

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan, dimulai dari bulan Februari hingga bulan Mei. Ekstraksi *Medinilla speciosa*, karakterisasi ekstrak *Medinilla speciosa*, karakterisasi *Coix lacryma-jobi*, pembuatan *film sensor smart packaging*, dan karakterisasi *film sensor smart packaging* dilaksanakan di Laboratorium Kimia Universitas Pendidikan Indonesia.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

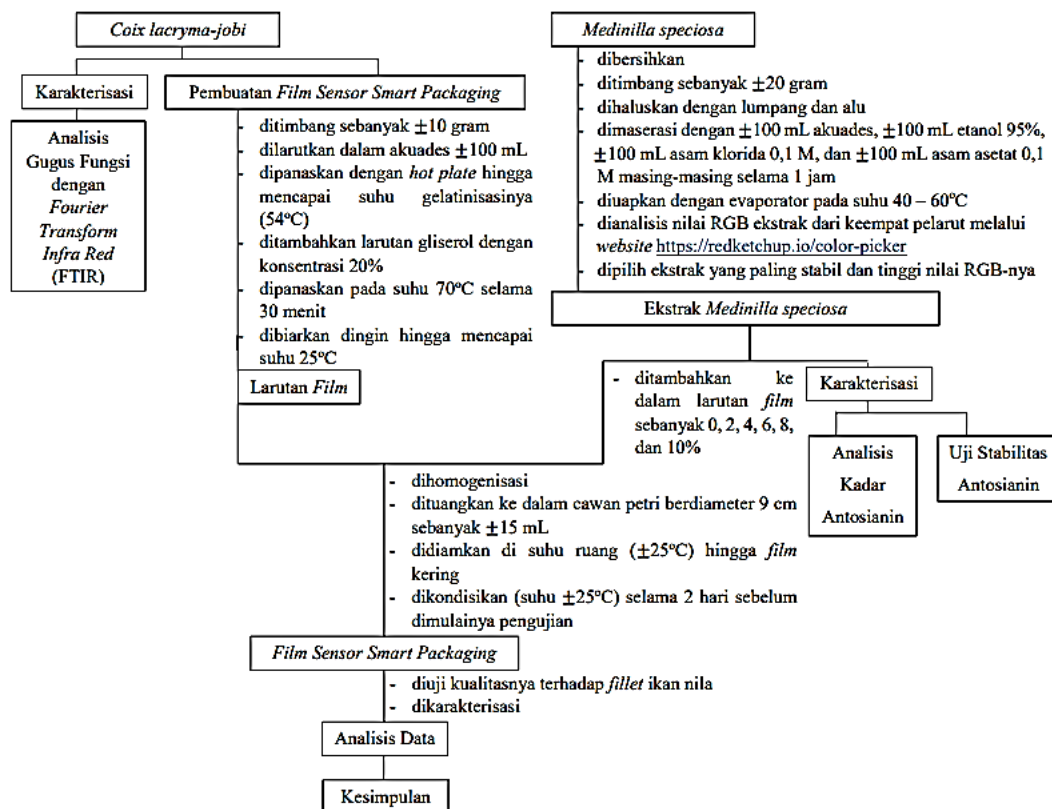
Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu neraca analitik, lumpang dan alu, evaporator, spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-2450), spektrofotometer FTIR (Shimadzu), spektrometer, *hot plate*, *magnetic stirrer*, cawan petri, lemari pendingin, SEM tegangan rendah (Carl Zeiss Microscopy, Jena, Jerman), mikrometer sekrup, tensiometer (EZTest, Shimadzu, Jepang), TMS-Pro Texture Analyzer (Food Technology Co., VA, USA), pH meter, dan alat gelas.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kan nila, tepung *Coix lacryma-jobi*, *Medinilla speciosa*, akuades, etanol 95%, asam klorida 0,1 M, asam asetat 0,1 M, kalium klorida, kalium hidrogen ftalat, natrium hidroksida, monokalium fosfat, trisaminometana, natrium bikarbonat, natrium asetat, dan gliserol.

3.3 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir dari penelitian ini ditampilkan pada Gambar 2. 12.



