



**PEMANFAATAN ASAP CAIR BERBASIS CANGKANG SAWIT
SEBAGAI BAHAN PENGAWET ALTERNATIVE**

Sulhatun

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh
Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355
Korespondensi: HP: 082160921372, e-mail: sulhasiha@yahoo.com

Abstrak

Cangkang kelapa sawit merupakan limbah padat lignoselulosa yang dihasilkan oleh industri perkebunan kelapa sawit dan memiliki tingkat ketersediaan yang berlimpah setiap tahunnya. Upaya yang dilakukan untuk pengelolaan limbah adalah mengurangi daya cemar dan memanfaatkan limbah agar mendapatkan nilai tambah dari limbah tersebut. Penanganan limbah cangkang sawit pada industri kelapa sawit sebagai bahan baku pembuatan asap cair saat ini belum optimal dan ekonomis, sehingga mendorong peneliti untuk mencari suatu metode alternative untuk memanfaatkan cangkang sawit sebagai bahan baku substitusi untuk industri asap cair di Indonesia dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengawet alami pengganti formalin yang sering digunakan walau sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Sehubungan hal itu, maka penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap yaitu tahap persiapan bahan baku, tahap proses pirolisis untuk penentuan kadar asap cair yang dihasilkan secara kualitas dan kuantitas juga dilakukan tahap proses selanjutnya yaitu Distilasi untuk meningkatkan kualitas produk sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengawet pada industri pengolahan makanan. Pada tahap proses distilasi ini dilakukan variasi terhadap waktu dan temperatur distilasi yang berbeda terhadap kadar asap cair yang dihasilkan setelah proses distilasi. Selanjutnya dilakukan analisa kadar fenol dengan GC untuk mengetahui kemurnian asap cair yang dihasilkan. Selanjutnya melakukan aplikasi produk terhadap makanan dalam hal ini ikan untuk melihat daya tahan ikan setelah dilakukan perendaman dengan pengawet alami tersebut terhadap daya tahan ikan dari pembusukan melalui aroma dan pembusukannya. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa Persentase Rendemen asap cair maksimum dihasilkan dari Tandan Kosong Sawit adalah 8,4812 % sedangkan Cangkang sawit sebesar 12,711 % dengan waktu pirolisi 5 jam. Produk asap cair dari Cangkang sawit memiliki persentase rendemen lebih tinggi baik secara kualitas maupun kuantitas. Asap cair dari kedua produk dapat membuat . Asap cair dari kedua produk dapat membuat ikan segar lebih tahan lama dan menghilangkan baunya lebih cepat dan efektif. Asap cair dari hasil pirolisis cangkang sawit dapat digunakan sebagai bahan pengawet alami karena mampu menghambat pembusukan terhadap ikan selama dua hari .

Kata kunci: Asap Cair, Cangkang sawit, pengawet makanan

1. Pendahuluan

Cangkang sawit adalah salah satu jenis limbah padat yang dihasilkan oleh industri kelapa sawit memiliki tingkat ketersediaan yang berlimpah setiap tahunnya. Pengelolaan limbah terdiri dari 2(dua) aspek yaitu penanganan limbah dan pemanfaatan limbah. Penanganan limbah untuk mengurangi daya cemar dan pemanfaatan limbah untuk mendapatkan nilai tambah dari limbah yang akan dibuang. Selama ini penanganan limbah cangkang sawit dengan memanfaatkan sebagai sumber bahan baku pembuatan asap cair belum dilakukan secara optimal dan ekonomis. Oleh karena itu perlu dicari suatu metode alternatif untuk memanfaatkan jenis limbah padat dari industri. penanganan limbah dan pemanfaatan limbah. Penanganan limbah untuk mengurangi daya cemar dan pemanfaatan limbah untuk mendapatkan nilai tambah dari limbah yang akan dibuang. Selama ini penanganan limbah cangkang sawit dengan memanfaatkan sebagai sumber bahan baku pembuatan asap cair belum dilakukan secara optimal dan ekonomis. Oleh karena itu perlu dicari suatu metode alternatif untuk memanfaatkan jenis limbah padat dari industri kelapa sawit sebagai bahan baku pengganti atau substitusi untuk pembuatan asap cair sehingga dapat dipergunakan dalam beberap industri di Indonesia karena manfaatnya yang cukup besar. Pemanfaatan ini tentunya akan memberikan nilai ekonomi jauh lebih tinggi dibandingkan dengan proses pemanfaatan yang selama ini dilakukan. Ditinjau dari aspek komposisi kimianya cangkang sawit mempunyai potensi untuk digunakan sebagai sumber bahan baku pembuatan asap cair karena salah satu jenis komponen kimia yang terkandung dalam cangkang sawit adalah senyawa lignin dengan kandungan 23 % dalam cangkang sawit.. Menurut Fengel dan Wegner (1984), komponen senyawa tersebut dapat dimanfaatkan sebagai dispersan, pengemulsi, penstabil, penyaring logam, perekat dan pengikat, koagulan protein dan resin penukar ion.

