

---

## PEMANFAATAN ASAP CAIR DARI BLENDING LIMBAH BIOMASSA CANGKANG SAWIT DAN TEMPURUNG KELAPA DALAM SECARA PIROLISIS MENJADI INSEKTISIDA ORGANIK

Mustafiah<sup>1</sup>, Nurliah Jafar<sup>2</sup>

1. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia
2. Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia  
Jl. Urip Sumaharjo Km.05, Kota Makassar, Indonesia 90231  
Email : [mustafiah.mustafiah@umi.ac.id](mailto:mustafiah.mustafiah@umi.ac.id), [Nurliahjafar@yahoo.co.id](mailto:Nurliahjafar@yahoo.co.id)

### INTISARI

Pengolahan blending limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam secara pirolisis menghasilkan produk asap cair sebagai produk utama dan chart, arang sebagai produk samping. Dimana asap cair ini yang memiliki kandungan utama yaitu senyawa fenol, karbonil dan asam. Penelitian ini dilakukan dilaboratorium pengantar teknik kimia jurusan teknik kimia FTI UMI. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk : (1) Mengetahui presentase rendemen asap cair yang dihasilkan setiap gram limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam. (2). Mengetahui karakteristik senyawa yang terdapat dalam asap cair pada limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam.(3). Mengetahui efektifitas asap cair sebagai intektisida organik. Penelitian ini dilakukan dengan cara preparasi sampel cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam kemudian diblending dengan variable rasio (gram) 0 :100; 25:75; 500:500; 750:250;1000:0 kemudian dilanjutkan dengan metode pirolisis dengan variable suhu pirolisis 400°C pada waktu 60 menit, Asap hasil pembakaran dikondensasi dengan kondensor, hasil proses pirolisis diperoleh tiga produk yaitu asap cair, *Chart* dan arang kemudian asap cair didiamkan selama 1 minggu di dalam di corong pisah, dipisahkan antara asap cair dan *chart* kemudian asap cair diuji kimia dan fisik selanjutnya diaplikasikan untuk pembasmian serangga. Dari hasil penelitian dan pembahasan pada asap cair dari sampel blending limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam secara pirolisis dapat diambil kesimpulan bahwa persen rendemen pada asap cair dengan 1000 gram sampel hasilnya terus meningkat secara signifikan di mana semakin banyak komposisi tempurung kelapa maka semakin besar persen rendemennya. Di mana Asap cair ini digolongkan asap cair grade C, yang berwarna coklat pekat dan berbau asap cukup keras. Karakteristik produk asap cair (viskositas, pH, massa jenis dan kadar asam asetat) yang dihasilkan dari blending limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam dengan rasio massa 0 : 100, 25:75, 50:50, 75:25, dan 100:0 dimana sampel tersebut telah memenuhi standar mutu asap cair spesifikasi jepang. Produk pada sampel cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam memiliki efektifitas asap cair sebagai intektisida organik sangat baik di mana asap cair ini dapat mematikan serangga/hama dengan waktu yang singkat.

Kata Kunci : Cangkang sawit, tempurung kelapa dalam, asap cair, pirolisis, intektisida organik.

### ABSTRAK

*Blending processing biomass waste palm shells and coconut shell in a manner pyrolysis to produce liquid smoke product as the main product and charts, charcoal as a byproduct. Imi where liquid smoke that contains phenol main compound, carbonyl and acid. This study was conducted in laboratory introductory chemical engineering department of chemical engineering FTI UMI. This research was conducted with the aim to: (1) Determine the percentage of the yield of liquid smoke produced per gram of biomass waste palm shells and coconut shell. (2). Knowing the characteristics of the compounds contained in the liquid smoke on biomass waste palm shells and coconut shell in. (3). Knowing the effectiveness of liquid smoke as organic intektisida. This research was conducted by means of sample preparation palm shells and coconut shell in later diblending with variable ratio (gram) 0: 100; 25:75; 500: 500; 750: 250; 1000: 0 followed by pyrolysis method with variable temperature pyrolysis of 400C at the time of 60 minutes,*

smoke combustion products is condensed by the condenser, the result of the pyrolysis process, there are three products namely liquid smoke, Char and charcoal then liquid smoke in place for 1 week in in at separating funnel, separated between the liquid smoke and liquid smoke chart then tested chemical and physical subsequently applied for insect extermination. From the results of research and discussion on the liquid smoke sample blending biomass waste palm shells and coconut shell in a manner pyrolysis can be concluded that the percent yield on liquid smoke to 1000 gram sample of the results continue to increase significantly in which each composition of coconut shell, the greater percent rendemennya. Liquid smoke where liquid smoke is classified grade C, which is colored dark brown and smelled of smoke quite loud. Liquid smoke product characteristics (viscosity, pH, density and levels of acetic acid) produced from waste biomass blending palm shells and coconut shell in the mass ratio of 0: 100, 25:75, 50:50, 75:25, and 100: 0 where the sample meets the standards of quality Japanese specification liquid smoke. Products on samples palm shells and coconut shell liquid smoke in own effectiveness as excellent organic intektisida where liquid smoke can kill insects / pests in short time.