Gambar 3.1 Bahan Alir Penelitian

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Karakterisasi Pati dari *Coix lacryma-jobi* dengan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR)

Analisis gugus fungsi pati dari *Coix lacryma-jobi* (biji hanjeli) dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (Zulfikar, 2020) dengan sedikit modifikasi. *Coix lacryma-jobi* yang telah berbentuk bubuk dan serbuk KBr dicampurkan dengan perbandingan 1:10, dihaluskan, dan dihomogenkan. Campuran *Coix lacryma-jobi* dan KBr dikompresi dengan *pellet press* hingga membentuk pelet. Pelet tersebut kemudian dimasukkan ke dalam spektrofotometer FTIR (Shimadzu), tepatnya di antara 2 celah yang dilewati berkas sinar *infra-red* dan dianalisis spektrumnya pada rentang 4000-400 cm^{-1} .

3.4.2 Ekstraksi Antosianin dari *Medinilla speciosa*

Ekstraksi antosianin dari *Medinilla speciosa* (buah pari-joto) dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (Hasan dkk., 2020) dengan sedikit modifikasi. Sampel dibersihkan, ditimbang sebanyak ± 20 gram, dihaluskan dengan lumpang dan alu, kemudian diekstraksi dengan cara maserasi menggunakan

Mentari Putri Aprilia, 2023

PEMANFAATAN *Coix lacryma-jobi* DAN *Medinilla speciosa* SEBAGAI FILM SENSOR SMART PACKAGING UNTUK MENDETEKSI KESEGERAN FILLET IKAN NILA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

± 100 mL akuades, ± 100 mL asam asetat 0,1 M, ± 100 mL asam klorida 0,1 M, dan ± 100 mL etanol 95% masing-masing selama 1 jam. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan evaporator pada suhu 40 – 60°C hingga menjadi ekstrak yang lebih kental. Setelah itu, kepekatan ekstrak dari keempat pelarut dianalisis menggunakan kamera *smartphone* dengan cara dianalisis melalui *website* <https://redketchup.io/color-picker> sehingga dihasilkan data intensitas cahaya komponen warna RGB.

3.4.3 Karakterisasi Ekstrak *Medinilla speciosa*

3.4.3.1 Analisis Kadar Antosianin

Analisis kadar antosianin dari *Medinilla speciosa* dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (Anggriani dkk., 2017) dengan sedikit modifikasi. Ekstrak *Medinilla speciosa* sebanyak ± 1 mL ditambahkan dengan larutan penyangga pH 1 (kalium klorida) sebanyak $\pm 4,95$ mL dan pH 4,5 (natrium asetat) sebanyak $\pm 4,95$ mL. Larutan kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 520 nm dan 700 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-2450). Nilai absorbansi yang didapatkan kemudian digunakan untuk menghitung kadar antosianin dengan persamaan berikut.

$$\text{Kadar Antosianin (g/L)} = \frac{A \times MW \times DF}{\epsilon \times L}$$

$$A = [(A_{520} - A_{700}) \text{ pH 1} - (A_{520} - A_{700}) \text{ pH 4,5}]$$

dimana A adalah absorbansi, MW adalah berat molekul antosianin sianidin-3-glukosida (448,8 g.mol⁻¹), DF adalah faktor pengenceran, ϵ adalah absorptivitas molar antosianin sianidin-3-glukosida (26.900 L.mol⁻¹.cm⁻¹), dan L adalah lebar kuvet (cm).

3.4.3.2 Uji Stabilitas Antosianin

Uji stabilitas antosianin dari *Medinilla speciosa* dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (Safitri dkk., 2019) dengan sedikit modifikasi. Ekstrak *Medinilla speciosa* sebanyak ± 1 mL dituangkan ke dalam tabung reaksi yang masing-masing berisi larutan *buffer* pH 1 – 12. Setelah itu, absorbansi larutan

diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-2450) pada panjang gelombang 300 – 800 nm.

Pembuatan larutan *buffer* pH 1 – 12 dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (Meelapsom dkk., 2022) yang ditampilkan pada Gambar 2.13.