Proses pirolisis, sedimentasi dan distilasi yang dilakukan terhadap cangkang sawit untuk mendapatkan senyawa fenol isolat dengan kadar yang tinggi dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kondisi proses pirolisis dan distilasi yang optimum. Sehubungan dengan itu, maka yang menjadi tujuan dari penelitian

ini adalah sejauh mana kondisi prosesn pirolisis berpengaruh terhadap jenis limbah padat kelapa sawit tersebut dan mengetahui persentase fenol yang dihasilkan baik secara kualitas dan kuantitas pada kondisi terbaik terutama setelah proses distilasi dan melakukan aplikasi sebagai bahan pengawet makanan pada ikan.

2. Bahan dan Metode

Dalam peneltian ini pelaksanaan penelitian dilakukan daalam beberapa beberapa tahap yaitu tahap persiapan bahan baku dan tahap proses serta tahap penentuan kadar kadar asap cair yang dihasilkan dengan melkaukan variasi terhadap waktu pirolisis dan temperatur pirolisis yang berbeda terhadap persentase asap cair yang dihasilkan. Selanjutnya dilakukan tahap analisa kadar asap cair untuk melihat kemurnian asap cair yang dihasilkan melalui analisa fenol dg GC pada kondisi maksimum. Selanjutnya melakukan proses Distilasi untuk melihat sejauhmana proses distilasi mampu meningkatkan kualitas asap cair yang dihasilkan agar dapat digunakan sebagai bahan pengawet alami.

2.1. Prosedur Pelaksanaan

Cangkang Sawit diambil dari kebun PPKS di Langsa dilakukan 3 (tiga) tahap penelitian yaitu tahap persiapan bahan baku , tahap proses dan tahap analisa produk. Serta tahap distilasi.

2.1.1. Tahap Persiapan bahan baku

Bahan baku Cangkang Sawit yang diperoleh dari pabrik Kelapa sawit, sebelum memasuki tahap proses pada bahan dilakukan pengeringan terlebih dahulu selanjutnya langsung dimasukkan tabung pirolisis tanpa penghancuran karena ukuran dari cangkang yang memang sudah memadai.

2.1.2. Tahap Proses Pirolisis

Pada tahap ini, cangkang sawit yang telah potong dengan alat bantu crusher ditimbang dan dimasukkan kedalam tabung pembakaran, dari bagian bawah dinyalakan api sehingga sample terbakar secara pirolisis. Alat pirolisa

dijalankan dengan variasi waktu 1, 2, 3, 4 dan 5 jam sesuai dengan sampel yang diinginkan. Asap yang dihasilkan secara liquidasi akan mengalir ke tabung kondensasi lalu hasil kondensasi berupa asap cair ditampung pada penampungan.

2.1.3. Tahap Proses Distilasi

Asap cair sebanyak 250 ml dimasukkan dalam labu alas bulat ukuran 500 ml, kemudian dipanaskan dengan penangas minyak / mental. Asap cair didestilasi dengan variasi temperatur yaitu 100 - 185⁰C. Destilat yang diperoleh selanjutnya dianalisa.