**Keywords:** Shells palm, the coconut shell, liquid smoke, pyrolysis, organic intektisida.

## 1. PENDAHULUAN

Insektisida merupakan pestisida yang digunakan untuk membunuh hama serangga. Banyak permasalahan yang terjadi dalam produk pertanian, salah satunya yaitu adanya sisa bahan kimia yang terkandung dalam tanaman, sehingga dapat membahayakan kesehatan manusia yang mengkonsumsinya secara terus-menerus. (Ningsih, 2011)

Salah satu upaya memperkecil pemakaian insektisida yang berbahaya ini, maka dibuatlah insektisida yang tidak berbahaya bagi kesehatan manusia yaitu insektisida organik yang dihasilkan melalui proses pirolisa sekam padi. Ide ini muncul dari penelitian terdahulu dimana (Ihwan, 2009)

Asap cair merupakan hasil kondensasi atau pegebunan dari uap hasil pembakaran yang dapat diperoleh melalui proses pirolisis dari bahan yang mengandung komponen selulosa, senyawa asam, hemiselulosa dan lignin. Destilat yang diperoleh dapat dipisahkan lebih lanjut untuk memisahkan senyawa-senyawa kimia yang tidak diinginkan, misalnya senyawa tar yang tidak larut, dengan menggunakan asam piroglinat. (Wijaya, 2008)

Berbagai macam bahan baku telah digunakan untuk pembuatan asap cair antara lain sampah organik (Gani 2007), tempurung kelapa (Edinov, 2013), kelapa sawit, cangkang kelapa sawit, tandan kosong kelpa sawit, janjang kelapa sawit (Haji, 2013), kayu pelawan (Akbar, 2013), serbuk gergaji kayu pinus (Wijaya, 2008). Bahan baku tersebut mengandung cukup kadar hemiselulosa, selulosa dan lignin. Pada penelitian tersebut terungkap adanya hubungan antara jenis bahan baku

dan komposisi senyawa pada produk asap cair. (Wijaya, 2008)

Menurut Prananta (2008), menyatakan bahwa asap cair yang dihasilkan pada proses pirolisis janjang dan tempurung kelapa dalam dapat digunakan sebagai bahan pengawet, insektisida, dan obat-obatan yang memberi manfaat cukup besar bagi kehidupan manusia. Ditinjau dari komposisi kimia yang dikandungnya, sampah organik tidak jauh berbeda dengan cangkang kelapa sawit karena memiliki komponen kimia yang hampir sama, sehingga asap cair hasil pirolisis limbah cangkang kelapa sawit diduga berpotensi untuk dikembangkan sebagai biopestisida, khususnya sebagai *antifeedant* bagi hama perusak daun.

Menurut Abdul (2013), hasil pirolisis cangkang, tandan kosong, dan janjang kelapa sawit diperoleh rata-rata rendemen asap cair secara berturut 52,02; 29,59, dan 34,88%. Hasil identifikasi dengan teknik KGSM diketahui komponen kimia dari asap cair hasil pirolisis cangkang kelapa sawit sebanyak 27 senyawa, dari tandan kosong sebanyak 13 senyawa dan janjang sebanyak 11 senyawa. Komponen kimia yang diperoleh pada cangkang, tandan kosong, maupun janjang dengan konsentrasi lebih tinggi ialah asam asetat dan fenol.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penting untuk dilakukan penelitian tentang “ **Pemanfaatan asap cair dari blending limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam secara pirolisis menjadi intektisida organik** ”

Berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan beberapa masalah di atas, maka tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui presentase rendemen asap cair yang dihasilkan setiap gram limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam
2. Mengetahui karakteristik senyawa yang terdapat dalam asap cair pada limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam.
3. Mengetahui efektifitas asap cair sebagai intektisida organik.

## 2. METEDOLOGI PENELITIAN

### Bahan dan Alat Penelitian

#### 1. Bahan penelitian

Bahan utama pembuatan asap cair adalah cangkang kelapa sawit di peroleh dari PT. Perkebunan Nusantara XIV.PKS Luwu Unit I dan tempurung kelapa dalam diperoleh langsung dari pasar tradisional Terong Makassar. Bahan pembantu berupa air yang berfungsi untuk membantu proses kondensasi (pendinginan) pada pembuatan asap cair, NaOH 0.1 N, Aquadest, dan Indikator PP (*phenolphalin*).

