

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Produksi Asap Cair dari Cangkang Kelapa Muda**

##### 3.1.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi, dilaksanakan dari bulan Mei sampai Oktober 2021.

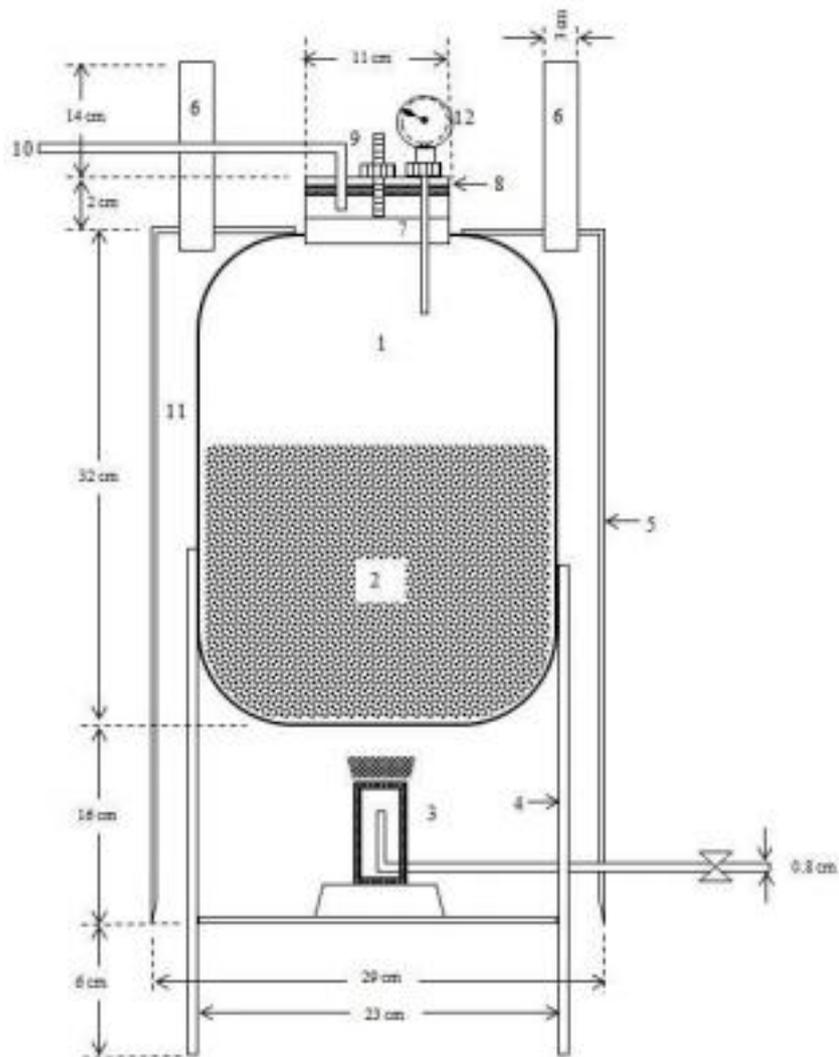
##### 3.1.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkang kelapa muda yang didapatkan dari penjual es kelapa muda sepanjang Jalan Ibu Apipah Kota Tasikmalaya.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah reaktor pirolisis, neraca digital, termometer, pHmeter, alat destilasi, kondensor, erlenmeyer, labu ukur, pipet tetes.