2.1.4 Tahap Analisa

Pada Tahap Analisa dilakukan dengan Pengukuran derajat keasaman, Pengukuran densitas, Penentuan Warna dan Aroma serta kadar fenol.

Penentuan Kadar keasaman dilakukan dengan PH meter yang terlebih dahulu di kalibrasikan atau dicelupkan kedalam larutan aquades. Setelah dikalibrasi PH meter dapat digunakan pada larutan yang ingin diukur. Dicatat hasilnya. Sedangkan Pengukuran Densiti dilakukan dengan penimbangan sample dalam piknometer dan selanjutnya dihitung massa zat dengan volume zat sample. temperatur dan tekanan tertentu. Density dari suatu zat adalah massa dari sejumlah volum suatu zat pada temperatur dan tekanan tertentu. Penentuan Warna dan Aroma dilakukan dengan pengamatan secara visual sedangkan aroma sampel asap cair dengan menggunakan indra penciuman kemudian aromanya dibandingkan dengan asap cair komersil.

Untuk menghitung kadar fenol yang terdapat pada asap cair digunakan alat GC - MS. Analisis komponen Asap cair dilakukan dengan menggunakan GC-MS dengan kondisi sebagai berikut : Injektor mode split 1:60, suhu 290 °C. Kolom yang digunakan adalah : Rastek RXi-5MS, panjang 30 m, diameter 0,25 mm; suhu kolom : 50-290 °C, dengan kenaikan suhu 10 °C/5 menit. Gas pembawa helium, suhu detektor 280 °C, dengan jenis pengionan *Electron Impact* (EI).

Masing-masing puncak dari hasil kromatografi dibuat spektra asalnya dan dibandingkan dengan spektra bank data NIST dan WILEY.

Aplikasi Asap Cair terhadap Ikan

Dalam penelitian ini dilakukan percobaan dengan penggunaan asap cair hasil Distilasi pada Ikan Karang. Prosedur pengawetan ikan karang dilakukan dengan cara mengikuti tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. Asap cair dicampurkan dengan air bersih (1:5) dimasukkan kedalam bejana berukuran 1000 ml, kemudian dituangkan kedalam tempat perendaman ikan merah segar yang telah di bersihkan (dicuci) selama 10 menit untuk di uji daya tahan pengawetan asap cair
2. Diamati efek pengawetan selama 5 hari atau setelah 5 x 24 jam.
3. Dicatat hasil pengamatannya.

3. Hasil dan Diskusi

Dalam penelitian ini, dilakukan pirolisis terhadap sampel secara *batch* menggunakan reaktor dilengkapi dengan pendingin spiral yang dihubungkan dengan bak penampung .Dalam pelaksanaan proses pirolisis dilakukan variasi waktu pirolisis untuk mengetahui pengaruh waktu pirolisis terhadap hasil produk. Pirolisis yang dilakukan dari tandan kosong sawit sebanyak 100 Kg secara batch pada suhu 250 - 450 °C menggunakan variasi waktu masing-masing 1, 2, 3, 4 dan 5 jam. Hasil pirolisis yang diperoleh dan pirolisis yang dilakukan pada cangkang sawit dengan kapasitas yang sama dapat dilihat pada tabel 1.