#### 2. Alat penelitian

- |                      |               |
|----------------------|---------------|
| 1. Gas LPG           | 5. Statis     |
| 2. Selang Gas        | 6. Termokopel |
| 3. Kompor Gas        | 7. Kondensor  |
| 4. Reaktor Pirolisis | 8. Ember      |

Alat tambahan dalam penelitian adalah yang terdiri dari : Crusher, neraca digital, oven, corong, pipet skala, bulb, erlenmeyer, gelas piala 100 ml, 500 ml, 1000 ml, buret asam dan botol semprot.

### Prosedur Penelitian

Kegiatan utama dalam penelitian asap cair dilakukan dengan prosedur penelitian sebagai berikut :

#### 1. Preparasi sampel

- a. Sebelum sampel dimasukkan ke reaktor pirolisis, terlebih dahulu cangkang sawit atau tempurung kelapa dalam itu dibersihkan dari kotoran dan sabut yang tertinggal. Kemudian cangkang sawit di crusher dengan mesh 20 dipecah menjadi beberapa bagian dan tempurung kelapa di tumbuk di lumpang untuk memperkecil luas permukaan sehingga proses pembakaran dapat berjalan lebih cepat.
- b. Selanjutnya dilakukan pengeringan dengan cara oven pada suhu 105 °C, untuk mengurangi

kadar air pada cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam.

#### 2. Proses pembuatan asap cair

- a. Kemudian dilanjutkan dengan metode pirolisis, yaitu dengan pirolisis dengan suhu 400 °C selama 60 menit, yang merupakan proses reaksi penguraian senyawa-senyawa penyusun kayu keras menjadi beberapa senyawa organik melalui reaksi pembakaran kering pembakaran tanpa oksigen.
- b. Alat diatur suhu yang akan dicapai di termokopel, kemudian diumpung dengan api pada kompor dan gas diatur. Asap hasil pembakaran dikondensasi dengan kondensor yang berupa koil melingkar. Hasil dari proses pirolisis diperoleh tiga produk yaitu asap cair, tar, dan arang. Kondensasi dilakukan dengan koil melingkar yang dipasang dalam bak pendingin. Air pendingin dapat berasal dari air hujan yang ditampung dalam bak penampungan, air sumur, air sungai maupun PDAM. (Proses pembuatan asap cair di lakukan dengan variable yang telah ditentukan, yaitu antara perbandingan blending massa limbah biomassa cangkang sawit dengan tempurung kelapa dalam dalam satuan gram ). Setelah suhu tercapai 400 °C, alat di matikan kemudian alat didinginkan selama 1.5 jam. Dan pengambilan sampel asap cair.

#### 3. Proses pemurnian asap cair

Untuk mendapatkan asap cair yang tidak mengandung bahan berbahaya sehingga aman. Asap cair yang diperoleh dari kondensasi asap pada proses pirolisis didiamkan selama seminggu di dalam corong pisah sehingga terpisah antara asap cair dan tar, kemudian disaring dengan kertas saring untuk memperoleh hasil asap cair lebih jernih.

### Karakteristik asap cair

1. Organoleptik : hasil pembuatan asap cair diidentifikasi warna dan baunya.

#### 2. Uji Kimia

##### a. Rendemen (% b/b) Asap Cair

Ditimbang bobot botol warna gelap yang bersih, lalu diisi asap cair. Kemudian botol yang berisi asap cair ditimbang lagi dengan teliti. Selanjutnya ditentukan rendemennya dengan formula seperti berikut :

$$\text{Rendemen (\%b/b)} = \frac{x}{y} \times 100 \% \dots\dots\dots (1)$$

Dengan :

X = Bobot asap cair (gram)

Y = Bobot kering bahan baku (gram)

b. pH Asap Cair

Untuk mengetahui nilai pH asap cair yang dihasilkan, maka pada penelitian ini dilakukan penetapan pH menggunakan pH meter digital Thermo dengan cara mencelupkan elektroda ke dalam aquadest terlebih dahulu, lalu dilap dengan menggunakan *tissue*. Selanjutnya elektroda dimasukkan kedalam contoh asap cair. Dicatat nilai pH yang muncul dimonitor.

c. Densitas (Massa Jenis)

Pengukuran berat jenis asap cair dilakukan dengan menggunakan alat piknometer dengan volume 50,00 ml, dimana piknometer sebelumnya dibersihkan dahulu hingga kering dan ditimbang kosong dan sampel asap cair dimasukkan kedalam piknometer hingga semua bagiannya terpenuhi tampah gelembung udara kemudian ditimbang, Selanjutnya ditentukan massa jenisnya dengan formula seperti berikut :

a) Sampel Asap Cair =

(Bobot Pikno + Asap Cair) – (Bobot Pikno Kosong) .....(2)

Dengan :

Bobot Pikno + Asap Cair dalam satuan ( gram)

Bobot Pikno Kosong dalam satuan (gram)

b) Massa Jenis ( $\rho$ ) =  $\frac{\text{Sampel Asap Cair}}{\text{Volume Pikno}}$  .....(3)

Dengan :

Sampel Asap Cair dalam satuan (gram)

Volume Pikno dalam satuan ( 25,9016 ml)

d. Viskositas Asap Cair

Pengukuran untuk menentukan viskositas dilakukan dengan menggunakan alat *viscometer Oswald*. Dimana alat viskometer oswald di bersihkan dan dikeringkan terlebih dahulu, kemudian sampel asap cair dimasukkan ke dalam *viscometer oswald* hingga tanda garis yang telah ditentukan, dan stopwatch di nyalakan dan dihentikan hingga tanda tercapai.

Selanjutnya ditentukan viscositasnya dengan formula seperti berikut :

a) Viskometer Dinamis ( $\eta$ ) = Konstanta x Waktu .....(4)

Dengan :

Viskometer Dinamis dalam satuan ( $\text{cm}^2/\text{sekon}$ )

Konstanta dalam satuan ( $2,3 \text{ cm}^2$ )

Waktu dalam satuan (sekon)

b) Viskometer Kinematik ( $\eta$ ) = Viskometer Dinamis x Massa Jenis.....(5)

Dengan :

Viskometer Kinematik ( $\eta$ ) dalam satuan ( $\text{gr}/\text{cm.s}$ )

Viskometer Dinamis ( $\eta$ ) dalam satuan ( $\text{cm}^2/\text{sekon}$ )

Massa Jenis ( $\rho$ ) dalam satuan ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )

f. Analisa Kandungan Asam Asetat dengan Cara Titrasi

Dipipet 0,5 ml hasil asap cair yang didapatkan lalu ditambahkan aquadest sampai volume 100 ml, dan ditambahkan 3 tetes indikator phenolptalin kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N. Dicatat volume NaOH yang digunakan untuk titrasi, kemudian dihitung kandungan asam asetat dalam asap cair. Selanjutnya ditentukan kadar asam asetat dalam asap cair dengan formula seperti berikut :

Kadar Asam Asetat =  $\frac{\text{ml titran} \times N \text{ NaOH} \times BM \text{ Asam Asetat}}{\text{Volume Asap Cair} \times B_j \times 1000} \times 100 \%$ .....(6)

Dengan :

ml titran = Vol NaOH yang terpakai (ml)

N NaOH = 0,1 N

BM Asam Asetat = 60 gr/mol

Uji efektifitas asap cair sebagai intektisida organik

Aplikasi asap cair limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam di aplikasikan sebagai pembasmi serangga seperti kecoa, semut, dan lalat dengan membuat asap cair dengan komposisi sampel cangkang sawit murni dan tempurung kelapa murni, lalu di masukkan kedalam botol semprot dan penyemprotan di lakukan sebanyak 4-5 kali ulangan pada serangga dan hama kemudian di hitung waktu mati serangga dan hama.

### Kondisi operasi dan variabel penelitian

#### 1. Kondisi operasi

Penelitian ini dilakukan dengan kondisi operasi menggunakan suhu 400 ° C dengan waktu 60 menit dengan metode pirolisis.

#### 2. Variabel penelitian

Variabel penelitiannya sebagai berikut :

- a. Pengaruh rasio massa blending antara limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam dalam satuan gram
  - a) 1000 : 0
  - b) 750 : 250
  - c) 500 : 500
  - d) 250 : 750
  - e) 0 : 1000

### 3. HASIL PENELITIAN

Dalam penelitian ini telah diamati pengaruh kondisi proses (rasio massa, waktu, temperatur) dan air sebagai pendingin dalam produksi asap cair dari blending limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam secara pirolisis.

#### A. Pengaruh Warna dan Bau Asap Cair

Pada pembuatan asap cair dari limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa di Laboratorium Pengantar Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Muslim Indonesia menggunakan alat pembuatan asap cair. Cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam dimasukkan kedalam reactor pirolisis pada suhu 400 °C dengan waktu 60 menit, warna yang dihasilkan dari asap cair berwarna coklat pekat dan berbau asap cukup keras. Asap cair ini digolongkan asap cair grade C setelah didekantasi selama seminggu terbentuk dua lapisan, lapisan bawah berwarna hitam (tar) dan bagian atas berwarna coklat bening, setelah seminggu cairan disaring dengan menggunakan kertas saring untuk memisahkan antara asap cair dan tar.

