

## Pemanfaatan Limbah Asap Cair PT. Eramas Coconut Industries Sebagai Bio-oil

Vivi Purwandari<sup>1\*</sup>, Mahyuni Harahap<sup>1</sup>, Maniur Arianto Siahaan<sup>1</sup>, Jhonialman, Sowua Putra Laia<sup>1</sup>, Suryanti Laia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kimia Universitas Sari Mutiara Indonesia

\*Penulis Korespondensi: [austinezequielsiahaan@gmail.com](mailto:austinezequielsiahaan@gmail.com)

**Abstrak.** Salah satu sumber energi biomassa di Indonesia yang potensial adalah limbah pertanian, seperti serbuk kayu, tempurung kelapa, cangkang kopi serta limbah pertanian/perkebunan lainnya. Limbah pertanian dapat diubah menjadi bahan bakar alternatif dengan diolah terlebih dahulu. Salah satu cara pengolahan limbah pertanian menjadi bahan bakar alternatif adalah dengan cara pirolisis. Pirolisis merupakan proses dekomposisi suatu zat atau material yang dilakukan pada suhu yang relatif tinggi sekitar suhu 300-550oC. Pada proses pirolisis energi panas mendorong terjadinya oksidasi sehingga molekul karbon yang kompleks terurai sebagian besar menjadi karbon atau arang. Hasil pirolisis berupa gas, cair dan padat. Hasil padat dari proses ini berupa arang (char). Hasil gas dan cair dapat dimanfaatkan sebagai sumber bio-oil. Seluruh bahan baku yang diolah melalui proses pirolisisdikonversi menjadi bio-oil dan arang, sementara gas yang tidak dapat dikondensasi dikembalikan ke dalam proses sebagai sumber energi. Bio-oil hasil pirolisis tempurung kelapa mengandung ethyl ester (37.60%), fenol (40.01%), bio-oil hasil pirolisis cangkang kopi mengandung asam asetat (26%), fenol (34%), danbio-oil hasil pirolisis serbuk kayu mengandung asetaldehid (26.15%), asam asetat (20.90%), fenol (5,58%).

**Abstract.** One potential source of biomass energy in Indonesia is agricultural waste, such as sawdust, coconut shells, coffee shells and other agricultural/plantation waste. Agricultural waste can be converted into alternative fuel by processing it first. One way to process agricultural waste into alternative fuel is by pyrolysis. Pyrolysis is a process of decomposition of a substance or material carried out at relatively high temperatures around 300-550oC. In the pyrolysis process, heat energy drives oxidation so that complex carbon molecules break down mostly into carbon or charcoal. The results of pyrolysis are gas, liquid and solid. The solid result of this process is charcoal (char). The resulting gas and liquid can be used as a source of bio-oil. All raw materials processed through the pyrolysis process are converted into bio-oil and charcoal, while non-condensable gas is returned to the process as an energy source. Bio-oil from pyrolysis of coconut shells contains ethyl ester (37.60%), phenol (40.01%), bio-oil from pyrolysis of coffee shells contains acetic acid (26%), phenol (34%), and bio-oil from pyrolysis of wood powder contains acetaldehyde (26.15%), acetic acid (20.90%), phenol (5.58%).

### Historis Artikel:

Diterima : 26 Januari 2023

Direvisi : 01 Februari 2023

Disetujui : 08 Februari 2023

### Kata Kunci:

Bio-oil, pirolisis, tempurung kelapa

## PENDAHULUAN

Pengembangan Bio-oil dapat menggantikan peran bahan bakar hidrokarbon, seperti untuk mesin pembakaran, boiler, mesin diesel statis dan gas turbin. Bio-oil ini didapatkan dari hasil pirolisis biomasa, salah satu hasil dari pirolisis biomasa adalah asap cair. Salah satu sumber asap cair dapat diperoleh dari hasil pirolisis tempurung dan sabut kelapa. Pemanfaatan buah kelapa sangat beragam, akan tetapi untuk pemanfaatan dan cara pengolahan kelapa muda dan limbahnya masih terbatas. Sabut kelapa untuk saat ini hanya menjadi sampah yang belum bisa dimanfaatkan. Karena itu salah satu penanganannya adalah dengan memanfaatkan limbah sabut kelapa muda sebagai bahan dasar dalam pembuatan asap cair.

Asap cair merupakan cairan kondensat uap asap hasil pirolisis kayu yang mengandung senyawa penyusun utama asam, fenol dan karbonil sebagai hasil degradasi termal komponen selulosa, hemiselulosa dan lignin. Senyawa asam, fenol dan karbonil dalam asap cair memiliki kontribusi dalam memberikan sifat karakteristik aroma, warna, flavor serta antioksidan dan antimikroba (Pranata, 2007).

