

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan tempat penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2023 di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Tasikmalaya.

#### **3.2 Alat dan bahan**

Bahan yang digunakan digunakan dalam penelitian ini yaitu jambu biji kristal yang diperoleh dari perkebunan jambu biji kristal di Desa Gresik Ciawigebang Kabupaten Kuningan Jawa Barat, cangkang kelapa muda, indikator *phenolptalein* dan aqua-dm. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, *thermohyrometer*, refraktometer, alat pirolisis, alat distilasi, *wood moisture meter*, baki, wadah, pengaduk, gelas ukur, botol plastik, dan pisau pencacah.

#### **3.3 Metode penelitian**

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini terdiri dari 6 perlakuan konsentrasi asap cair cangkang kelapa muda. Adapun susunan perlakuan yang akan di uji adalah sebagai berikut:

- A : tanpa penambahan asap cair (kontrol)
- B : konsentrasi asap cair cangkang kelapa muda 5%
- C : konsentrasi asap cair cangkang kelapa muda 10%
- D : konsentrasi asap cair cangkang kelapa muda 15%
- E : konsentrasi asap cair cangkang kelapa muda 20%
- F : konsentrasi asap cair cangkang kelapa muda 25%

Percobaan dilakukan dengan 4 kali ulangan sehingga terdapat 24 satuan percobaan. Pengamatan dilakukan selama 12 hari dengan pertimbangan bahwa buah jambu kristal yang dijual di pasaran dapat bertahan selama 7 sampai 9 hari pada penyimpanan suhu ruang.

Analisis hasil pengamatan dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan model linier sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Dengan:

$i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$

$j = 1, 2, 3, 4$

Keterangan:

$Y_{ij}$  : Pengamatan pada perlakuan ke-  $i$  dan ulangan ke-  $j$

$\mu$  : Rataan umum

$\tau_i$  : Pengaruh perlakuan ke-  $i$

$\varepsilon_{ij}$  : Pengaruh acak pada perlakuan ke-  $i$  ulangan ke-  $j$

Data hasil pengamatan dianalisis dengan ANOVA atau analisis ragam menggunakan uji F dengan taraf nyata 5% atau dengan selang kepercayaan 95% untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan terhadap variabel yang diamati seperti pada Tabel 1. Data yang diperoleh dari pengukuran sifat organoleptik dianalisis menggunakan uji non parametrik Kruskal-Wallis dengan taraf nyata 5%, apabila terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney menggunakan IBM SPSS *Statistics Version 24* (Nuringtyas dan Adi, 2017).

Tabel 1. Analisis ragam rancangan acak lengkap (Paiman, 2015)

| Sumber Keragaman | db | JK                    | KT            | F hitung      | F tabel 5% |
|------------------|----|-----------------------|---------------|---------------|------------|
| Perlakuan (P)    | 5  | $\Sigma R^2 - FK$     | $JK_P / db_P$ | $KT_P / KT_G$ | 2.77       |
| Galat (G)        | 18 | $JK_T - JK_P$         | $JK_G / db_G$ |               |            |
| Total (T)        | 23 | $\Sigma T^2 / r - FK$ |               |               |            |

Keterangan: db = derajat bebas; JK = jumlah kuadrat; KT = kuadrat tengah

Pengaruh yang diberikan terhadap buah jambu biji kristal diketahui dengan menggunakan uji F.

Tabel 2. Kaidah pengambilan keputusan

| Hasil Analisa               | Kesimpulan Analisa  | Keterangan                                  |
|-----------------------------|---------------------|---|
| $F_{hit} \leq F_{tab 0,05}$ | Berbeda tidak nyata | Tidak terdapat pengaruh antar perlakuan     |
| $F_{hit} > F_{tab 0,05}$    | Berbeda nyata       | Terdapat perbedaan pengaruh antar perlakuan |

Jika dari uji F terdapat perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji lanjutan dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5% dengan rumus sebagai berikut:

$$LSR = S_x \times SSR$$

$$SSR = (\alpha, dBg, p)$$

Nilai  $S_x$  dapat dicari menggunakan rumus sebagai berikut:

$$S_x = \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{r}}$$

Keterangan:

LSR = *Least Significant Ranges*

$S_x$  = galat baku rata-rata

SSR = *Studentized Significant Ranges*

KT Galat = kuadrat tengah galat

r = jumlah ulangan

$\alpha$  = taraf nyata

dBg = derajat bebas galat

p = jarak antar perlakuan (*range*)

### 3.4 Pelaksanaan penelitian

#### 3.4.1 Pengambilan cangkang kelapa muda

Cangkang kelapa muda diperoleh dari pedagang minuman es kelapa muda di kawasan Jalan Peta dan Jalan Tamansari, Tasikmalaya. Banyaknya sampel yang diambil yaitu berjumlah 5 Kg. Cangkang kelapa muda dicacah dengan ukuran 4 cm menggunakan pisau pencacah. Hasil pencacahan dikeringkan di bawah sinar matahari sampai kadar air sekitar 10 sampai 15%. Perhitungan kadar air menggunakan alat *wood moisture meter*.

#### 3.4.2 Pembuatan asap cair cangkang kelapa muda

Prosedur pembuatan asap cair mengacu pada penelitian Rahmat dkk. (2014), bahan yang telah dikeringkan dimasukkan ke dalam kiln pirolisis dengan kapasitas 1 kg bahan sehingga pirolisis dilakukan secara berulang. Pirolisis dilakukan dengan suhu 250 hingga 450°C selama 90 menit. Asap cair yang dihasilkan memiliki kualitas *grade 3* sehingga perlu dilakukan pemurnian. Pemurnian asap cair dilakukan dengan cara distilasi menggunakan alat distilator kaca pada suhu 100 hingga 110°C. Distilasi dilakukan untuk menjernihkan asap cair dan menghilangkan tar yang masih terkandung di dalamnya. Distilasi dilakukan sebanyak dua kali, yang pertama untuk mendapatkan asap cair *grade 2* yaitu asap cair yang sedikit mengandung tar dan *bio oil*. Distilasi selanjutnya untuk mendapatkan asap cair *grade 1* yang sudah tidak mengandung tar dan *bio oil* dengan ciri asap cair lebih jernih keemasan. Kemudian asap cair disimpan dalam botol plastik.

#### 3.4.3 Pengumpulan buah jambu kristal

Buah jambu biji kristal diperoleh dari perkebunan jambu kristal di Desa Gresik, Ciawigebang Kabupaten Kuningan Jawa Barat. Jumlah keseluruhan buah jambu kristal yang diperlukan untuk 24 unit percobaan sebanyak 96 buah. Buah disortir berdasarkan ukuran, kondisi fisik, dan tingkat kematangan yang seragam. Buah yang sudah di panen dibawa ke Laboratorium Bioteknologi, kemudian buah dicuci bersih dan ditiriskan. Buah siap untuk diberi perlakuan.

#### 3.4.4 Pembuatan larutan asap cair dan aplikasinya

Asap cair yang telah dibuat dilarutkan dengan aqua-dm sehingga diperoleh larutan asap cair dengan konsentrasi 0%, 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%. Pembuatan larutan asap cair dapat dilihat pada Lampiran 3. Volume larutan asap cair perlakuan dibuat masing-masing sebanyak 2 L. Aplikasi perlakuan asap cair pada buah jambu biji kristal dilakukan dengan cara pencelupan buah pada larutan asap cair sesuai dengan konsentrasi perlakuan. Buah dicelupkan dalam larutan asap cair selama 10 menit, kemudian buah tersebut ditiriskan sampai kering mengacu pada penelitian

Fitriarni dan Ayuni (2018). Setelah itu, jambu biji diletakkan di atas baki dan disimpan pada suhu ruang selama 12 hari (Anggarini, Hidayat, dan Mulyadi, 2016).

### 3.5 Parameter pengamatan

#### 3.5.1 Pengamatan penunjang

Pengamatan penunjang adalah pengamatan yang dilakukan terhadap variabel yang datanya tidak diuji secara statistik yang digunakan sebagai penunjang pada penelitian. Pengamatan penunjang pada penelitian ini di antaranya:

##### a. Karakteristik asap cair

Karakteristik asap cair yang diamati meliputi rendemen, nilai pH, kadar asam, kandungan fenol, berat jenis, transparansi dan warna yang mengacu pada standar kualitas asap cair Jepang.

