

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Produksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi pada bulan Juni sampai dengan September tahun 2022.

3.2. Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa gelas ukur, timbangan analitik, sprayer, kamera, alat tulis, oven, pisau, termometer, hygrometer, alat pirolisis dan alat pendukung lainnya. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah buah mangga gedong gincu dengan kematangan 85% dengan bobot rata-rata 250 gram/buah, Aquadest, NaOH, PP dan limbah tongkol jagung.

3.3. Metode penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari 5 taraf konsentrasi perlakuan asap cair tongkol jagung dengan 4 kali ulangan sehingga terdapat 20 unit percobaan dengan jumlah 5 buah per unit percobaan. Konsentrasi yang diuji adalah sebagai berikut:

A = tanpa pemberian asap cair (kontrol)

B = konsentrasi asap cair 1%

C = konsentrasi asap cair 2%

D = konsentrasi asap cair 3%

E = konsentrasi asap cair 4%

Model linier dari Rancangan Acak Lengkap (RAL) tersebut adalah sebagai berikut: $Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$

Keterangan:

Y_{ij} = Nilai pengamatan perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = Nilai tengah umum (rata-rata respon)

T_i = Pengaruh perlakuan ke-i

ϵ_{ij} = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Data kemudian dimasukkan kedalam daftar sidik ragam sebagai berikut:

Tabel 1. Sidik ragam (RAL)

Sumber ragam	Db	JK	KT	F Hit.	F Tab. 5%
Perlakuan	4	$\Sigma X^2 - FK$	$\Sigma X^2 - FK$	KTP/ KTG	3,06
Galat	15	JKT - JKP	JKT - JKP		
Total	19	$\Sigma T^2/r - FK$	$\Sigma T^2/r - FK$		

Tabel 2. Kaidah pengambilan keputusan

Hasil analisa	Kesimpulan analisa	Keterangan
$F_{hit} \leq F_{0,05}$	Berbeda tidak nyata	Tidak ada pengaruh
$F_{hit} > F_{0,05}$	Berbeda nyata	Ada pengaruh

Sumber: Gomez & Gomez, (2015)

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

$$LSR = SSR \times S_x$$

Nilai S_x dapat dicari dengan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

LSR = *Least Significant Ranges*

SSR = *Studentized Significant Ranges*

S_x = galat baku rata-rata

KT galat = kuadrat tengah galat

r = jumlah ulangan

3.4. Prosedur penelitian

3.4.1. Persiapan bahan baku asap cair

Bahan baku asap cair yang digunakan yaitu tongkol jagung yang diperoleh dari salah satu petani di Kecamatan Bojongsambir Kabupaten Tasikmalaya. Tongkol jagung dibersihkan dan dikumpulkan kemudian dimasukkan kedalam karung untuk memudahkan proses pengangkutan. Pemilihan tongkol jagung yang baik menentukan kualitas asap cair yang dihasilkan. Tongkol jagung yang dipilih

yaitu tongkol jagung yang sudah bebas dari biji jagung dan juga pelepah daun dan bertekstur keras. Setelah terkumpul, tongkol jagung dipotong potong hingga berukuran kira kira 4 sampai 5 cm supaya memudahkan untuk dimasukkan ke dalam tungku pembakaran. Tongkol jagung kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari langsung hingga mencapai kadar air 14%.

3.4.2. Pembuatan asap cair

Tongkol jagung sebanyak 500 sampai 800g yang telah kering dimasukkan ke dalam tungku pirolisis. Selanjutnya tungku dipasangkan pada rangkaian alat pirolisis dan dilakukan pembakaran hingga suhu maksimal 400°C. Hasil kondensasi berupa asap cair yang masih mengandung tar dan *bio oil* kemudian ditampung dalam wadah. Asap cair yang diperoleh selanjutnya didistilasi pada suhu 100 sampai 110°C hingga volume yang tersisa sebanyak 10% sehingga menghasilkan asap cair Grade II. Distilat yang dihasilkan kemudian didistilasi kembali dengan suhu dan langkah yang sama. Hasil distilasi yang kedua menghasilkan asap cair Grade I yang memiliki tingkat kemurnian yang lebih tinggi dibandingkan asap cair yang hanya didistilasi satu kali. Distilat ini yang kemudian digunakan untuk penelitian.

3.4.3. Persiapan buah mangga

Buah mangga diperoleh dari petani mangga di Desa Sidamukti Kecamatan Majalengka Kabupaten Majalengka dengan kriteria kondisi kematangan 85%. Buah dipanen secara bersamaan dengan waktu petik yang sama terhadap keseragaman. Buah dipilih dengan berat rata-rata 250g dengan kondisi sehat, utuh, bebas memar, ukuran sama, layak konsumsi, serta bebas dari hama dan penyakit.