##### 3.1.3. Prosedur Produksi Asap Cair

Produksi asap cair dari cangkang kelapa muda dilakukan menurut prosedur Rahmat *et al* (2014), yaitu limbah yang didapatkan dicampur secara homogen kemudian dikeringkan hingga mencapai kadar air 20%, sedangkan bahan baku pirolisis diolah dalam tempat pembakaran. Ini dibuat dari tabung besi baja (diameter = 23 cm dan tinggi = 32 cm) sebagai ruang pirolisis. Dalam peralatan ini terdapat (i) tempat masuk bahan baku dengan tutup bersegel yang tahan suhu tinggi, (ii) saluran keluar yang menyalurkan produk pirolisis ke kondensor, dan (iii) silinder logam sebagai insulator panas di sekitar tempat pembakaran, yang berisi pipa cerobong asap di bagian atas. Semua bagian dihubungkan dengan pengelasan logam dan diperiksa untuk menghindari kebocoran gas. Cangkang kelapa muda (1000 g) dengan kadar air 20%, digunakan sebagai bahan baku per unit cuka kayu yang dihasilkan, dipanaskan hingga 450 ° C selama 90 menit. Asap cair yang digunakan untuk pengawet nira aren adalah asap cair yang telah didistilasi.



**Gambar 1.** Desain tungku pembakaran cuka kayu. Deskripsi: (1) ruang pirolisasi; (2) limbah kayu / bahan baku; (3) kompor LPG; (4) mendukung tripod; (5) isolator panas; (6) cerobong api; (7) lubang pakan; (8) tutup tertutup; (9) baut dan mur; (10) pipa gas yang terhubung ke kondensor; (11) ruang isolasi; (12) termometer

## **3.2. Uji Efektivitas Asap Cair sebagai Pengawet Nira Aren**

### **3.2.1. Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi, dilaksanakan dari bulan Mei sampai Oktober 2021.

### **3.2.2. Bahan dan Alat Percobaan**

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini asap cair cangkang kelapa muda, nira aren yang didapatkan dari petani nira aren di daerah Kawungsari, Salawu Kabupaten Tasikmalaya.

Alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah pH meter, erlenmeyer, labu ukur, pipet tetes.

### **3.2.3. Rancangan Percobaan**

Percobaan ini menggunakan rancangan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk mencoba empat taraf perlakuan konsentrasi asap cair dalam nira aren dan diulang tiga kali. Perlakuan itu adalah :

$K_0 = 0\%$  (Kontrol)

$K_1 = 3\%$

$K_2 = 4\%$

$K_3 = 5\%$

Untuk pelaksanaan percobaan itu diperlukan unit percobaan sebanyak 4 perlakuan dan tiga ulangan, yaitu 12 unit percobaan.

### **3.2.4. Rancangan Analisis**

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan Anova atau uji F. Tingkat kesalahan yang digunakan adalah 5% untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan yang dicobakan. Analisis tersebut dilanjutkan dengan Uji Berjarak Ganda Duncan.

### 3.2.5. Variabel Respon

Variabel respon yang diamati dalam penelitian ini meliputi : pH nira simpan, kadar asam, mikroba, gula pereduksi, pengukuran kadar air briket arang cangkang kelapa muda dan kerapatan briket arang cangkang kelapa muda.

### 3.2.6. Prosedur Percobaan

Pengujian diawali dengan melakukan penyadapan secara langsung menggunakan wadah penampung nira yang telah diberi asap cair dengan volume tertentu. Volume asap cair yang ditambahkan sebanyak sedemikian rupa sehingga pada waktu penyadapan selama satu jam diperoleh konsentrasi 3%, 4% dan 5% (v/v). Setelah satu jam penyadapan dilakukan, nira aren yang telah mengandung asap cair ini diambil dan diukur pH-nya sebagai pH pada jam ke nol. Nira kemudian dibawa ke laboratorium menggunakan botol steril dan disegel. Setelah sampai di laboratorium, nira ditampung dalam wadah terbuka pada suhu ruang. Pengukuran pH dilakukan pada jam ke-3, jam ke-6, jam ke-9 dan jam ke-12. Hal ini dilakukan untuk melihat fenomena yang mendekati kenyataan mengenai mekanisme kerja teknik penghambatan asap cair sebagai pengawet nira aren. Jika pH mengalami penurunan hal ini menandakan bahwa telah terjadi kontaminasi oleh mikroba dan berlanjut dengan terjadinya fermentasi. Semakin lamanya waktu penyadapan menyebabkan pH nira juga mengalami perubahan yaitu cenderung menurun jika tanpa asap cair dan cenderung meningkat jika diberi asap cair.

