

PEMBUATAN ASAP CAIR DENGAN PEMANFAATAN LIMBAH PADAT KELAPA MUDA

Nita Ayu Suhadi S¹⁾, Rahmi Safitri S²⁾, Wan Ilham S³⁾, Firdaus⁴⁾
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta

ABSTRAK

Salah satu pengolahan limbah kelapa muda adalah pembuatan asap cair. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama pengeringan, ukuran sampel dan temperatur pirolisis terhadap rendemen asap cair hasil pirolisis. Pada variasi lama pengeringan rendemen asap cair tertinggi 7,02%, kadar asam dan densitasnya terendah 6,35%, dan 1,0380 gr/ml serta nilai pH 3. Variasi ukuran sampel rendemen asap cair tertinggi 6,78% dengan ukuran sampel 3x3 cm. Pada variasi temperatur pirolisis rendemen asap cair tertinggi 7,34% dengan temperatur pirolisis 400-450 °C serta diperoleh kadar asam dan densitasnya 8,47%, dan 1,0424 gr/ml serta nilai pH 2. Asap cair digunakan sebagai pestisida alami yang efektif.

Kata kunci: pirolisis, rendemen, kadar asam, pH, densitas, pestisida.

PENDAHULUAN

Konsumsi kelapa muda di Indonesia sangat tinggi khususnya Sumatra Barat hampir 7 ton per hari menghasilkan limbah padat kelapa muda. Penanganan limbah padat kelapa muda salah satunya untuk pembuatan asap cair. Asap cair adalah cairan kondensat uap asap yang merupakan hasil pirolisis yang mengandung senyawa utama yaitu asam, karbonil dan fenol (Soni, 2017). Pirolisis adalah penguraian senyawa kimia melalui proses pemanasan tanpa oksigen (Riko,2015). Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pirolisis yaitu, jenis bahan baku, kuran bahan baku, temperatur pirolisis, lama pengeringan (kadar air bahan), dan waktu pirolisis. Jenis bahan baku akan mempengaruhi komposisi asap cair karena pada setiap biomassa akan memiliki perbedaan komposisi selulosa, hemiselulosa dan lignin (Ridhuan, 2019). Ukuran bahan aku akan mempengaruhi rendemen asap cair namun tidak mempengaruhi kualitas asap cair dan temperatur pirolisis akan mempengaruhi rendemen asap cair serta kualitas asap cair.

Asap cair mengandung senyawa seperti fenol, asam dan senyawa karbonil. Senyawa fenol berfungsi sebagai antioksidan dan anti bakteri, senyawa asam berperan sebagai anti bakteri dan

membentuk cita rasa produk asapan, lalu senyawa karbonil berperan sebagai pembentukan warna dan cita rasa produk. Asap cair dapat digunakan sebagai pengawet kayu, pestisida alami dan pengawet makanan. Asap cair sebagai pestisida alami dapat membunuh hama tanaman seperti ulat dan belalang.

METODE

Bahan dan Alat

Metode penelitian ini di laboratorium Universitas Bung Hatta. Waktu penelitian berlangsung selama satu bulan. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, limbah padat kelapa muda, tempurung kelapa, NaOH, indikator phenol ptalein, indikator universal dan asam oksalat. Peralatan yang digunakan yaitu, reaktor pirolisis, neraca analitik, buret, erlenmeyer, gelas piala, piknometer, dan gelas ukur.

Pembuatan Asap Cair

Proses pembuatan asap cair dimulai dari persiapan bahan baku, dengan variasi lama pengeringan selama 2 hari, 3 hari dan 4 hari dan variasi temperatur pirolisi. Variasi ukuran bahan yaitu, 3x3 cm, 3x5 cm, dan 3x8 cm dengan kadar air yang sama. Variasi temperatur pirolisis yaitu, 300-350 °C, 350-400 °C, dan 400-450 °C.

Analisa Pembuatan Asap Cair

Analisa yang diuji yaitu, kadar asam, densitas, pH, dan efektivitas asap cair sebagai pestisida alami. Pengukuran kadar asap dilakukan dengan cara memasukkan asap cair memasukkan asap cair sebanyak 2 ml lalu dicampur dengan 20 ml aquadest ke dalam beaker glass. Kemudian larutan tersebut ditimbang sebanyak 2 gr ke dalam erlenmeyer lalu ditambahkan indikator PP 3 tetes. Setelah itu dilakukan titrasi menggunakan larutan NaOH 0,1N hingga berwarna pink seulas. Selanjutnya menghitung kadar asam. Kandungan asam dihitung dengan persamaan 1.

$$\% \text{ asam} = \frac{V \times N \times fp \times BM \text{ asam asetat}}{\text{Berat sampel (gr} \times 1000)} \times 100\%$$

Keterangan:

V= Volume larutan NaOH terpakai (ml)

N= Normalitas NaOH (N)

Fp= Faktor pengencer

Pengukuran densitas dilakukan dengan cara piknometer kosong ditimbang untuk mengetahui massa, kemudian asap cair dimasukkan ke dalam piknometer. Lalu piknometer ditutup dengan pipa kapiler tanpa ada gelembung udara yang terperangkap. Kemudian piknometer yang telah berisi larutan ditimbang lalu dihitung densitasnya.

$$\text{Densitas} = \frac{m \text{ pikno berisi} - m \text{ pikno kosong}}{\text{volume pikno}}$$

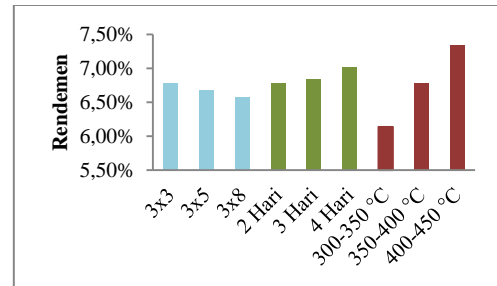
Uji pH dilakukan dengan cara indikator universal dicelupkan ke dalam asap cair lalu di cocokkan pada wadah indikator tersebut untuk menentukan nilai pH.

Analisa Efektivitas Asap Cair Sebagai Pestisida Alami dilakukan dengan cara membuat larutan asap cair dan air dengan perbandingan 1:15 ml, kemudian larutan tersebut disemprotkan sebanyak 5 kali ke dalam wadah yang telah diisi dengan ulat dan belalang lalu ditunggu selama 24 jam atau 1 hari kemudian dilakukan pengamatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Berdasarkan data hasil penelitian hasil rendemen asap cair dengan beberapa variasi sampel dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut:



Berdasarkan Gambar 1 diatas menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengeringan sampel maka semakin rendah rendemen asap cair yang diperoleh. Perbedaan nilai rendemen pada setiap perlakuan disebabkan oleh lama waktu pengeringan dan akan mempengaruhi kadar air, semakin singkat waktu pengeringan maka kadar air semakin tinggi. Kadar air yang terkandung dalam sabut kelapa merupakan kadar air bebas, sehingga akan mudah menguap pada proses pirolisis. Pada proses pirolisis berlangsung kadar air yang terkandung dalam sabut kelapa akan ikut menguap pada suhu 100 °C dan mengalami kondensasi ketika uap air melewati kondensor sehingga meningkatkan jumlah kondensat asap cair yang dihasilkan. Hasil penelitian ini sama dengan peneliti Seri dan Feni (2017) yang memperoleh hasil bahwa semakin tinggi kadar air bahan baku maka semakin tinggi rendemen asap cair dengan kadar air bahan baku 7,30% sebesar 20% sedangkan rendemen asap cair dengan kadar air bahan baku 7,18% sebesar 18%.

Semakin kecil ukuran sampel maka semakin tinggi rendemen asap cair yang diperoleh. Hal ini dikarenakan luas permukaan bidang sentuh pada ukuran yang lebih kecil akan lebih besar sehingga akan mudah terdegradasi atau terdekomposisi pada saat proses pirolisis. Rendemen tertinggi diperoleh dari ukuran sampel 3x3 cm dengan rendemen 6,78% pada suhu pirolisis 350-400 °C. Hal ini sama dengan penelitian Khalimatus sa'diyah (2017) pada ukuran sampel 26/0 mesh rendemen asap cair yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan ukuran 14/18 mesh.

Berdasarkan Gambar 1 diatas menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pirolisis maka semakin tinggi rendemen asap cair yang diperoleh. Nilai rendemen yang tertinggi diperoleh pada perlakuan suhu 400-450 °C yaitu dengan rendemen 7,34%. Hal ini disebabkan semakin tinggi suhu pirolisis, maka semakin banyak limbah kelapa muda yang terdekomposisi sehingga semakin besar rendemen asap cair yang dihasilkan. Hemiselulosa terdekomposisi pada suhu 200-280 °C, selulosa terdekomposisi pada suhu 250-350 °C dan lignin pada suhu 300-450 °C. Pada penelitian ini suhu pirolisis yang digunakan yaitu 300-350 °C, 350-400 °C dan 400-450 °C. Rendemen asap cair yang paling rendah dihasilkan pada suhu pirolisis 300-350 °C, hal ini disebabkan lignin belum terdekomposisi secara sempurna asap cair sehingga yang dihasilkan lebih sedikit dibandingkan dengan suhu pirolisis 350-400 °C dan 400-450 °C. Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian Mohammad dkk (2017) rendemen asap cair pada suhu pirolisis 314 °C yaitu 8,62% dan pada suhu 214 °C menghasilkan rendemen 5,51%.

Uji Asap Cair

Hasil Pengujian asap cair dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1 Perbandingan Kualitas Asap Cair dengan SNI

| Variasi | Kadar asam (%) | pH | Densitas (g/ml) |
|------------------|----------------|--------------|------------------|
| Lama Pengeringan | | | |
| 2 Hari | 6,35 | 3 | 1,0380 |
| 3 Hari | 7,03 | 2 | 1,0388 |
| 4 Hari | 7,93 | 2 | 1,0392 |
| Ukuran sampel | | | |
| 3x33x3 cm | 7,93 | 2 | 1,0392 |
| 3x53x5 cm | 6,78 | 3 | 1,0388 |
| 3x83x8 cm | 6,78 | 3 | 1,0388 |
| Suhu | | | |
| 300-350 °C | 6,17 | 3 | 1,0368 |
| 350-400 °C | 7,93 | 2 | 1,0392 |
| 400-450 °C | 8,47 | 2 | 1,0424 |
| SNI | 4,5-15 | 1,5-3 | Min 1,001 |

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa kualitas asap cair dengan variasi lama pengeringan,

ukuran sampel dan suhu memenuhi Standar Nasional Indonesia. Produk asap cair pada penelitian ini merupakan asap cair grade 3 yang dapat digunakan sebagai pestisida alami, pengawet kayu dan penggumpal lateks. Apabila hasil kadar asam asap cair melebihi 15% maka dapat diantisipasi dengan pengenceran asap cair sehingga kadar asamnya dibawah 15%, namun jika kadar asam asap cair kurang dari 4,5% maka dilakukan proses pengurangan kadar air dengan cara memanaskan asap cair hingga suhu 100 °C sehingga air menguap dan konsentrasi asam menjadi meningkat.

Uji Efektivitas Asap Cair terhadap Hama Tanaman

Adapun hasil pengamatan efektivitas asap cair dalam membasmi hama tanaman selama 24 jam/ 1 hari dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil Pengamatan Terhadap Hama Tanaman Belalang dan Ulat

| No. | Variasi | Hasil Pengamatan | |
|-----|---------------------------|------------------|----------|
| | | Ulat | Belalang |
| 1. | Kadar Air | | |
| | -8-10% | Mati | Mati |
| | -14-16% | Mati | Mati |
| 2. | Ukuran Sampel | | |
| | -3x3 cm | Mati | Mati |
| | -3x5 cm | Mati | Mati |
| 3. | Temperatur Pirolisis | | |
| | -300-350 °C | Mati | Mati |
| | -350-400 °C | Mati | Mati |
| 4 | Kontrol (tanpa asap cair) | Hidup | Hidup |

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa asap cair efektif dalam membunuh hama tanaman. Hal ini dikarenakan adanya kandungan senyawa kimia yang terkandung dalam asap cair yang berfungsi sebagai anti makan dan racun. Senyawa fenolik dan asam bersifat membunuh, mengusir atau menjerat serangga dan hama. Asap cair yang disemprotkan pada daun (makanan hama dan

serangga) akan masuk ke dalam sel tubuh hama sehingga menghambat metabolisme sel dan pembentukan energi yang menyebabkan hama dan serangga mati. Adapun perbandingan asap cair dan air yang digunakan untuk pestisida yaitu 1:15. Berdasarkan penelitian Faisyal (2019) asap cair mengandung asam asetat, fenol, guaiacol, acetol, tridecane, dan hexadecane yang berfungsi sebagai pestisida sehingga jika digunakan pada hama tanaman (ulat dan belalang) akan mati. Pestisida asap cair lebih aman digunakan karena tidak meracuni atau non toksik dan mudah terurai di alam karena tidak mencemari lingkungan. Keunggulan pestisida ini dari pestisida kimia yaitu pestisida kimia mengandung garam-garam beracun seperti: arsenat flourida dan tembaga sulfat, selain itu mengandung dichoro diphenyl trichlorethane (DDT) yang dapat merusak ekosistem.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada proses pembuatan asap cair dari limbah kelapa muda dengan variasi kadar air, ukuran sampel dan temperatur pirolisis, hal-hal yang dapat disimpulkan yaitu :

1. Berdasarkan hasil pengujian variasi lama pengeringan, ukuran partikel dan suhu dihasilkan asap cair yang kadar asam, pH, dan densitas memenuhi SNI.
2. Pengujian asap cair sebagai pestisida alami efektif digunakan karena mampu membunuh hama tanaman (ulat dan belalang).

Saran

Saran untuk penelitian ini adalah :

1. Peneliti selanjutnya perlu dilakukan perbaikan reaktor pirolisis dan kondensor yang mengalami kebocoran.
2. Peneliti selanjutnya dilakukan penambahan isolasi pada ruang bakar agar transfer panas lebih efisien.

3. Perlu dilakukan analisis komposisi kimia asap cair yang dihasilkan supaya sesuai dengan standar pestisida.

DAFTAR PUSTAKA

- Feni Sari Putri dan Seri Maulina. 2017. Pengaruh Suhu, Waktu, dan Kadar Air Bahan Baku terhadap Pirolisis Sebuk Pelepah Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol. 6, No.2
- Khalimatus Sa`diyah, Profiyanti, Hermien, Suharti, Nanik Hendrawati, Ivan Nugraha, Nur Ahmad Pebrianto. 2017. "Pembuatan Asap Cair dari Tempurung Kelapa dengan Metode Pirolisis". *Politeknik Negeri Malang*. Malang.
- Mohammad Wijaya, Muhammad Wiharto, dan Rachmawaty. 2021. "Pengaruh Suhu Pirolisis terhadap Rendemen Asap Cair Limbah Kakao dalam Menentukan Laju Reaksi". *Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan XII (SN-KPK XII)*
- Ridhuan Kemas, dkk. 2019. "Proses Pembakaran Pirolisis dengan Jenis Biomassa dan Karakteristik Asap Cair yang Dihasilkan".
- Riko Pamori, Raswen Efendi, dan Fajar Restuhadi. 2015. "Karakteristik Asap Cair Dari Proses Pirolisis Limbah Sabut Kelapa Muda". *Pekanbaru: Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru*. Series: Vol. 14, No. 2, 43-50, September 2015.
- Soni Sisbudi Harsono. 2017. "Inovasi Teknologi Pembuatan Asap Cair Dari Tempurung Kelapa Dikabupaten Situbondo". *Jawa Timur: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember*. Series: Vol II, issue 4 (2017), pp 157-169: doi10.19184/wrtp.v11i4.14962-1.