BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama terdiri dari bahan pengawet alami seperti : lengkuas (*Alpinia galanga* L.), kunyit (*Curcuma domestica* val.), dan jahe putih (*Zingiber officinale*). dan faktor kedua terdiri dari lama pencelupan dalam *edible coating*. Perlakuan dalam penelitian kali ini adalah hasil kombinasi antar faktor dari seluruh taraf perlakuan.

Faktor I adalah bahan pengawet alami yang terdiri dari 4 taraf meliputi:

1. B_0 = Tanpa *edible coating*
2. B_1 = *Edible coating* pati singkong (*Manihot utilissima* Pohl) dengan bahan pengawet alami lengkuas (*Alpinia galanga* L.),
3. B_2 =*Edible coating* pati singkong (*Manihot utilissima* Pohl) dengan bahan pengawet alami kunyit (*Curcuma domestica* val.),
4. B_3 =*Edible coating* pati singkong (*Manihot utilissima* Pohl) dengan bahan pengawet alami jahe putih (*Zingiber officinale*).

Faktor II adalah lama pencelupan dalam *edible coating* yang terdiri dari 2 taraf meliputi:

1. L_1 = Lama pencelupan dalam *edible coating* selama 60 detik
2. L_2 = Lama pencelupan dalam *edible coating* selama 90 detik

Dengan demikian, dalam penelitian ini terdapat 4 x 2 kombinasi atau 8 kombinasi dengan 3 kali ulangan. Selengkapnya kombinasi perlakuan disajikan dalam tabel **3.1**

Variasi Bahan Alami sebagai Bahan Pengawet Alami (B)	Lama Peencelupan dalam *Edible Coating* (L)	
	L_1	L_2
B_1	B_1L_1	B_1L_2
B_2	B_2L_1	B_2L_2
B_3	B_3L_1	B_3L_2

Keterangan :

B_1L_1 : *Edible coating* pati singkong (*Manihot utilissima* Pohl) dengan bahan pengawet alami lengkuas (*Alpinia galanga* L.) dan lama pencelupan 60 detik.

B_2L_1 : *Edible coating* pati singkong (*Manihot utilissima* Pohl) dengan bahan pengawet alami kunyit (*Curcuma domestica* val.) dan lama pencelupan 60 detik.

B_3L_1 : *Edible coating* pati singkong (*Manihot utilissima* Pohl) dengan bahan pengawet alami jahe putih (*Zingiber officinale*) dan lama pencelupan 60 detik.

B_1L_2 : *Edible coating* pati singkong (*Manihot utilissima* Pohl) dengan bahan pengawet alami lengkuas (*Alpinia galanga* L.) dan lama pencelupan 90 detik.

B_2L_2 : *Edible coating* pati singkong (*Manihot utilissima* Pohl) dengan bahan pengawet alami kunyit (*Curcuma domestica* val.) dan lama pencelupan 90 detik.

B_3L_2 : *Edible coating* pati singkong (*Manihot utilissima* Pohl) dengan bahan pengawet alami jahe putih (*Zingiber officinale*) dan lama pencelupan 90 detik.

Dari seluruh kombinasi perlakuan, berdasarkan rumus (t-1) (r-1) > 15, maka penelitian ini dilakukan dalam 3 kali ulangan. Jadi hasil yang diperoleh dari seluruh kombinasi perlakuan adalah 4 x 2 kombinasi perlakuan atau 4 x 2 x 3 = 24 satuan percobaan.

Keterangan : t = treatment (perlakuan)

r = replikasi (ulangan)

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2014 di Laboratorium Biologi, Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dan di Laboratorium Kimia, Jurusan Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Malang.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel pada penelitian ini adalah :

3.3.1 Variabel terkontrol

Dalam penelitian ini sebagai variabel terkontrol CMC (0,4% (b/v)), gliserol (5% (v/v)), dan asam lemak stearat (0,5% (b/v)). Temperatur pembuatan *edible coating* 70°C.

3.3.2 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah bahan pengawet alami meliputi : (lengkuas (*Alpinia galanga* L.), kunyit (*Curcuma domestica* val.), dan jahe putih (*Zingiber officinale*)) serta lama pencelupan yang terdiri dari lama pencelupan selama 60 detik dan 90 detik.

3.3.3 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah susut bobot, kandungan air, tekstur, warna, dan kandungan vitamin C cabai merah (*Capsicum annum* L.).

3.4 Alat dan Bahan

3.4.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *hot plate*, *magnetic stirrer*, gelas beaker, gelas ukur, erlenmeyer, spatula, mortal, *thermometer*, *blender*, mortal, corong, labu ukur, buret, ayakan, pisau, kain saring, oven, timbangan analitik, *penetrometer*, dan *color reader*.

3.4.2 Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini meliputi cabai merah (*Capsicum annum* L.),. Bahan-bahan *edible coating* yang digunakan meliputi pati singkong (*Manihot utilissima* Pohl) dan konsentrasi pati singkong (*Manihot utilissima* Pohl) yang digunakan yaitu (3%(b/v)), jenis bahan pengawet alami meliputi : (lengkuas (*Alpinia galanga* L.), kunyit (*Curcuma domestica* val.), dan jahe putih (*Zingiber officinale*)), CMC yang digunakan yaitu (0,4% (b/v)), gliserol yang digunakan yaitu (5% (v/v)), asam stearat (0,5% (b/v)), aquades, Iodin 0,01 N, amilum 1%, dan kertas saring.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Pembuatan Pati Singkong

Prosedur pembuatan pati singkong (*Manihot utilissima* Pohl) dilakukan sebagai berikut :

1. Umbi singkong (*Manihot utilissima* Pohl) dibersihkan lalu dikupas kulitnya.
2. Umbi diparut untuk mendapatkan bubur umbi, kemudian bubur umbi yang didapat ditambah dengan air (3:1).
3. Bubur umbi diperas untuk memisahkan ampas dan cairan pati.
4. Cairan pati yang didapat diendapkan selama 3-5 jam
5. Limbah cair hasil pengendapan dibuang, bubur pati yang didapat dijemur sampai kering, kemudian tepung pati digiling dan diayak.

3.5.2 Pembuatan Bahan Pengawet Alami

Prosedur pembuatan bahan pengawet alami dilakukan sebagai berikut :

1. Rimpang lengkuas (*Alpinia galanga* L.) direndam dengan air, lalu dicuci dengan air mengalir dan dikupas kulitnya. Begitu pula dengan rimpang kunyit (*Curcuma domestica* val.), dan jahe putih (*Zingiber officinale*)).
2. Rimpang lengkuas (*Alpinia galanga* L.) diparut untuk mendapatkan bubur lengkuas (*Alpinia galanga* L.). Begitu pula dengan rimpang kunyit (*Curcuma domestica* val.), dan jahe putih (*Zingiber officinale*)).
3. Bubur lengkuas (*Alpinia galanga* L.) disaring untuk memisahkan ampas dan sari lengkuas (*Alpinia galanga* L.). Begitu pula dengan rimpang kunyit (*Curcuma domestica* val.), dan jahe putih (*Zingiber officinale*)).

3.5.3 Pembuatan Larutan *Edible Coating*

Prosedur pembuatan larutan *edible coating* dilakukan sebagai berikut :

1. Aquades dipanaskan sebanyak 500 ml sampai suhu 70°C.
2. CMC 0,4% (b/v) dilarutkan ke dalam aquades dan diaduk selama ± 3 menit.
3. Pati singkong (*Manihot utilissima* Pohl) dilarutkan ke dalam aquades dan diaduk selama ± 3 menit.
4. Gliserol 5% (v/v) ditambahkan ke dalam larutan untuk meningkatkan elastisitas lapisan dan diaduk selama ±1 menit.
5. Bahan pengawet alami (lengkuas (*Alpinia galanga* L.), kunyit (*Curcuma domestica* val.), dan jahe (*Zingiber officinale*)) sebanyak 0,1% (v/v) ditambahkan sebagai antimikroba.

6. Asam lemak stearat (0,5% (b/v)) ditambahkan sambil terus diaduk sampai homogen selama ±6 menit pada suhu 70°C.

3.5.4 Aplikasi *Edible Coating* pada Cabai Merah (*Capsicum annum* L.)

Prosedur aplikasi *edible coating* pada cabai merah (*Capsicum annum* L.) dilakukan sebagai berikut :

1. Cabai merah (*Capsicum annum* L.) dibersihkan dengan air mengalir, kemudian dikering anginkan sampai kering.
2. Cabai merah (*Capsicum annum* L.) dicelupkan ke dalam larutan *edible coating* dengan suhu pencelupan 50°C serta lama pencelupan yang sesuai dengan perlakuan yaitu lama pencelupan selama 60 detik dan lama pencelupan selama 90 detik.
3. Cabai merah (*Capsicum annum* L.) ditiris dan dikering anginkan sampai kering selama ±45 menit dan disimpan dalam suhu kamar ±25°C.