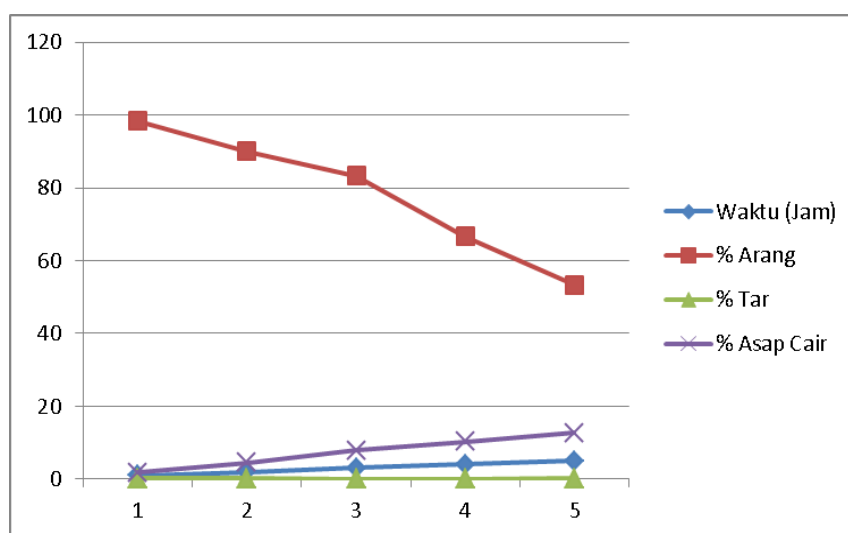
Tabel 1 Hasil Pirolisis cangkang sawit

NO	% Rendemen		
	Arang	Tar	Asap Cair
1	98,32	0,17	1,81
2	89,99	0,13	4,53
3	83,33	0,09	7,86
4	66,66	0,088	10,28
5	53,33	0,1	12,71

Berdasarkan data dari tabel diatas dapat dilihat bahwa pirolisis dengan waktu pirolisis yang berbeda daricangkang sawit dapat menghasilkan asap cair dan Tar dalam jumlah yang berbeda secara signifikan.

a. Arang, Tar dan asap cair

Proses pembuatan asap cair ini menghasilkan arang sebagai bahan sisa pirolisis. Grafik 1 yang memperlihatkan hubungan waktu pirolisis dengan rendemen arang, asap cair dan Tar dapat dilihat pada gbr 1.



Gambar .1. Grafik rendemen asap cair, arang dan Tar hasil pirolisis

Dari gambar di atas menunjukkan penurunan rendemen arang dari waktu ke waktu dihasilkan beratnya semakin berkurang dengan naiknya waktu pirolisis, ini disebabkan semakin berkurangnya komponen-komponen organik yang terdapat dalam bahan tersebut. Rendemen arang cangkang sawit ini disebabkan oleh karena kandungan lignin pada cangkang sawit semakin lama waktu pirolisis maka semakin tinggi lignin terpirolisis sehingga senyawa fenol yang dihasilkan semakin tinggi opula. Persentase rendemen asap cair tertinggi terjadi pada waktu pirolisis 5 jam dengan kandungan fenol sebesar 78 %. Sedangkan pada produk asap cair ini hubungan waktu pirolisis dengan rendemen asap cair yang dihasilkan dapat dilihat bahwa penurunan rendemen Tar dari waktu 1 jam. Tar

yang dihasilkan beratnya semakin berkurang seiring dengan penurunan persentase kadar arang yang dihasilkan dan bernading terbalik dengan persentase kadar asap cair yang dihasilkan. Persentase tertinggi dari Tar yang dihasilkan yaitu 0,167 % dengan waktu 1 jam sedangkan 0,0,1001 %. Artinya kenaikan waktu pirolisis berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan persentase Arang dan Tar yang dihasilkan. Tar adalah lapisan bawah yang dihasilkan dari proses pirolisis. Tandan kosong sawit memiliki kandungan tar lebih tinggi dari cangkang sawit seiring dengan waktu pirolisis yang terjadi.

Waktu pirolisis 5 jam adalah waktu yang maksimum dalam pembentukan Tar dan Arang. Hal ini disebabkan karena komponen-komponen organik semakin berkurang dan lignin yang terpirolisis menjadi asap cair semakin lama semakin menurun karena kandungannya yang semakin kecil. Persentase rendemen asap cair tertinggi terjadi pada waktu pirolisis 5 jam dengan kandungan fenol sebesar 78 %. Setelah dilakukan analisa fenol dengan GC.

Selama proses pirolisis berlangsung, terjadi beberapa tahap pirolisis yaitu tahap awal adalah proses pelepasan air yang disertai pelepasan gas-gas ringan seperti CO dan CO₂ kisaran waktunya antara 1 - 2 jam pirolisis. Pada kisaran waktu ini air mengalami penguapan terlebih dahulu dari sedangkan selanjutnya unsur-unsur cangkang sawit (hemiselulosa, selulosa dan lignin) mengalami proses dekomposisi dari cangkang sawit kisaran waktunya antara 2 - 4 jam. Kisaran suhu pada saat itu mencapai 250°C sampai 250°C, pada tahap ini mulai dihasilkan tar dan semua hasil dekomposisi cangkang sawit yang menguap bersamaan dengan meningkatnya temperatur pirolisis dan waktu pirolisis, residu yang tertinggal adalah arang.

Menurut Girard (1992) pirolisis pada temperatur 400°C ini menghasilkan senyawa yang mempunyai kualitas organoleptik yang tinggi dan pada temperatur lebih tinggi lagi akan terjadi reaksi kondensasi pembentukan senyawa baru dan oksidasi produk kondensasi diikuti kenaikan linear senyawa tar dan hidrokarbon polisiklis aromatis. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pada waktu pirolisis 5 jam dihasilkan persentase rendemen tertinggi yaitu pada cangkang sawit sebesar 12,711 %

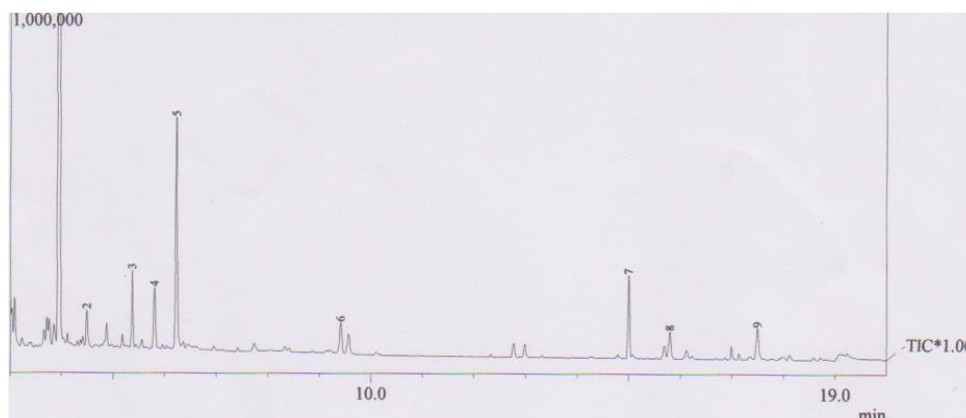
3. HASIL ANALISA

3.1. Analisa Komposisi Menggunakan Alat GC-MS

Hasil analisa asap cair cangkang sawit dan tandan kosong sawit dengan menggunakan GC-MS menunjukkan bahwa asap cair mengandung fenol, karbonil dan asam yang signifikan. Untuk melihat hasil yang diperoleh maka dapat dilihat pada gambar . Ketiga zat penyusun dasar cangkang dan tandan kosong sawit adalah selulosa, lignin dan hemiselulosa. Menurut Fengel dan Wegener (1995), selulosa adalah makromolekul yang dihasilkan dari kondensasi linear struktur heterosiklis molekul glukosa. Selulosa terdiri dari 100-1000 unit glukosa. Selulosa terdekomposisi pada temperatur 280 °C dan berakhir pada 300-350 °C. Girard (1992), menyatakan bahwa pirolisis selulosa berlangsung dalam dua tahap, yaitu : Tahap pertama adalah reaksi hidrolisis menghasilkan glukosa. Tahap kedua merupakan reaksi yang menghasilkan asam asetat dan homolognya, bersama-sama air dan sejumlah kecil furan dan fenol. Hemiselulosa merupakan polimer dari beberapa monosakarida seperti pentosan ($C_5H_8O_4$) dan heksosan ($C_6H_{10}O_5$). Pirolisis pentosan menghasilkan furfural, furan dan derivatnya beserta satu seri panjang asam-asam karboksilat. Pirolisis heksosan terutama menghasilkan asam asetat dan homolognya. Hemiselulosa akan terdekomposisi pada temperatur 200-250 °C.