Asap cair mengandung berbagai senyawa yang dapat dikelompokkan ke dalam kelompok senyawa fenol, asam dan kelompok senyawa karbonil. Kelompok-kelompok senyawa tersebut berperan sebagai antimikroba, antioksidan, pemberi flavor (flavoring) dan pembentuk warna (coloring). Karena asap cair dapat berperan sebagai antimikroba dan antioksidan, maka asap cair dapat digunakan sebagai bahan pengawet (Yuwanti, 2003). Adapun tujuan penelitian ini yakni pembuatan dan pemanfaatan asap cair yang berasal dari limbah kelapa yakni tempurung dan sabut kelapa agar lebih bermanfaat.

## **METODE PELAKSANAAN**

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 15 kombinasi perlakuan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: KA1 (kadar air 70%) KA2 (kadar air 60%) KA3 (kadar air 40%) KA4 (kadar air 30%) KA5 (kadar air 20%). Proses pembuatan asap cair dilakukan menjadi tiga tahap, adapun tahap pembuatannya adalah persiapan bahan baku, proses pembuatan asap cair dan proses permunian asap cair.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan analisis kimia asap cair sabut kelapa muda terpilih adalah asap cair sabut kelapa muda kadar air 20% (KA5), karena memiliki rendemen sebesar 9,06%. Rendemen yang dihasilkan lebih rendah bila dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Tinggi dan rendahnya rendemen yang dihasilkan dipengaruhi oleh jenis bahan dan kadar air yang terdapat pada bahan. Perlakuan ini memiliki kadar air lebih rendah bila dibandingkan pada perlakuan yang lain sekitar 20%. Kadar yang rendah akan mempengaruhi kondensat asap cair yang dihasilkan, tetapi senyawa asap cair yang dihasilkan akan lebih berkualitas. Nilai pH 2,6 sangat rendah bila dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Rendahnya nilai pH berarti asap cair yang dihasilkan berkualitas tinggi, terutama dalam hal penggunaan sebagai bahan pengawet makanan. Nilai pH yang rendah

akan mempengaruhi terhadap tingginya total asam tertitrasi dan kadar fenol.

Karena pH, total asam tertitrasi dan kadar fenol saling berkaitan satu dengan yang lainnya. pH 2,6 yang terdapat pada asap cair sabut kelapa muda sudah memenuhi setandar mutu asap cair yaitu sekitar 1,5-3,0. Total asam tertitrasi 5,2% dan kadar fenol 0,660% lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini dikarenakan kadar air yang terkandung pada sabut kelapa muda lebih sedikit dibandingkan dengan kadar air sabut kelapa muda pada perlakuan yang lain. Tinggi dan rendahnya kadar air yang terdapat pada bahan akan mempengaruhi kandungan kimia asap cair seperti asam, fenol dan karbonil pada asap cair yang dihasilkan. karena banyaknya air yang terdapat pada asap cair yang diperoleh pada saat pirolisis, sehingga kualitas asap cair yang dihasilkan menurun. Total asam tertitrasi 5,2% yang dihasilkan sudah memenuhi standar mutu asap cair yaitu sekitar 4,5-15,0%. Kadar fenol yang dihasilkan pada penelitian ini masih rendah belum memenuhi standar mutu asap cair yaitu sekitar 4,6-15,0%. Hal ini dikarenakan kandungan lignin yang dimiliki pada sabut kelapa muda tergolong rendah, sehingga kadar fenol yang dihasilkan menjadi rendah. Bobot jenis yang dihasilkan yaitu 1,009 lebih tinggi dari perlakuan yang lain. Bobot jenis asap cair sabut kelapa muda yang dihasilkan dari setiap perlakuan tidak berbeda jauh. Perbedaan kadar air pada bahan sabut kelapa muda tidak berpengaruh nyata terhadap bobot jenis asap cair yang dihasilkan. Bobot jenis asap cair sabut kelapa muda yang diperoleh 1,009 sudah memenuhi standar mutu asap cair yaitu minimal 1,001.

## **KESIMPULAN**

Sabut kelapa dan tempurung kelapa memiliki potensi sebagai bahan baku pembuatan asap cair. Penggunaan sabut kelapa muda dengan berbagai parameter kadar air berpengaruh nyata terhadap rendemen, nilai pH, total asam, kadar fenol dan bobot jenis. Berdasarkan hasil pengujian asap cair dari tempurung dan sabut kelapa dapat dimanfaatkan sebagai antimikroba dan antioksidan.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Kami dari segenap Tim Pengabdian Masyarakat Mengucapkan rasa terimakasih kepada seluruh PT. Eramas Coconut Industries yang telah membantu dan memberikan izin serta ikut berpartisipasi sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Fatimah, F., dkk. 2009. Penurunan kandungan benzo(A)pirena asap cair hasil pembakaran. Universitas Samratulangi Manado. Jurnal Chem Prog Vol 2(1).
- Gani, A., dkk. 2007. Karakterisasi asap cair hasil pirolisis sampah organik padat. IPB . Jurnal Tek Ind Per .Vol. 16(3): Hal 111-118.
- Luditama, C. 2006. Isolasi dan pemurnian asap cair berbahan dasar tempurung dan sabut kelapa secara pirolisis dan distilasi. Skripsi Sarjana, Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB