

## KOMPARASI USAHA ASAP CAIR DENGAN MEMAKSIMALKAN PEMANFAATAN LIMBAH PELEPAH DAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DI PARANG KAMPENG KEL. LANJAS

*(Comparison of liquid smoke business by maximizing the utilization of frond waste and empty oil palm bunches in parang kampeng kel. Lanjas)*

**Dewi Sintya<sup>1</sup>, Hidayatul Rahmi<sup>2</sup> dan Ira Kusumawanti<sup>3</sup>**

Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan, Politeknik Muara Teweh  
Jl.Negara Km 7,5 Muara Teweh-Banjarmasin, Kalimantan Tengah  
E-mail: dewisintya0803@gamil.com

### ABSTRAK

Seiring perkembangan perkebunan kelapa sawit di setiap Provinsi di Indonesia, maka semakin banyak pula potensi limbah padat kelapa sawit yang dihasilkan terutama di perkebunan rakyat di Parang Kampeng. Parang kampeng merupakan salah satu kelurahan, yaitu kelurah lanjas yang terletak di Kabupaten Barito Utara, Kalimantan Tengah, yang memiliki perkebunan kelapa sawit seluas  $\pm 150$  ha. Limbah padat kelapa sawit terdiri dari pelepah kelapa sawit, cangkang kelapa sawit, tandan kosong kelapa sawit dan lain sebagainya. Limbah Padat Kelapa Sawit yaitu Pelepah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS), hasil perkebunan kelapa sawit, dimanfaatkan sebagai bahan dasar pengolahan asap cair. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui proses pengolahan limbah pelepah dan TKKS menjadi asap cair dan untuk mengetahui, warna, pH dan senyawa organik asap cair pelepah dan TKKS. Metode yang digunakan dalam pembuatan asap cair berbahan dasar pelepah dan TKKS ini adalah metode *pirolisis*, dengan prinsip kerja pemanasan tanpa adanya udara atau oksigen. Proses *pirolisis* menggunakan waktu 90 menit dengan suhu pelepah  $350^{\circ}\text{C}$  dan TKKS  $400^{\circ}\text{C}$ , menghasilkan warna yaitu hitam pekat, dengan pH pelepah 3,94 dan TKKS 4,12. Senyawa organik yang dihasil dari pelepah sebanyak 12 senyawa penyusun dengan senyawa organik tertinggi yaitu, *Dodecanoic acid* 41,310%, *2-Furancarboxaldehyde (CAS) furfural* 23,963%, *Propane* 11.492%. Dan TKKS memiliki 11 penyusun senyawa organik, senyawa organik tertinggi yaitu *Dodecanoic acid* 29.995%, *Benzenesulfonic acid* 29.185% dan *Propane* 10.451%.

---

*Kata Kunci : Asap cair, Pelepah, TKKS*

### ABSTRACT

*Over with the development of oil palm plantations in every province in Indonesia, there is also more potential for solid palm oil waste to be produced, especially in smallholder plantations in Parang Kampeng. Parang kampeng is one of the kelurahan, namely Kelurah Lanjas located in North Barito Regency, Central Kalimantan, which has an oil palm plantation covering an area of  $\pm 150$  ha. Palm oil solid waste consists of oil palm fronds, oil palm shells, empty oil palm bunches and so on. Palm Oil Solid Waste, namely Palm Oil Empty Bunches (TKKS), the result of oil palm plantations, is used as a basic material for liquid smoke processing. The purpose of this study is to determine the process of processing frond waste and EFB into liquid smoke and to find out, color, pH and organic compounds of frond liquid smoke and EFB. The method used in making liquid smoke made from fronds and EFB is the pyrolysis method, with the working principle of heating in the absence of air or oxygen. The pyrolysis process uses 90 minutes with a frond temperature of  $350^{\circ}\text{C}$  and TKKS  $400^{\circ}\text{C}$ , resulting in a color that is solid black, with a frond pH of 3.94 and EFB of 4.12. Organic compounds produced from the frond as many as 12 constituent compounds with the highest organic compounds, namely, *Dodecanoic acid* 41.310%, *2-Furancarboxaldehyde (CAS) furfural* 23.963%, *Propane* 11.492%. And TKKS has 11 organic compound constituents, the highest organic compounds are *Dodecanoic acid* 29.995%, *Benzenesulfonic acid* 29.185% and *Propane* 10.451%.*

---

*Keywords: Liquid smoke, fronds, TKKS*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Perkebunan kelapa sawit di Indonesia berkembang di 22 provinsi dari 33 provinsi di Indonesia. Dua pulau utama sentral perkebunan kelapa sawit di Indonesia adalah Sumatra dan Kalimantan. Sekitar 90% perkebunan kelapa sawit di Indonesia berada di kedua pulau sawit tersebut, dan kedua pulau itu menghasilkan 95% produksi minyak sawit mentah CPO (*crude palm oil*) Indonesia. Dalam kurun 1990–2015, terjadi revolusi perusahaan perkebunan kelapa sawit di Indonesia, yang ditandai dengan tumbuh dan berkembangnya perkebunan rakyat dengan cepat, yakni 24% per tahun selama 1990–2015. Pada 2015, luas perkebunan sawit Indonesia adalah 11,3 juta ha (Kementerian Pertanian, 2015), dan pada 2017 mencapai 16 juta ha. Saat ini, proporsi terbesar adalah perkebunan rakyat sebesar 53%, diikuti perkebunan swasta 42%, dan perkebunan negara 5%. Pada 2017, produksi CPO Indonesia diprediksi mencapai 42 juta ton.

Dengan seiringnya perkembangan perkebunan kelapa sawit di setiap Provinsi di Indonesia, maka semakin banyak pula potensi limbah padat kelapa sawit yang dihasilkan terutama di perkebunan rakyat di Parang Kampeng. Parang kampeng merupakan salah satu kelurahan, yaitu kelurah lanjas yang terletak di Kabupaten Barito Utara, Kalimantan Tengah, yang memiliki perkebunan kelapa sawit seluas ±150 ha. Limbah padat kelapa sawit terdiri dari pelepah kelapa sawit, cangkang kelapa sawit, tandan kosong kelapa sawit dan lain sebagainya.

Limbah padat kelapa sawit yaitu tandan kosong kelapa sawit mengandung *Selulosa* 41,3%-46,5% ( $C_6H_{10}O_5$ )n, *Hemi Selulosa* 25,3%-32,5% dan mengandung *Lignin* 27,6%-32,5% (Kamal, 2012). Dan pelepah kelapa sawit mengandung *Selulosa* 26,47%, *Hemi Selulosa* 28,43% dan mengandung *Lignin* 17,65% (Seri Muliana, *et al* 2018). Selama

### METODOLOGI

Pada penelitian ini pengolahan asap cair menggunakan teknik *pirolisis*. Pirolisis adalah proses pembakaran tanpa adanya udara atau sedikit udara yang akan menghasilkan arang, gas dan minyak. Menurut Yuli Ristianingsih, *et al*, (2015)

ini limbah padat pelepah dan tandan kosong kelapa sawit hanya dimanfaatkan sebagai pupuk kompos dan pakan ternak. Dengan komposisi *lignin*, *selulosa* dan *hemiselulosa* yang terkandung pada pelepah dan tandan kosong kelapa sawit cukup banyak memiliki potensi yang besar sebagai bahan baku pembuatan asap cair yang memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi.

Asap Cair (*liquid smoked*) merupakan hasil pengembunan dari hasil uap pembakaran secara langsung atau tidak langsung tanpa adanya udara, dari bahan baku yang banyak digunakan antara lain berbagai jenis kayu, tandan kosong kelapa sawit, tempurung kelapa, dan lain sebagainya. Asap cair saat ini populer digunakan sebagai bahan pengawet untuk berbagai produk pangan dan *biopestisida* untuk meningkatkan produksi pertanian (Kilinc dan Cakh, 2012). Asap cair dibuat dengan bahan yang mengandung zat kayu (*lignin*), komponen strukrut sel tanaman (*selulosa* dan *hemiselulosa*) dan senyawa arang (*karbon*).

Asap cair dapat diproduksi dengan metode pirolisis senyawa yang terkandung di dalamnya adalah senyawa fenolik dalam asap cairnya (Seri, *et al*, 2018). Menurut Ridhuan (2019) asap cair merupakan penguraian dari senyawa-senyawa organik yang terdapat dalam bahan baku senyawa proses pembakaran pirolisis. Komponen tersebut bersumber dari jenis kayu-kayuan misalnya pelepah kelapa sawit.

Salah satu teknologi alternatif yang dapat menjadi solusi bagi penanganan permasalahan limbah padat kelapa sawit ialah dengan teknik *Pirolisis* yang menghasilkan asap cair.

Menurut Fauzianti dan Haspiandi (2015) jenis-jenis asap cair adalah : asap cair Grade 1, digunakan untuk pengawet bahan makanan siap saji. Asap cair Grade 2, digunakan sebagai pengawet makanan mentah. Asap cair Grade 3, digunakan sebagai penggumpal *lateks*, pupuk dan pengawet kayu.

*pirolisis* adalah sebuah proses dekomposisi material oleh suhu. Proses pirolisis dimulai pada suhu tinggi dan tanpa kehadiran  $O^2$ .

Pirolisis adalah alat pembakaran dengan proses pembakaran *zero air* didalamnya yang akan

menghasilkan arang. Pirolisis adalah *dekomposisi* suatu bahan pada suhu tinggi tanpa adanya udara atau dengan udara terbatas produk utama yang dihasilkan adalah arang, minyak dan gas (Ridhuan, *et al*, 2018).

Pirolisis merupakan pemecahan polimer menjadi molekul yang lebih kecil dengan menggunakan pembakaran asap cair, asap cair yang dihasilkan akan di kondensasikan dengan perubahan fase, yang mana fase awal berupa gas akan berubah menjadi fase cair. Menurut Ridhuan *et al* (2019) Proses *pirolisis* dikategorikan menjadi 4 tipe yaitu:

1. *Pirolisis* lambat (*slow pyrolysis*)  
*Pirolisis* yang dilakukan pada pemanasan rata-rata lambat (5-7 K/menit). *Pirolisis* ini menghasilkan cairan yang sedikit sedangkan gas dan arang lebih banyak dihasilkan.
2. *Pirolisis* cepat (*fast pyrolysis*)  
*Pirolisis* ini dilakukan pada lama pemanasan 0,5-2 detik, suhu 400-600 °C dan proses pemadaman yang cepat pada akhir proses. Pemadaman yang cepat sangat penting untuk memperoleh produk dengan berat molekul tinggi sebelum akhirnya terkonversi menjadi senyawa gas yang memiliki berat molekul rendah. Dengan cara ini dapat dihasilkan produk minyak *pirolisis* yang hingga 75% lebih tinggi dibandingkan dengan *pirolisis* konvensional.
3. *Pirolisis* Kilat (*flash pyrolysis*)  
Proses *pirolisis* ini berlangsung hanya beberapa detik saja dengan pemanasan yang sangat tinggi. *Flash pyrolysis* pada biomassa membutuhkan pemanasan yang cepat dan ukuran partikel yang kecil sekitar 105 - 250 µm.
4. *Pirolisis* katalitik biomassa  
*Pirolisis* ini untuk membuktikan kualitas minyak yang dihasilkan. Minyak tersebut diperoleh dengan cara *pirolisis* katalitik biomassa tidak memerlukan teknik pra-pengolahan sampel yang mahal yang melibatkan kondensasi dan penguapan kembali.

Menurut Ridhuan, *et al*, (2018) cara pembakaran *pirolisis* dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu :

1. Pembakaran Langsung

Yaitu semua bahan baku biomassa yang digunakan yang juga sebagai bahan bakarnya dimasukkan ke dalam reaktor kemudian dibakar, setelah terbakar lalu ditutup. Pembakaran ini menghasilkan jumlah udara yang banyak sehingga efisiensi pembakarannya kurang tapi waktu pembakarannya lebih cepat karena terjadi pembakaran sempurna sehingga hasil produk cenderung asap cair akan lebih banyak jika dibanding dengan bio-arangnya.

2. Pembakaran LPG

Yaitu semua bahan baku biomassa di dalam reaktor dan tertutup rapat, kemudian dibakar dari bawah dengan menggunakan bahan bakar LPG. Pembakaran ini menghasilkan campuran kaya dimana udara sangat sedikit. Api pembakaran yang kontinyu dan stabil sehingga waktu pembakaran sedikit lebih lama. Produk yang dihasilkan cenderung lebih banyak bio-arang dibandingkan asap cairnya.

3. Pembakaran Biomassa

Yaitu bahan baku biomassa di dalam reaktor dan tertutup dengan rapat, kemudian dibakar dari bawah dengan menggunakan bahan bakar Biomassa juga sebagai sumber panasnya. Api pembakaran yang dihasilkan kurang stabil sehingga waktu pembakaran tidak bisa diprediksi dan hasil produk juga tidak bisa diukur antara bioarang dan asap cairnya. Bahan bakar yang diperlukan bias lebih banyak.

Pelepah dan tandan kosong kelapa sawit yang digunakan pada penelitian ini merupakan limbah padat kelapa sawit yang sudah diubah ukurannya menjadi lebih kecil, pelepah dipotong sepanjang 10 cm dan tandan kosong kelapa sawit 3-5 cm dan telah di keringkan dibawah terik matahari selam 5-7 hari.

Penelitian ini dilakukan selama dua bulan, dan dilaksanakan di Laboratorium Biokimia dan Rekayasa Politeknik Muara Teweh, uji pH dan senyawa organik dilakukan di di Laboratorium Balai Standardisasi Dan Pelayanan Jasa Industri Banjar Baru. Metode yang digunakan pada penelitian pembuatan asap cair berbahan dasar pelepah dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) adalah metode *pirolisis*

Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan sampel asap cair sebanyak 500 gram. Bahan baku di *pirolisis* dengan waktu 90 menit dan bahan baku pelepah di *pirolisis* dengan suhu 350<sup>0</sup>C sedangkan tandan kosong kelapa sawit dengan suhu 400<sup>0</sup>C. Hasil *pirolisis* asap cair dilakukan pengamatan warna, uji pH dan uji senyawa organik asap cair.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Asap cair berbahan pelepah dan TKKS hasil pirolisis selama 90 menit dilakukan penelitian warna dan, uji pH dan senyawa organik asap cair berbahan pelepah dan TKKS. Adapun hasil warna, pH dan senyawa organik asap cair berbahan TKKS adalah sebagai berikut :

### a. Warna Dan pH

Pada penelitian ini asap cair berbahan pelepah dan TKKS hasil *pirolisis* selama 90 menit menghasilkan warna yang hitam pekat. Dan pH yang dihasilkan dari asap cair pelepah dan TKKS dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini

Tabel 1. pH Asap Cair Pelepah dan TKKS

No	Bahan	Derajat keasaman (pH)
1	Pelepah	3,94
2	TKKS	4,12

Sumber. Data Primer.

Warna merupakan salah satu parameter yang harus diketahui untuk menentukan grad asap cair yang sesuai dengan kebutuhan produk yang akan digunakan. Menurut Sri Muliana, *et al* (2017) semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pirolisis menyebabkan warna lebih pekat atau tua. Menurut Standar mutu *crude* asap cair SNI

8985:2021 standar mutu warna asap cair adalah kuning sampai coklat. Jadi dapat disimpulkan bahwa asap cair yang dihasilkan belum masuk pada kriteria warna asap cair TKKS karena masih mengandung banyak tar.