Menurut Girard (1992), lignin merupakan sebuah polimer kompleks yang mempunyai berat molekul tinggi dan tersusun atas unit-unit fenil propana. Senyawa-senyawa yang diperoleh dari pirolisis struktur dasar lignin berperan penting dalam memberikan aroma asap produk asapan. Senyawa ini adalah fenol, eter fenol seperti guaiakol, siringol dan homolog serta derivatnya (Prananta, 2008). Lignin mulai mengalami dekomposisi pada temperatur 300-350 °C dan berakhir pada 400-450 °C.

Dari data pengamatan yang telah dilakukan, dapat dibuat sebuah grafik perbandingan dari persen kandungan fenol yang terdapat dari asap cair cangkang sawit yaitu pada grafik 2



Grafik 2 Kandungan fenol yang terdapat dalam asap cair berbasis cangkang sawit.

Dari grafik diatas menunjukkan bahwa kandungan atau persen fenol yang tinggi terdapat pada asap cair yang terbuat dari cangkang sawit daripada kandungan fenol yang terdapat pada Tandan kosong sawit,hal ini disebabkan kandungan lignin yang lebih tinggi terdapat pada cangkang sawit,karena lignin lah yang nantinya pada saat pirolisa terurai menjadi senyawa aromatis diantaranya adalah fenol.

3.2.2 Uji Produk Asap Cair Pada Ikan .

Asap cair yang telah dihasilkan dan kemudian dilakukan uji pada lateks, dari hasil pengujian yang dilakukan di desa Sp. Kramat Kecamatan Muara dua Kota Lhokseumawe kedua produk yang telah di campur air dengan perbandingan 2 : 1, yaitu 50 ml : 100 ml, yang kemudian di campurkan ke getah latek yang akan diujicoba. Dari hasil ujicoba kedua bahan tersebut telah terbukti dapat menggumpalkan getah latek dan menghilangkan baunya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian mengenai asap cair hasil pirolisis cangkang sawit dan tandan kosong sawit dapat diambil kesimpulan bahwa Persentase Rendemen asap cair maksimum dihasilkan dari Cangkang sawit sebesar 12,711 % dengan waktu pirolisi 5 jam. Serta Asap cair dari kedua produk dapat membuat ikan segar lebih tahan lama dan menghilangkan baunya lebih cepat dan efektif.

Untuk pengembangan proses produksi asap cair selanjutnya perlu dilakukan teknik pemisahan yang lebih baik untuk memisahkan asap cair dengan tar hasil pirolisis bahan biomassa lainnya. Dan Untuk mendapatkan asap cair yang lebih berkualitas dapat dilakukan dengan metode distilasi sehingga kualitas produk lebih meningkat sesuai dengan fungsi dari asap cair yang diinginkan.

5. Daftar Pustaka

1. Anonim, 1983, *Prototype Alat Pembuatan Arang Aktif dan Asap Cair Tempurung*, Badan Penelitian dan Pengembangan Industri, Departemen Perindustrian.
2. Carmila, O., 2004, *Pembuatan Pulp dari Tandan Kosong Sawit*, TGA D-III Teknik Kimia Politeknik, Lhokseumawe.
3. Girrard, J.P., 1992. *Technology of Meat and Meat Products*, Ellis Horwood, New York. Laili, A., 2001 *Pembuatan Pulp dari Tandan Kosong Kelapa Sawit(TKKS)*, TGA D-III Teknik Kimia Politeknik, Lhokseumawe
4. Palungkun, R., 2003, *Aneka Produk Olahan Kelapa*, Cetakan ke Sembilan, Penebar Swadaya, Jakarta.
5. Rahmi, Z., 2008, *Peningkatan Mutu Asap Cair Limbah Serbuk Kayu Gergajian Dengan Metode Distilasi*, TGA Teknik Kimia Poli Teknik, Lhokseumawe
6. Tahir, I., 1992, *Pengambilan Asap Cair secara Destilasi Kering pada Proses pembuatan Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa*, Skripsi, FMIPA Ugm, Yogyakarta.
7. Yuwanti, S., Darmadji, P. dan Tranggono, 1999, *Potensi Pencoklatan Fraksi-fraksi Asap Cair Tempurung Kelapa*, Prosiding Seminar Nasional Pangan, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.