3.4.4. Pelaksanaan penelitian

Penelitian diawali dengan pembuatan larutan asap cair dengan konsentrasi yang telah ditentukan yaitu 0%, 1%, 2%, 3% dan 4%. Larutan asap cair konsentrasi 1% dibuat dengan mencampurkan 990 ml aquadest + 10 ml asap cair, konsentrasi 2% yaitu 990 ml aquadest + 20 ml asap cair, konsentrasi 3% yaitu 970 ml aquadest + 30 ml asap cair, konsentrasi 4% yaitu 960 ml aquadest + 40 ml asap cair sedangkan kontrol menggunakan 1000 ml aquadest. Semua larutan yang sudah dibuat kemudian disimpan dalam wadah. Setelah semua larutan sudah siap

kemudian dilakukan perendaman terhadap buah mangga selama 3 menit secara bersamaan. Setelah 3 menit buah mangga di kering anginkan dan disimpan kedalam wadah baki untuk proses penyimpanan. Kegiatan perendaman dilakukan sebanyak 4 kali ulangan sesuai dengan metode penelitian.

3.5. Pengamatan

3.5.1. Pengamatan penunjang

Pengamatan penunjang adalah pengamatan yang dilakukan terhadap variabel yang datanya tidak diuji secara statistik untuk menunjang data penelitian dan mengetahui kemungkinan pengaruh lain dari luar perlakuan. Variabel dalam parameter penunjang di antaranya:

a. Karakteristik asap cair tongkol jagung

Pengujian karakteristik kualitas asap cair dilakukan untuk mengetahui kualitas asap cair dari tongkol jagung yang belum mengalami pengujian sebelumnya. Parameter yang diambil mengacu pada standar kualitas asap cair di Jepang. Karakteristik asap cair yang diuji meliputi rendemen, bobot jenis, warna, pH, kadar asam dan kadar fenol asap cair. Tahapan pengujian dalam karakterisasi asap cair adalah sebagai berikut:

1. Rendemen

Rendemen asap cair dihitung dengan menggunakan rumus (Jaya, Sandri, dan Setiawan, 2019):

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

2. Bobot jenis

Pengujian bobot jenis menggunakan alat piknometer yang dapat mengukur volume larutan dengan akurat. Bobot jenis dapat dihitung dengan memasukkan hasil pengukuran pada persamaan berikut :

$$\text{Bobot jenis (g/cm}^3\text{)} = \frac{\text{bobot bahan}}{\text{volume piknometer}}$$

Keterangan:

bobot jenis (ρ) dalam satuan g/ml; bobot bahan dalam gram (g); volume piknometer dalam mililiter (ml).

3. Warna

Pengujian warna dilakukan secara kualitatif dengan menggunakan Aplikasi Android Colorimeter version 5.5.1 yang dapat mengukur parameter warna seperti CIELAB, Chroma, Hue°, RGB dan nama warna cahaya tampak 400 hingga 700 nm berdasarkan publikasi Ravindranath, Periasamy, Roy, Chen, dan Chang (2018). Asap cair dimasukkan ke dalam gelas kaca bersih lalu diambil gambar dalam Lightbox Photos Studio agar pencahayaan baik dan pengambilan warna stabil. Kamera yang digunakan menggunakan kamera Vivo S1 16 MP. Gambar yang didapatkan diproses dalam aplikasi sehingga akan didapatkan data nama warna serta panjang gelombang masing-masing warna.

4. pH

Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan alat indikator pH universal. Ujung indikator yang terdiri dari beberapa baris warna dicelupkan ke dalam larutan beberapa saat sampai baris warna berubah lalu pH ditentukan dengan membandingkan baris warna angka pH dalam kemasan alat.

5. Senyawa fenol

Pengujian senyawa fenol dilakukan dengan metode kualitatif. Larutan asap cair distilasi dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 5 ml lalu tambahkan larutan FeCl₃ 1% sebanyak 5 tetes. Kocok beberapa saat, reaksi positif ditunjukkan dengan adanya perubahan warna larutan dari warna ungu sampai coklat.

6. Total asam

Pengujian senyawa asam menggunakan metode titrimetri. Buret titrasi dibilas lalu diisi dengan larutan NaOH 0,1 N sampai menyentuh angka 1 pada buret. Larutan sampel 1 ml dilarutkan dengan menggunakan aquadm sampai volume 17 larutan 10 ml lalu indikator Phenolphthalein (pp) ditambahkan sebanyak 2 tetes. Kemudian dilakukan titrasi sampai warna larutan sampel berubah menjadi merah muda stabil. Kadar asam dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Total Asam (\%)} = \frac{\text{Volume NaOH tertitrasi} \times \text{konsentrasi NaOH} \times \text{Mr CH}_3\text{COOH} \times 100\%}{\text{bobot sampel} \times 1000}$$

Keteranagn:

kadar asam dalam persen (%); volume NaOH tertitrasi dalam miliLiter (ml); konsentrasi NaOH dalam normal (N); bobot sampel dalam gram (g).

Tabel 3. Standar Kualitas Cuka Kayu Jepang

Parameter	Nilai
Keasaman (pH)	1.5-3.7
Berat jenis, g/ml	1.0005
Warna	Kuning pucat – coklat kemerahan
Transparansi	Tidak keruh, tidak ada zat terdispersi
Kadar asam (%)	1-18

Sumber : Yatagi, (2002) dalam Nurhayati dkk.,(2006)

b. Suhu dan kelembaban

Pengamatan suhu dan kelembaban yang dimaksudkan adalah suhu dan kelembaban di tempat penelitian yaitu Laboratorium Produksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi. Pengamatan suhu dan kelembaban dilakukan setiap hari selama pengamatan.

c. Hama dan penyakit

Pengamatan hama dan penyakit dilakukan terhadap gejala dan jenis penyakit yang menyerang buah mangga selama pengamatan.

3.5.2. Pengamatan utama

Pengamatan utama adalah pengamatan yang dilakukan pada setiap variabel yang- datanya diuji secara statistik, tujuannya adalah untuk mengetahui pengaruh dari setiap perlakuan yang diuji coba. Adapun parameter yang diamati adalah :

a. Susut bobot

Sampel mangga ditimbang menggunakan neraca analitik untuk mengetahui susut bobotnya selama penyimpanan. Perhitungan susut bobot dilakukan 1 kali diakhir pengamatan yaitu hari ke 14. Susut bobot mangga dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Susut bobot (\%)} = \frac{\text{Bobot awal} - \text{Bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\%$$

b. Penurunan kadar air

Kadar air merupakan komponen yang sangat penting dalam menentukan kualitas buah. Semua buah mengandung kadar air yang berbeda beda. Kandungan

air dalam buah buahan ikut menentukan kesegaran dan daya tahan buah dalam proses penyimpanan dalam waktu tertentu.

Pengamatan kadar air dilakukan 1 kali diakhir pengamatan yaitu hari ke 14 dengan perbandingan bobot daging buah basah sebanyak 100 gram dibandingkan dengan bobot daging buah 100 gram kering setelah di oven. Penyimpanan di oven dilakukan selama kurang lebih 24 jam dengan suhu 80°C. Selisih antara bobot basah daging buah dengan bobot kering adalah kadar air. Rumus untuk menghitung penurunan kadar air buah adalah sebagai berikut;

$$\text{Kadar air} = \text{Bobot daging buah basah} - \text{bobot daging buah kering}$$

c. Intensitas kerusakan

Pengukuran terhadap intensitas kerusakan pada buah dilakukan dengan memberikan rating setiap persentase kerusakan individu pada buah. Kriteria kerusakan adalah adanya pembusukan fisiologis maupun patologis. Kerusakan fisiologis adalah adanya pencoklatan pada bagian kulit buah dengan tekstur lembek, berair serta *off-flavor*. Sedangkan kerusakan patologis dicirikan adanya pencolatan pada bagian buah dan berjamur serta berair dengan aroma tidak baik atau *off-flavor*. Jumlah kerusakan buah mangga dicatat pada tiap-tiap perlakuan.

Persentase rating kerusakan individu pada buah ditunjukkan pada Tabel 4:

Tabel 4. Penilaian terhadap persentase kerusakan buah

Nilai Skala (Z)	Kategori Serangan
0	Tidak ada kerusakan pada buah
1	Rusak ringan $\leq 25\%$
2	Rusak sedang $> 25\% - 50\%$
3	Rusak berat $> 50\% - 75\%$
4	Rusak sangat berat $> 75\% - 100\%$

Intensitas kerusakan pada buah dihitung dengan menggunakan rumus di bawah ini.

$$I = \frac{\sum(n_i \times V_i)}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan:

I= intensitas kerusakan

N= jumlah buah dalam satu unit percobaan

v = nilai rating kerusakan

n_i = jumlah buah pada setiap rating

z = rating maksimum

d. Uji organoleptik

Uji organoleptik dilakukan berdasarkan uji kesukaan (*preference test*) terhadap daging buah yang melibatkan 10 orang panelis terhadap aroma, rasa dan warna daging buah dengan memberikan skor 1 sampai 5, dimana 5 menunjukkan sangat suka dan 1 menunjukkan sangat tidak suka. Kriteria penilaian adalah sebagai berikut:

(5) Sangat suka

(4) Suka

(3) Agak suka

(2) Tidak suka

(1) Sangat tidak suka