Tabel 3. Standar kualitas asap cair asal Jepang

| Parameter    | Kualitas distilasi asap cair Jepang   |
|--------------|---|
| Nilai pH     | 1,3 - 3,7   |
| Berat jenis  | >1,001  |
| Kadar asam   | 1-18%   |
| Warna        | Tak berwarna- kuning pucat – kemerahan pucat<br>( <i>Colorless-pale yellow, brownish pale-red</i> ) |
| Transparansi | Tidak keruh ( <i>Transparent</i> )  |

Sumber: Yatagai, 2002 dalam Wibowo, 2012

Tahapan pengujian dalam karakteristik asap cair:

##### 1) Rendemen (Jaya, Sandri, dan Setiawan, 2019)

Rendemen merupakan perbandingan antara banyaknya asap cair yang dihasilkan dengan berat bahan baku yang digunakan sebelum pembakaran.

Rendemen dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{jumlah asap cair yang diperoleh}}{\text{jumlah berat bahan baku sebelum diolah}} \times 100\%$$

##### 2) Nilai pH

Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan alat indikator pH universal. Indikator dicelupkan ke dalam larutan asap cair selama beberapa saat sampai baris warna berubah, kemudian pH ditentukan dengan membandingkan baris warna indikator dengan nilai pH yang tercantum pada kemasan alat.

## 3) Kadar asam (Noor, Luditama, dan Pari, 2014)

Pengujian kadar asam menggunakan metode titrasi. Sampel asap cair sebanyak 1 ml diencerkan dengan aqua dm sampai volume larutan 10 ml dan tambahkan tiga tetes indikator *phenolptalein*. Kemudian titrasi dengan NaOH 0,1 N hingga larutan berubah menjadi warna merah muda stabil. Catat volume NaOH yang terpakai digunakan untuk perhitungan total asam tertitrasi dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Total asam} = \frac{\text{volume NaOH} \times N \text{ NaOH} \times Mr \text{ CH}_3\text{COOH}}{\text{bobot sampel} \times 1000}$$

## 4) Kandungan fenol (Saputra, Naswir, dan Suryadri, 2020)

Pengujian kandungan fenol dilakukan dengan uji kualitatif yang bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya gugus fungsi fenol pada senyawa asap cair. Uji ini dilakukan dengan cara larutan asap cair sebanyak 0,5 g dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan tambahkan aquades 10 ml. Kemudian teteskan larutan FeCl<sub>3</sub> 1% dan kocok beberapa saat. Reaksi positif ditunjukkan dengan adanya perubahan warna kuning kecokelatan (Sumpono, 2018).

## 5) Berat jenis (Wibowo, 2012)

Pengujian berat jenis dilakukan menggunakan alat piknometer. Berat jenis asap cair dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Berat jenis} = \frac{Bc - Bp}{Ba - Bp}$$

Bc= Berat piknometer + sampel (g)

Bp= Berat piknometer kosong

Ba= Berat piknometer + aquades

## b. Suhu dan kelembaban

Suhu dan kelembaban dicatat setiap hari selama penyimpanan buah, yaitu pada pagi dan sore hari. Alat yang digunakan adalah *thermohyrometer* yang diletakkan di dalam ruang penyimpanan. Pencatatan ini bertujuan untuk mengetahui suhu dan kelembaban ruangan pada saat penelitian karena sangat berpengaruh terhadap lama penyimpanan buah jambu biji kristal selama penelitian.

### c. Hama dan penyakit buah

Pengamatan dilakukan setiap hari sampai diketahui awal munculnya gejala serangan hama dan penyakit pada buah jambu biji kristal. Umumnya, hama yang menyerang buah jambu kristal yaitu lalat buah (*Bactrocera* sp.). Lalat buah akan bertelur di permukaan kulit buah dan larvanya akan merusak daging buah, mengakibatkan pembusukan dan kerusakan pada buah (Susanto dkk., 2018). Menurut Bangun, Sembiring, dan Christy (2022), penyakit utama yang menyerang buah jambu biji yaitu penyakit antraknosa yang disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum* sp. Gejala yang ditimbulkan penyakit ini yaitu munculnya pembusukan berupa bercak coklat pada permukaan kulit buah yang matang.