### 3.2.7. Pengamatan

#### a. Waktu simpan nira aren

Waktu simpan nira aren berkaitan erat dengan pengukuran pH pada 12 jam yang dilakukan dalam penelitian ini. Waktu simpan yang baik untuk nira aren adalah ketika pH tidak menurun sehingga nira aren dapat diolah selanjutnya menjadi gula.

#### b. Analisis Gula Pereduksi (Metode *Lane-Eynon*)

- 1) Diukur 10 mL sampel nira aren ditambahkan aquades 50 mL, ditambah HCl 2 mL dan dihomogenkan.
- 2) Larutan dipanaskan dalam kompor selama 15 menit dan didinginkan, selanjutnya ditambahkan indikator bromptymol blue 3 tetes.
- 3) Larutan dinetralkan dengan menambah  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  10% sampai larutan kehijauan.
- 4) Dipindahkan ke labu 250 mL dengan menambahkan  $\text{H}_2\text{O}$  sampai tanda batas (filtrat)
- 5) Fehling A 5 mL dan Fehling B 5 mL dipipet dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan dihomogenkan
- 6) Filtrat dipindahkan ke dalam buret
- 7) 15 mL dari buret ke erlenmeyer yang berisi Fehling A dan Fehling B kemudian dipanaskan sampai mendidih
- 8) Ditambah metylen blue jika terbentuk warna biru, larutan dititrasi dalam keadaan mendidih sampai warna biru hilang.

$$\text{Kadar Gula Pereduksi (\%)} = \frac{V \text{ Pengenceran}}{V \text{ dipipet}} \times \text{kadar gula tabel} \times \frac{100}{\text{BZ}} \times \frac{1}{1000}$$

Keterangan : V Pengenceran : Volume untuk pengenceran 10 mL sampel  
 V dipipet : Volume filtrat yang digunakan untuk titrasi sampel  
 Kadar Gula Tabel : kadar gula dalam tabel Lane Eynon  
 BZ : Berat Sampel

c. Total Asam dalam Nira Aren terfermentasi

- 1) Sampel nira dimasukkan ke dalam botol
- 2) Dicampur dengan asap cair beberapa konsentrasi
- 3) Disimpan 3 jam, 6 jam, 9 jam, dan 12 jam
- 4) Larutan nira ditimbang 10 mL
- 5) Dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambah aquades 100 mL
- 6) Di pipet 25 mL dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang lain
- 7) Sampel dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N dan menggunakan indikator phenolptalin 3 tetes hingga berubah warna menjadi merah muda
- 8) Dihitung jumlah total asam tertitrasi

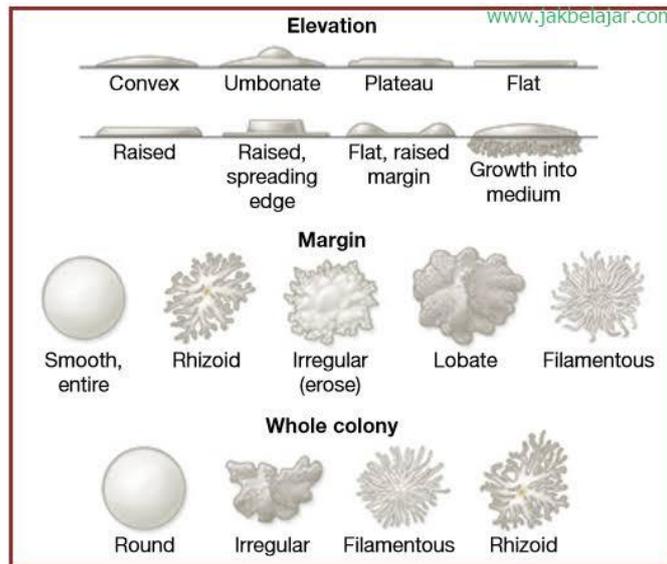
$$\% \text{ Total Asam} = \frac{V \times N \times BM}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