#### B. Rendemen Asap Cair

Rendemen merupakan salah satu parameter yang penting untuk mengetahui hasil dari suatu proses. Asap cair pada penelitian ini dikeluarkan oleh reaktor pirolisis selama proses senyawa kimia. Data asap cair

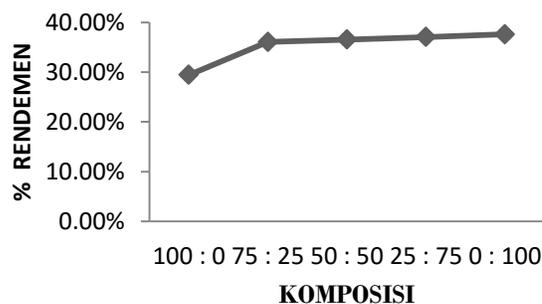
yang dihasilkan pada proses pirolisis blending cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam di sajikan pada tabel 1.

Tabel 1 : Rendemen Asap Cair dengan perbandingan rasio massa

NO	KOMPOSISI (%)	B. Sampel (Gram)		RENDEMEN ASAP CAIR (%)
		C. Sawit	T. Kelapa	
1	100 : 0	1000	0	29.43%
2	75 : 25	750	250	36.06%
3	50 : 50	500	500	36.54%
4	25 : 75	250	750	37.06%
5	0 : 100	0	1000	37.60%

Sumber : Hasil penelitian

Dari data pengamatan table 1 rendemen asap cair yang dihasilkan pada proses pirolisis blending limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam menghasilkan peningkatan rendemen yang sangat signifikan. Dapat dilihat lebih jelas pada gambar 1 sebagai berikut :



Gambar 1 : Rendemen asap cair dari perbandingan massa rasio dari

blending limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam.

Dari gambar 1 menjelaskan bahwa rendemen asap cair dari perbandingan massa rasio dari blending limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam, terlihat bahwa rendemen terus meningkat secara signifikan dilihat dari

<sup>0</sup>C), adapun karakteristik asap cair yaitu viskositas, pH, massa jenis, kadar asam asetat dapat di lihat pada tabel 2.

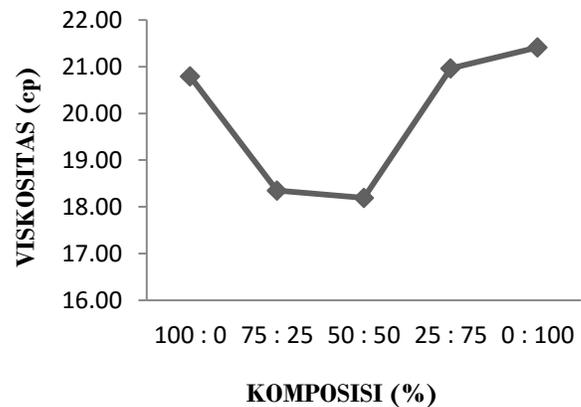
komposisi massa sampel tempurung kelapa dalam, dimana semakin banyak komposisi tempurung kelapa dalam maka semakin tinggi rendemen yang di peroleh hal ini di sebabkan karena viskositas dan massa jenis tempurung kelapa dalam lebih besar dibandingkan dengan sampel cangkang sawit. Karakteristik yang berbeda-beda pula. Hasil pengujian karakteristik pada suhu pirolisis (400

Tabel 2. Karakteristik Asap Cair

NO	KOMPOSISI (%)	B. Sampel (Gram)		KARAKTERISTIK ASAP CAIR			
		C. Sawit	T. Kelapa	Viskositas (cp)	pH	Massa Jenis (g/ml)	% Asam Asetat
1	100 : 0	1000	0	20.79	2.12	1.03	12.79%
2	75 : 25	750	250	18.35	2.22	1.04	12.63%
3	50 : 50	500	500	18.19	2.26	1.04	12.78%
4	25 : 75	250	750	20.96	2.35	1.04	12.07%
5	0 : 100	0	1000	21.41	2.47	1.05	11.47%