### 3.5.2 Pengamatan utama

#### a. Susut bobot

Perhitungan susut bobot digunakan untuk mengetahui penyusutan bobot pada buah jambu biji kristal yang diberi perlakuan dengan cara menimbang berat sampel yang telah di beri perlakuan pada hari yang telah ditentukan selama penyimpanan menggunakan timbangan analitik. Susut bobot merupakan selisih dari berat sebelum perlakuan atau pada awal penyimpanan dan setelah perlakuan pada hari ke-n. Pengamatan susut bobot dilakukan pada awal dan akhir penyimpanan. Perhitungan susut bobot dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Susut bobot} = \frac{W_o - W_a}{W_o} \times 100\%$$

Keterangan:

W<sub>o</sub> : bobot buah awal penyimpanan (g)

W<sub>a</sub> : bobot akhir penyimpanan (g)

#### b. Total padatan terlarut

Nilai TPT dapat mengindikasikan kadar gula pada buah sehingga dapat digunakan sebagai indikator tingkat kematangan dan rasa pada buah. Nilai TPT diukur menggunakan alat refraktometer yang dapat menentukan kadar gula dalam larutan dengan cara mengukur indeks bias cahaya yang melewati larutan tersebut (Sudarmadji, Haryono dan Suhardi, 2007). Cara penggunaan alat refraktometer yaitu dengan cara memotong buah jambu kristal lalu diambil 3 g daging buahnya.

Setelah itu, peras daging buah untuk mendapatkan sari buahnya. Kemudian teteskan sari buah pada prisma alat refraktometer dan tutup dengan penutup prisma. Satuan dari Total Padatan Terlarut (TPT) ini adalah (%Brix). Setiap selesai pengukuran, sensor dibersihkan menggunakan aquades, kemudian dilap menggunakan tisu, dan dikalibrasi kembali setiap kali selesai pembacaan hasil pengamatan (Angraeni dkk., 2023). Pengamatan TPT dilakukan setiap 4 hari selama penyimpanan buah jambu kristal.

c. Total asam tertitiasi

Pengukuran total asam tertitiasi untuk mengetahui kandungan asam pada buah jambu kristal dilakukan dengan metode titrasi berdasarkan AOAC (2000) dalam Rachma, dan Darmanti (2022), dilakukan dengan mengambil 25 g sampel buah yang telah dihaluskan lalu tambahkan aqua-dm hingga volume larutan 100 ml. Sebanyak 25 ml filtrat ditambahkan 2 sampai 3 tetes indikator *phenolptalein*. Kemudian kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N hingga mengalami perubahan warna. Perhitungan total asam dihitung dengan rumus:

$$\text{Total asam tertitiasi (\%)} = \frac{V1 \times N \times B}{V2 \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan:

B : Berat molekul asam sitrat (60)

N : Normalitas NaOH

V1 : Volume NaOH yang digunakan (ml)

V2 : Berat sampel yang ditirasi (g)

d. Uji organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan panca indera berfungsi untuk mengetahui pengaruh suatu perlakuan terhadap batas tingkat penerimaan konsumen. Uji organoleptik dilakukan dengan uji hedonik atau tingkat kesukaan menggunakan skala 1 sampai 4 dengan kriteria penilaian (1) tidak suka, (2) agak suka, (3) suka, (4) sangat suka. Uji organoleptik dilakukan oleh 15 orang panelis secara objektif dengan indeks parameter penilaian meliputi tekstur, aroma dan penampilan buah. Panelis diminta untuk memberikan penilaian berdasarkan tingkat



kesukaannya. Panelis akan mengamati sampel secara langsung kemudian mencatat hasilnya dalam kuesioner yang telah disediakan. Kriteria penilaian uji organoleptik buah jambu kristal disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria penilaian uji organoleptik buah jambu kristal

| Penilaian  | Kriteria penilaian | Skor |
|------------|--------------------|------|
| Tekstur    | Sangat suka        | 4    |
|            | Suka               | 3    |
|            | Agak suka          | 2    |
|            | Tidak suka         | 1    |
| Aroma      | Sangat suka        | 4    |
|            | Suka               | 3    |
|            | Agak suka          | 2    |
|            | Tidak suka         | 1    |
| Penampilan | Sangat suka        | 4    |
|            | Suka               | 3    |
|            | Agak suka          | 2    |
|            | Tidak suka         | 1    |

Sumber: Rustani dan Susanto, (2019)