Keterangan : V : Volume titer NaOH  
 N : Normalitas NaOH  
 BM : Berat Molekul Asam Asetat = 60  
 Berat Sampel : berat sampel nira aren

#### d. Pengamatan Mikroba

- 1) Sterilisasi alat. Alat yang digunakan dalam laboratorium dilakukan sterilisasi dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121<sup>0</sup>C dengan tekanan 1,5 Psi (kg/cm<sup>2</sup>) selama 15 sampai 20 menit dengan tujuan untuk mengeliminasi kontaminasi alat.
- 2) Pembuatan media. Medium isolasi yang digunakan adalah PDA (*Potato Dextrose Agar*) dan NA (*Nutrient Agar*). Adapun pembuatannya yaitu dengan cara menimbang kebutuhan bahan, PDA sebanyak 11,7 gram dan NA sebanyak 8,4 gram kemudian melarutkannya masing-masing ke dalam 300 mL aquades dan dipanaskan menggunakan *hot plate*. Setelah semua larut, media kemudian disterilkan menggunakan autoklaf.
- 3) Isolasi mikroba. Isolasi dilakukan dengan cara memasukkan 10 mL sampel nira hasil fermentasi 6 jam ke dalam 90 mL larutan fisiologis (0,85% NaCl) yang telah disterilkan, kemudian di vortex atau dikocok selama 2 menit, lalu suspensi didiamkan untuk memisahkan endapannya. Selanjutnya dibuat seri pengenceran dari 10<sup>-1</sup> hingga 10<sup>-7</sup> dengan cara memasukkan 1 ml suspensi hasil pengenceran sebelumnya ke dalam 9 ml larutan fisiologis. Kemudian dipipet 0,1 mL atau 100 μm dari semua seri pengenceran menggunakan metode spread plate method pada media selektif. Setiap cawan petri diberikan label dan selanjutnya diinkubasi pada suhu kamar (27<sup>0</sup>-28<sup>0</sup>C) selama 24 jam dalam keadaan aseptik. Koloni yang tumbuh diamati karakteristik morfologinya, yaitu bentuk koloni, permukaan koloni, tepi koloni, elevasi koloni, warna koloni, ukuran koloni dan jumlah koloni. Jumlah koloni dihitung dengan metode cawan hitung/ *Total Plate Count* (TPC). Prinsip metode cawan hitung adalah sel bakteri yang masih hidup

ditumbuhkan pada media agar, maka sel bakteri tersebut akan berbiak membentuk koloni yang dapat dilihat dan dihitung secara makroskopis, disebut sebagai *Colony Forming Unit* (CFU)



Gambar 2. Morfologi Mikroba

Perhitungan jumlah bakteri dilakukan pada cawan yang ditumbuhi koloni sebanyak 25 sampai 250. Adapun rumus perhitungannya adalah sebagai berikut : Koloni per ml atau per gram (CFU/ml) = Jumlah koloni x (1/FP)

Keterangan : FP = faktor pengenceran pada cawan petri yang koloninya dihitung atau pengenceran x jumlah yang ditumbuhkan (volume yang dimasukkan dalam cawan petri sebanyak 0,1 ml atau 1 ml). Metode menghitung jumlah koloni pada cawan petri dilakukan dengan mengacu pada Schegel (2001) dengan kaidah sebagai berikut :

- i) Cawan yang dipilih dan dihitung adalah cawan yang mengandung jumlah koloni antara 30 sampai 300.
- ii) Jika terdapat beberapa koloni yang bergabung menjadi satu atau kumpulan koloni yang dikategorikan besar dan jumlah koloni diragukan maka dihitung sebagai satu koloni.
- iii) Dalam suatu deret (rantai) yang terlihat sebagai suatu garis tebal maka dihitung sebagai satu koloni.