Sumber : Hasil penelitian

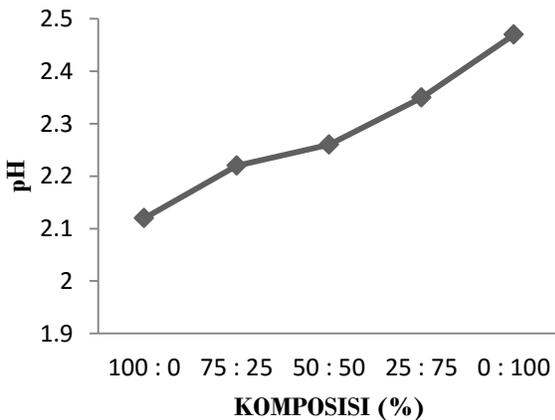
Dari tabel 2 menjelaskan karakteristik asap cair untuk nilai viskositas pada asap cair dari blending limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam pada suhu 400 °C, dimana nilai viskositas sampel cangkang sawit murni lebih kecil yaitu 20.79 cp dibandingkan dengan nilai viskositas sampel tempurung kelapa dalam yaitu 21.41 cp jadi viskositas larutan asap cair tempurung kelapa lebih kental dibandingkan dengan sampel cangkang sawit. dan campuran sampel dengan komposisi 50:50 antara cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam nilai viskositasnya sangat rendah yaitu 18.19 cp. Dapat dilihat lebih jelas pada gambar 2.



Gambar 2 : Viskositas asap cair dari perbandingan massa rasio dari blending limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam.

Nilai pH merupakan salah satu parameter kualitas dari asap cair yang dihasilkan. Pengukuran nilai pH dalam asap yang dihasilkan bertujuan untuk mengetahui

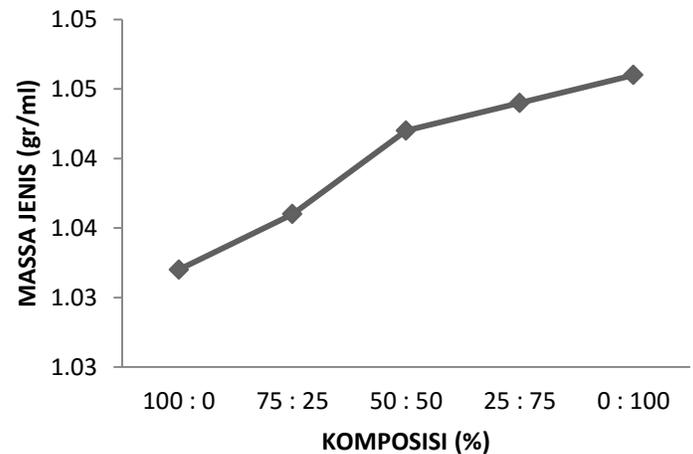
tingkat proses bahan baku secara pirolisis, juga menghasilkan asam alami berupa asap, data dari pH dapat dilihat di tabel 2. Dimana pada karakteristik asap cair untuk nilai pH pada asap cair dari blending limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam pada suhu 400 °C, di mana nilai pH untuk sampel cangkang sawit murni memiliki nilai pH yaitu 2.12 (bersifat asam) dan tempurung kelapa dalam yaitu 2.47 (bersifat asam) jadi semakin banyak kandungan tempurung kelapa dalam maka semakin tinggi nilai pH, hal ini disebabkan karena adanya unsur karbon yang terdekomposisi sehingga viskositasnya semakin meningkat. dan semua komposisi sampel sudah sesuai dengan standar mutu asap cair spesifikasi jepang dimana dapat di bandingkan dengan syarat mutu asap cair spesifikasi jepang dengan standar nilai 1,50 – 3,70. Untuk sampel cangkang sawit Dapat dilihat lebih jelas pada gambar 3.



Gambar 3 : pH asap cair dari perbandingan massa rasio dari blending limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam.

Massa Jenis (densitas) asap cair dapat diukur dengan menggunakan tabung piknometer 50 ml kemudian dihitung dengan membandingkan dengan densitas aquadest dan volume piknometer. hasil perhitungan massa jenis dapat dilihat pada tabel 2. Dimana pada karakteristik asap cair untuk nilai massa jenis pada asap cair dari blending limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam pada suhu 400 °C, di

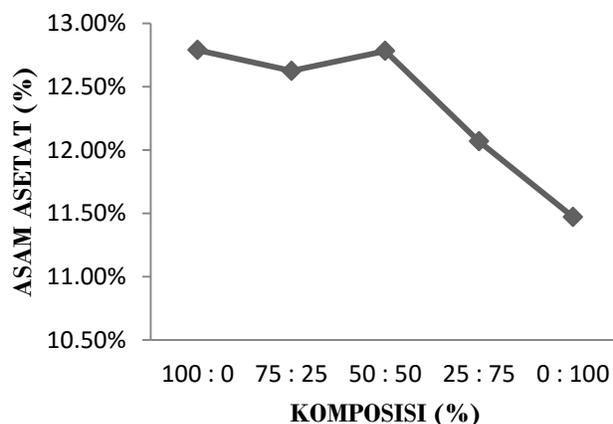
mana nilai massa jenis untuk sampel cangkang sawit yaitu 1.03 g/ml dan tempurung kelapa dalam yaitu 1.05 g/ml, jadi semakin banyak kandungan sampel tempurung kelapa dalam maka semakin tinggi nilai massa jenis hal ini sebanding dengan nilai viskositasnya. Data untuk semua komposisi sampel sudah sesuai dengan standar mutu asap cair spesifikasi jepang dimana dapat di bandingkan dengan syarat mutu asap cair spesifikasi jepang dengan standar nilai > 1,005 gr/ml. Dapat dilihat lebih jelas pada gambar 4.



Gambar 4 : Massa Jenis asap cair dari perbandingan massa rasio dari blending limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam.

Kadar asam merupakan salah satu sifat kimia yang menentukan kualitas asap cair. Asam organik yang memiliki peranan tinggi dalam pemanfaatan asap cair adalah asam asetat. Pada penentuan kadar asam asetat pada asap cair, hasil yang didapatkan dapat dilihat pada tabel 2. Dimana pada karakteristik asap cair untuk nilai kadar asam asetat pada asap cair dari blending limbah biomassa cangkang sawit yaitu 12.79 % dan tempurung kelapa dalam yaitu 11.47 % pada suhu 400 °C, hal ini disebabkan karena tingginya suhu pirolisis, menyebabkan semakin tinggi panas pada cangkang kelapa sawit dan tempurung kelapa dalam sehingga menguraikan hemiselulosa dan selulosa menjadi komponen-komponen senyawa kimia

yang bersifat asam terutama asam asetat. Asam asetat terbentuk sebagian dari lignin dan sebagian lagi dari komponen karbohidrat dari selulosa, di mana semua komposisi sampel sudah sesuai dengan syarat standar mutu asap cair spesifikasi jepang pada dengan nilai standar kadar asam asetat adalah 1-18 %. Dapat dilihat lebih jelas pada gambar 5.



Gambar 5 : Kadar Asam Asetat asap cair dari perbandingan massa rasio dari blending limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam.

Jadi dari uji karakteristik viskositas, pH, massa jenis, dan kadar asetat asap cair pada tabel 2, dari blending limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam secara pirolisis di peroleh komposisi yang sesuai dengan standar mutu asap cair spesifikasi jepang.

### C. Uji efektifitas asap cair sebagai intektisida organik

Pada penelitian ini asap cair dari limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam secara pirolisis yang dihasilkan digunakan sebagai pembasmi serangga dan hama, di sini saya membuat asap cair dengan konsentrasi sama yaitu 100 % pada komposisi sampel cangkang sawit murni dan tempurung kelapa murni.

Pada penelitian ini saya mengambil sampel serangga yaitu kecoa, lalat dan semut, adapun data pengamatan sebagai berikut :

Table 3. Aplikasi produk Asap Cair pada serangga

NO	Jenis Binatang	Waktu Mati (Menit)	
		C. Sawit	T. Kelapa
1	Kecoa	7.15	12.17
2	Lalat	2.4	4.27
3	Semut	3.13	5.08

Sumber : hasil penelitian

Dari Tabel 3. Menjelaskan bahwa pada jenis serangan kecoa, lalat, dan semut di mana pada semprotan pertama serangga tersebut memiliki daya tahan tubuh yang kurang dan pada semprotan seterusnya serangga kecoa, lalat dan semut tidak bisa terbang dan semut tinggal di posisi semula dan setelah beberapa menit serangga kecoa, lalat dan semut mati. Hal ini di sebabkan karena asap cair yang berfungsi sebagai anti jamur, antibakteri dan antioksidan dan memiliki kandungan asam-asam yang tinggi sehingga serangga tersebut mati dilihat pada table 2. Dari penelitian menyatakan bahwa sampel cangkang sawit lebih efektifitas dibandingkan tempurung kelapa dalam, dapat dilihat pada table 3 bahwa cangkang sawit membutuhkan waktu yang lebih singkat dibandingkan tempurung kelapa untuk mematikan serangga tersebut. hal ini disebabkan karena karakteristik sampel cangkang sawit dengan nilai pH (bersifat asam kuat) dan kandungan asam asetatnya yang sangat tinggi.

Efektifitas asap cair sebagai fungisida dan bakterisida dikarenakan asap cair cangkang sawit memiliki senyawa yang bersifat antibakteri yaitu senyawa fenol dan asam. Fraksi fenol dan asam yang dapat menghambat pertumbuhan serangga, bakteri, rayab dan lain-lain.