3.5.5 Pengujian Kualitas Cabai Merah (*Capsicum annum* L.)

3.5.5.1 Susut Bobot

Pengukuran susut bobot dilakukan dengan cara gravimetrik, yaitu membandingkan selisih bobot sebelum penyimpanan dengan sesudah penyimpanan. Kehilangan bobot dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\%\text{Susut bobot} = \frac{A-B}{A} \text{ x } 100$$

Keterangan ;

A : Bobot awal

B : Bobot akhir

3.5.5.2 Kadar Air

Pengukuran kadar air terhadap cabai merah (*Capsicum annum* L.) adalah :

1. Cawan kosong dan tutupnya dikeringkan dalam oven selama 20 menit dan didinginkan dalam desikator selama 20 menit, kemudian ditimbang
2. Ditimbang dengan cepat ± 5 gram sampel buah cabai besar (*Capsicum annum* L.) yang sudah dihomogenkan pada cawan
3. Diangkat tutup cawan dan ditempatkan cawan beserta isi dan tutupnya di dalam oven selama 6 jam. Dihindarkan kontak antara cawan dengan dinding oven.
4. Dipindahkan cawan ke desikator, ditutup dengan penutup cawan lalu didinginkan. Setelah dingin ditimbang kembali.
5. Dikeringkan kembali ke dalam oven sampai diperoleh berat yang tetap.

Rumus $\% \text{ Kadar Air} = \frac{A+B-C}{B} \text{ x } 100\ \%$

Keterangan :

A : Berat Cawan Kosong

B : Massa sampel

C : Massa akhir

3.5.5.3 Tekstur

Pengamatan tekstur buah cabai merah (*Capsicum annum* L.) dengan alat *penetrometer*. Pengukuran tekstur cabai merah (*Capsicum annum* L.) adalah :

1. Diatur beban pada *penetrometer*
2. Diatur jarum penunjuk skala kedalam tusukan dengan angka nol

3. Dipasang waktu selama 5 detik
4. Ditempatkan cabai merah (*Capsicum annum* L.) dibawah jarum sehingga ujung jarum menempel pada buah tetapi tidak menusuk kulit cabai merah (*Capsicum annum* L.)
5. Dipencet tombol mulainya tusukan
6. Dibaca skala penanda bergeser dari angka nol

3.5.5.4 Warna

Pengukuran perubahan warna buah dilakukan dengan menggunakan alat *color reader*. Pengukuran warna cabai merah (*Capsicum annum* L.) adalah :

1. Alat *color reader* yang digunakan adalah *color reader minolta*
2. Diubah tombol on-off ke posisi on untuk menyalakan alat
3. Diatur posisi sedemikian rupa sehingga sensor bersentuhan dengan sampel yang hendak diukur tingkat warnanya
4. Sampel harus ditempatkan pada wadah yang transparan (kaca atau plastik)
5. Ditekan tombol target, yang akan diikuti suara beep, pertanda pembacaan selesai dilakukan
6. Dicatat angka L, a, dan b pada layar monitor alat *color reader*
7. Ditekan reset untuk pengukuran selanjutnya
8. Diubah posisi tombol on-off ke arah off untuk mematikan alat
9. Disimpan alat pada tempat yang kering dan terhindar dari sinar matahari.

3.5.5.5 Vitamin C

10 gram bahan dihancurkan dengan mortal. Kemudian dimasukkan dalam labu ukur 100 ml, encerkan sampai tanda tera dengan menambah air destilata yang digunakan sebagai pembilas mortal, selanjutnya disaring menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh sebanyak 25 ml dimasukkan ke dalam erlenmeyer, ditambahkan 2-3 tetes amilum 1%, kemudian dititrasi dengan larutan iodin 0,01 N sampai timbul perubahan warna yang stabil (biru ungu). Setiap ml iodin sebanding 0,88 asam askorbat, sehingga kadar asam (vitamin C) dari bahan dapat dihitung dengan rumus :

$$\%\text{Asam askorbat} = \frac{\text{ml iod x 0,01 N x 0,88 x Fp}}{\text{Berat contoh}} \text{ x 100 \%}$$

Keterangan :

Fp : faktor pengencer

3.6 Analisis Data

Pengambilan data dilakukan setiap 2 hari sekali selama 10 hari penyimpanan. Analisa cabai merah (*Capsicum annum* L.) dilakukan pada hari ke 0, 2, 4, 6, 8, dan 10 hari. Sedangkan untuk pengujian kadar air dan vitamin C dilakukan pada hari ke 0, 5, dan 10. Data dianalisis menggunakan *Analisis of Varian* (ANOVA) *two way* dengan taraf kepercayaan 0,05 (5%). Apabila diperoleh perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak Duncan.