Nilai pH merupakan salah satu parameter kualitas asap cair yang dihasilkan. Pengukuran nilai pH dalam asap cair yang dihasilkan bertujuan untuk mengetahui tingkat proses penguraian bahan baku untuk menghasilkan asam organik berupa asap secara *pirolisis*. Menurut Bacin, *et al*, (2021) Asap cair dengan kualitas terbaik memiliki pH yang berkisar diantara 1,5 - 3,7.

### b. Senyawa Organik

Kandungan senyawa organik asap cair pelepah dan TKKS dianalisis melalui uji Gas *Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS). Senyawa organik yang dihasil dari pelepah sebanyak 12 senyawa penyusun dengan senyawa organik, memiliki 3 senyawa penyusun tertinggi. Dan TKKS memiliki 11 penyusun senyawa organik, memiliki 4 senyawa penyusun tertinggi. Penyusun senyawa organik pelepah dan TKKS dapat di lihat pada tabel 2 dan 3 di bawah ini :

Tabel 2. Senyawa Organik TKKS

No	Parameter uji	Hasil uji
		TKKS
1	Senyawa organik	1. Dodecanoic acid, 1,2,3- propanetriyl ester : 29.995 % 2. Benzenesulfonic acid, 4-hydroxy :29.185 % 3. Propane, 2-menthyl-(CAS) 2-fluoro : 10.451% 4. 2-Propanone, 1-(acetyloxy)-(CAS) Acetol acid : 6.663% 5. 2(3H)-Furanone, dihydro-(CAS)Butyrolacto: 4.357 % 6. Phenol, 2-methoxy- (CAS) Guaiacol : 4.314 % 7. Phenol, 2,6-dimethoxy-(CAS) 2,6-Dimethox : 3.989 % 8. 2-Furanmethanol, tetrahydro: 3.827 % 9. 2-Furanmethanol (CAS) Furfuryl : 2.793 % 10. 2-Cyclopenten-1-one, 2-methyl: 1.686 % 11. 2-Cyclopenten-1-one, 3-methyl: 1.654%

Tabel 3. Senyawa Organik Pelepah

No	Parameter uji	Hasil uji
		PELEPAH
1	Senyawa organik	1. Propane 2-fluoro-2-methyl-(CAS)2-Fluoro : 11,492 % 2. 2-Furancarboxaldehyde (CAS) furfural :23,963 % 3. 2- Furanmethanol (CAS) furfuryl alcohol : 1,825% 4. 2-Cyclopenten-1-one,2-methyl : 2.090% 5. 2-Cylopenten-1-one, 3-methyl :1,150% 6. Phenol, 2-methoxy-(CS) Guaiacol : 5,805% 7. Phenol, 2,6-dimethoxy-(CAS) 2,6-Dimethox : 2,787% 8. Dodecanoic acid, ethyl ester (CAS) ethyl lauric :2,096% 9. Dodecanoic acid (CAS) Lauric acid : 3,861 % 10. Hexadecanoic acid, ethyl ester (CAS) Ethyl : 1.705% 11. Tetradecanoic acid (CAS) Myristic acid : 1,512% 12. Dodecanoic acid, 1,2,3- propanetriyl ester : 41.310%

4(empat) senyawa penyusun tertinggi pada senyawa organik asap cair pelepah dan TKKS dapat di lihat pada tabel 4 di bawah ini :

Tabel 4. Sennyawa Organik Asap Cair

No	Bahan	Senyawa organik tertinggi
1	TKKS	1. Dodecanoic acid, 1,2,3- propanetriyl ester : 29.995 % 2. Benzenesulfonic acid, 4-hydroxy :29.185 % 3. Propane, 2-menthyl-(CAS) 2-fluoro : 10.451% 4. 2-Propanone, 1-(acetyloxy)-(CAS) Acetol acid : 6.663%
2	Pelepah	1. Dodecanoic acid 41,310% 2. 2Furancarboxaldehyde(CAS) furfural 23,963%, 3. Propane 11.492%.