Kandungan Asam dalam asap cair juga berpengaruh pada pembasmi serangga. Hal ini dikarenakan asam lemah yang terdisosiasi yang menyebabkan penurunan pH lingkungan. Pada pH lingkungan yang sangat rendah, asam asetat dapat menyebabkan denaturasi enzim dan ketidakstabilan permeabilitas membrane sel bakteri sehingga menghambat pertumbuhan dan menurunkan daya hidup bakteri atau serangga.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan pada asap cair dari sampel blending limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam secara pirolisis dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Persen rendemen pada asap cair dengan 1000 gram sampel hasilnya terus meningkat secara signifikan di mana semakin banyak komposisi tempurung kelapa maka semakin besar persen rendemennya. Di mana Asap cair ini digolongkan asap cair grade C, yang berwarna coklat pekat dan berbau asap cukup keras.
2. Karakteristik produk asap cair (viskositas, pH, massa jenis dan kadar asam asetat) yang dihasilkan dari blending limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam dengan rasio massa 0 : 100, 25:75, 50:50, 75:25, dan 100:0 dimana sampel tersebut telah memenuhi standar mutu asap cair spesifikasi jepang.
3. Produk pada sampel cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam memiliki efektifitas asap cair sebagai intektisida organik sangat baik di mana asap cair ini dapat mematikan serangga/hama dengan waktu yang singkat.

## SARAN

1. Produk Asap Cair yang dihasilkan dari blending limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam merupakan produk yang masih dapat diproses menjadi grade 1 melalui proses pemurnian distilasi bertingkat.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan kimia produk asap cair hasil blending limbah biomassa cangkang sawit dan tempurung kelapa dalam melalui alat GC ( GAS CHROMATOGRAPHY ).

## DAFTAR PUSTAKA

- Aladin, & Mahfud. 2011. *Sumber daya alam tempurung kelapa dalam*. Bandung: Lubuk agung.
- Abdul. 2013. Komponen kimia asap cair hasil pirolisis limbah padat kelpa sawit. *Rekayasa kimia dan lingkungan vol.9, no.3* , 109-116.
- Adhitya dkk. Pemurnian asap cair dari kulit durian dengan menggunakan arang aktif jurusan kimia FMIPA Universitas Mulawarman.
- Edinov, S. (2013). Pemanfaatan asap cair tempurung kelapa pada pembuatan ikan kering dan penentuan kadar air, abu serta protein. *Kimia unand (ISSN NO.2303-3401), Vol 2 Nomor 2* , 29-35.
- Erliza, dkk . Isolasi dan pemurnian asap cair berbahan dasar tempurung dan sabut kelapa secara pirolisis dan distilasi. Pusat penelitian dan pengembangan hasil hutan bogor.
- Juhansa, Roy. 2010. *Pengembangan Alat Penghasil Asap Cair Skala Industri Kecil*. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian. Unand. Padang
- Ihwan, 2009. Mengubah Asap Menjadi Pestisida Organik. *Kompas*. (6 Januari 2009).
- M. Yunus (2011). Teknologi pembuatan asap cair dari tempurung kelapa sebagai pengawet makanan. Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai.
- Mustafiah, dkk (2013). Pengaruh rasio air pemeras, jumlah pemerasan dan tingkat kekerasan parutan kelapa pada pembuatan virgin coconut oil (VCO) dari kelapa dalam dengan metode fermentasi alami. (Skripsi). Universitas Muslim Indonesia.
- Mustafiah (2015) Produksi asap cair dari blending limbah biomassa cangkang sawit dengan batubara secara pirolisis. (Tesis). Univrsitas lim Indonesia.
- Ningsih, lisa, Silvia (2011), Pemuoatan asap cair dari sekam padi dengan proses pirolisis untuk menghasilkan intektisida organik. Universitas Andalas Padang.
- Prananta. (2008). *Pemanj. n sabut dan tempurung kelapa serta cangkang sawit untuk pembuatan asap cair sebagai pengawet makanan alami*. Jakarta.
- Ratnasari, F. 2011. *Pengolahan cangkang kelapa sawit dengan teknik pirolisis untuk produk bio-oil*. Semarang.
- Ratnawati, & singgih, h. (2010). Pengaruh suhu pirolisis cangkang sawit terhadap kuantitas dan kualitas asap cair. 7-13.

- Riau, F. P. (2012). *Pemanfaatan limbah kelapa sawit sebagai bahan baku asap cair*. Riau: Laporan penelitian MP3EI.
- Wijaya, M. 2008. Perubahan suhu pirolisis terhadap struktur kimia asap cair dari serbuk gergaji kayu pinus. *Ilmu dan teknologi hasil hutan* , 73-77.