49 g/(jam.m); 363,02 g/(jam.m); 278,57 g/(jam.m). Pada panjang pipa penghubung kondensor 43 cm menghasilkan kinerja alat yang besar, kinerja alat yang besar dipengaruhi oleh rendemen asap cair yang dihasilkan dan komponen yang hilang. Dimana jika rendemen yang dihasilkan banyak dan komponen yang hilang sedikit maka kinerja alat pirolisis yang dihasilkan tinggi. Semakin pendek pipa penghubung kondensor didapatkan kinerja alat yang semakin besar. Hal ini disebabkan uap yang dihasilkan dari panjang pipa penghubung kondensor yang lebih pendek laju perpindahan panas konduksinya lebih cepat. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh kinerja alat pirolisis yang optimal terdapat pada pipa

penghubung kondensor 43 cm dengan kinerja alat pirolisisnya sebesar 453,49 g/(jam.m).

4. KESIMPULAN

Rendemen asap cair pada pipa penghubung kondensor 43 cm, 53 cm, 63 cm adalah 19,5%; 19,24%; dan 17,53%. Komponen yang hilang pada pipa penghubung kondensor 43 cm, 53 cm, 63 cm adalah 40,53%; 41,68%; dan 47,62%. Kinerja alat asap cair pada pipa penghubung kondensor 43 cm, 53 cm, 63 cm adalah 453,49 g/jam.m; 363,02 g/jam.m; dan 278,57 g/jam.m. Sehingga kinerja alat reaktor pirolisis yang optimal terdapat panjang pipa penghubung kondensor ukuran 43 cm dengan kinerja alat pirolisis sebesar 453,49 g/jam.m.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Komarayati S dan Santiyo Wibowo. 2015. “*Karakteristik Asap Cair dari Tiga Jenis Bambu (Characteristics of Liquid Smoke from Three Bamboo Species)*”. Jurnal Penelitian Hasil Hutan Vol. 33 No. 2. Bogor.
- [2] CIFOR dan Indonesia. 2012. “*Kemitraan untuk Hutan dan Manusia*”. Pusat Penelitian Kehutanan Internasional (CIFOR). Bogor Indonesia.
- [3] Kasmudjo. 2010. “*Buku Ajar Mata Kuliah hasil Hutan Non Kayu*”. Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta.
- [4] Taufik Hidayat, Qomaruddin. 2015. “*Analisa pengaruh temperatur pirolisis dan bahan biomassa terhadap kapasitas hasil pada alat pembuat asap cair*”, Prosiding SNST ke-6, p.29-34, Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim, Semarang.
- [5] Demirbas, A. 2005. “*Pyrolysis of ground beech wood in irregular heating rate conditions*”. Journal of Analytical Applied and Pyrolysis 73:39-43.
- [6] Putri R E dan Diana. 2015. “*Karakterisasi Asap Cair dari Tempurung Kelapa sebagai Pengganti Pengasapan Tradisional pada Ikan Bilih (Mystacoleuseus padangensis)*”, Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Medan, Universitas Andalas, Medan.
- [7] Rodiah Nurbaya Sari, Bagus Sediadi Bandol Utomo dan Bakti Berlyanto Sedayu, 2007, “*Uji Coba Alat Penghasil Asap Cair Skala Laboratorium Dengan Bahan Pengasap Serbuk Gergaji Kayu Jati Sabrang Atau Sungkai (Peronema canescens)*” Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan Vol.2 No.1.
- [8] Hanendoyo, C. 2005. “*Kinerja Alat Ekstraksi Asap Cair dengan Sistem Kondensasi*”. Institut Pertanian Bogor. Bogor.