### KESIMPULAN

Pada penelitian ini asap cair berbahan pelepah dan TKKS hasil *pirolisis* selama 90 menit menghasilkan warna yang hitam pekat. Dan menghasilkan pH pelepah :3,94 sedangkan TKKS : 4,12.

Senyawa organik yang dihasil dari pelepah sebanyak 12 senyawa penyususun dengan senyawa organik, memiliki 3 senyawa penyusun tertinggi yaitu *Dodecanoic acid* 41,310%

*2Furancarboxaldehyde(CAS) furfural* 23,963%, *Propane* 11.492%. Dan TKKS memiliki 11 penyususun senyawa organik, memiliki 4 senyawa penyusun tertinggi yaitu *Dodecanoic acid, 1,2,3-propanetriyl ester* : 29.995 %, *Benzenesulfonic acid, 4-hydroxy* :29.185 %, *Propane, 2-menthyl-(CAS) 2-fluoro* : 10.451%, *2-Propanone, 1-(acetyloxy)-(CAS) Acetol acid* : 6.663%

**DAFTAR PUSTAKA**

- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2021. SNI 8985:2021. Crude Asap Cair Lignoselulosa Sebagai Bahan Baku.
- Bancin, S. G, Utama, A. R, dan Darus, L. 2021. Pengaruh Variasi Waktu Dan Jenis Limbah Padat Kelapa Sawit Pada Pirolisis Menjadi Asap Cair. 8(5), 5819.
- Fauzianti, dan Haspiandi. 2015, Desember. Asap Cair Dari Cangkang Sawit Sebagai Bahan Baku Industri ( *Liquid Smoke From Oil Palm Shells As The Raw Materials For Industry*). *Riset Teknologi Industri*, 9(2).
- Kamal, N. 2012. Karakteristik Dan Potensi Pemanfaatan Limbah Sawit. *Teknik Kimia, ITENAS. Bandung*.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2015. Statistik Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia 2013–2015. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Kihnc, B, and Cakh, S. 2012. Growth Of Listeria Monocytogenes As Affected By Thermal Treatments Of. *Turkish Journal Of Fisheries And Aquatic Sciences*, 12(2). Doi:10.4194/1303-2712-V12\_2\_13.
- Ridhuan, K, Irawan, D, Inthifawz R. 2019. Proses Pembakaran Pirolisis Dengan Jenis Biomassa Dan Karakteristik Asap Cair Yang Dihasilkan. *Program Studi Teknik Mesin UM Metro*, 8(1). Diambil Kembali Dari URL: [Http://Ojs.Ummetro.Ac.Id/Index.Php/Turbo](http://Ojs.Ummetro.Ac.Id/Index.Php/Turbo)
- Ridhuan, K, Irawan, D, Zanaria, Y, Adi, N. 2018. Pengaruh Cara Pembakaran Pirolisis Terhadap Karakteristik Dan Efisiensi Arang Dan Asap Cair Yang Di Hasilkan. *KEMAS, Ridhuan, Et Al. Pengaruh Cara Pembakaran Pirolisis Terhadap Karakteristik Dan E In: PROSIDING SNTT-VI (SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI TERAPAN)*.
- Sari, ER. 2018. Identifikasi Mutu Asap Cair Hasil Pirolisis Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit. *ARGOOQUA*, 16(1), 1-9.
- Seri Muliana, F. S. (2017). pengaruh suhu, waktu dan kadar air bahan baku terhadap pirolisis serbuk pelepah kelapa sawit. *jurnal teknik kiiia USU*.
- Yuli Ristianingsih, A. U. (2015). Pengaruh suhu dan konsentrasi perekat terhadap karakteristik briket bioarang berbahan baku tandan kosonkelapa sawit dengan proses pirolisis. *Konversi* , 45-51.