- iv) Data yang dilaporkan mengikuti peraturan yaitu hanya terdiri dari dua angka, yaitu angka pertama di depan koma dan angka kedua di belakang koma.
- v) Jika semua pengenceran menghasilkan angka kurang dari 30 koloni, hanya jumlah koloni yang terendah yang dihitung. Jika semua pengenceran menghasilkan lebih dari 300 koloni pada cawan petri, maka hanya jumlah koloni pada pengenceran yang tertinggi yang dihitung.
- vi) Jika terdapat lebih dari satu cawan yang mempunyai jumlah koloni yang memenuhi syarat, maka dihitung berdasarkan nilai rata-ratanya.

5) Pengujian gram. Pewarnaan gram dilakukan untuk mempermudah pengamatan dalam menentukan karakteristik morfologi sel, yaitu dilakukan dengan cara membersihkan gelas benda dengan alkohol 70% sehingga bebas lemak kemudian di panggang di atas nyala Bunsen. Preparat apusan mikroba dibuat dengan mengambil 1 ose biakan mikroba secara aseptik lalu diratakan diatas permukaan gelas benda kira-kira seluas 1 cm<sup>2</sup>. Olesan mikroba diberi 2 sampai 3 tetes pewarna kristal violet (gram A) dan dibiarkan selama 1 menit kemudian dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan. Kemudian olesan mikroba diberi larutan iodin (gram B) dan dibiarkan selama 1 menit lalu dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan. Selanjutnya olesan mikroba dicuci dengan larutan alkohol 95% (gram C) selama 30 detik kemudian dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan. Lalu olesan mikroba diberi larutan safranin (gram D) selama 1 menit, kemudian dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan. Selanjutnya preparat diamati menggunakan mikroskop dengan pembesaran 100x menggunakan minyak imersi.

### **3.3. Pembuatan Briket Arang Cangkang Kelapa Muda**

#### **3.3.1. Bahan dan Alat Percobaan**

Bahan yang digunakan adalah serbuk arang hasil pirolisis cangkang kelapa muda seperti diuraikan pada Subbab 3.1. Selain itu bahan lain yang digunakan dalam pembuatan briket arang cangkang kelapa muda ini adalah tepung kanji, air bersih, arang yang sudah ditumbuk dan disaring.

Alat yang digunakan adalah: alat cetak briket, timbangan, gelas ukur, ember, lumpang dan mortar penumbuk, oven.

### 3.3.2. Prosedur Percobaan

Pembuatan briket dilakukan berdasarkan prosedur pada penelitian Febrina (2018), diawali dengan proses karbonasi/pengarangan kemudian dilanjutkan dengan penggilingan arang dan pengayakan. Arang yang sudah halus dicampur dengan perekat tepung kanji sehingga terbentuk adonan siap cetak. Untuk mencetak briket digunakan alat cetak sederhana berupa potongan botol plastik. Briket yang sudah dicetak kemudian dikeringkan dengan tujuan agar briket yang dihasilkan mudah dibakar dan siap pakai. Menurut Harimurti dan Adiwibowo (2015), pengeringan dilakukan dalam oven selama 2 jam dengan suhu 110<sup>0</sup>C. Berdasarkan penelitian Arbi dan Irsad (2016), briket yang paling bagus dilihat dari parameter kadar air, kadar abu dan nilai kalor adalah dengan campuran 90% arang cangkang dan 10% perekat.

### 3.3.3. Pengamatan

Variabel briket arang yang diamati adalah :

#### a. Kadar Air

Untuk mengetahui kadar air briket maka dilakukan pengujian kadar air briket menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{kadar air \%} = \frac{b - c}{b} \times 100\%$$

Keterangan:

b = bobot cawan kosong + bobot sampel sebelum pemanasan (gram).

c = bobot cawan kosong + bobot sampel setelah pemanasan (gram).

#### b. Kerapatan (*Density*)

Kerapatan massa dapat dilakukan perhitungan dengan persamaan berikut:

$$\rho = m/v$$

Keterangan :  $\rho$  : Kerapatan (gr/cm<sup>3</sup>)

m : massa (gram)

v : volume silinder (cm<sup>3</sup>)