Bahan	Volume bahan yang digunakan pada setiap pH larutan <i>buffer</i> (mL)											
	pH 1	pH 2	pH 3	pH 4	pH 5	pH 6	pH 7	pH 8	pH 9	pH 10	pH 11	pH 12
0,2 molL ⁻¹ KCl	50	50										
0,2 molL ⁻¹ HCl	134	13										
0,1 molL ⁻¹ CsH ₃ KO ₄			100	100	100							
0,1 molL ⁻¹ HCl			44,6	0,2					11,4			
0,1 molL ⁻¹ NaOH					45,2	11,2	58,2	93,4		21,4	45,4	
0,1 molL ⁻¹ KH ₂ PO ₄						100	100	100				
0,1 molL ⁻¹ H ₃ BO ₃									100			
0,05 molL ⁻¹ NaHCO ₃										100	100	
0,2 molL ⁻¹ KCl												50
0,2 molL ⁻¹ NaOH												12
Akuades	16	137	55,4	99,8	54,8	88,8	41,8	6,6	88,6	78,6	54,6	138

Gambar 3.2 Pembuatan Larutan Buffer pH 1 – 12

Sumber : (Meelapsom dkk., 2022)

3.4.4 Pembuatan *Film Sensor Smart Packaging*

Pembuatan *film sensor smart packaging* dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (Anandito dkk., 2012) dengan sedikit modifikasi. Tepung *Coix lacryma-jobi* sebanyak ± 10 gram dilarutkan dalam akuades ± 100 mL dan dipanaskan menggunakan *hot plate* hingga mencapai suhu gelatinisasinya (54°C). Kemudian, larutan gliserol ditambahkan dengan konsentrasi 20% (v/b tepung biji hanjeli) dan dipanaskan pada suhu 70°C selama 30 menit dengan pengadukan menggunakan *magnetic stirrer*. Setelah itu, campuran dibiarkan dingin hingga mencapai suhu 25°C , lalu ditambahkan ekstrak *Medinilla speciosa* dengan konsentrasi 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% (b/b larutan *film*). Kemudian, larutan dituangkan ke dalam cawan petri berdiameter 9 cm sebanyak ± 15 mL dan dikeringkan dengan cara didiamkan di suhu ruang ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) hingga *film* kering. Setelah itu, *film* dikondisikan (suhu $\pm 25^{\circ}\text{C}$) selama 2 hari sebelum dimulainya pengujian.

3.4.5 Karakterisasi *Film Sensor Smart Packaging*

3.4.5.1 Analisis Gugus Fungsi dengan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR)

Mentari Putri Aprilia, 2023

PEMANFAATAN *Coix lacryma-jobi* DAN *Medinilla speciosa* SEBAGAI FILM SENSOR SMART PACKAGING UNTUK MENDETEKSI KESEGERAN FILLET IKAN NILA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Analisis gugus fungsi dari *film sensor smart packaging* dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (Zulfikar, 2020) dengan sedikit modifikasi. Sampel *film* ditempatkan ke dalam *set holder* pada spektrofotometer FTIR (Shimadzu) dan diletakkan di antara 2 celah yang dilewati berkas sinar *infra-red*. Kemudian dianalisis spektrumnya pada rentang 4000-400 cm^{-1} .

3.4.5.2 Uji Stabilitas Antosianin

Uji stabilitas antosianin dari *film sensor smart packaging* dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (Wang dkk., 2018) dengan sedikit modifikasi. *Film* dipotong dengan ukuran $\pm 2 \times 2$ cm kemudian direndam dalam larutan *buffer* pH 1 – 12 selama 1 menit. Setelah itu, perubahan warna *film* difoto menggunakan kamera *smartphone* dan dianalisis melalui *website* <https://redketchup.io/color-picker> sehingga dihasilkan data intensitas cahaya komponen warna RGB.

3.4.5.3 Uji Kualitas terhadap *Fillet* Ikan Nila

Uji *film sensor smart packaging* terhadap kerusakan *fillet* ikan nila dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (Amalia dkk., 2021) dengan sedikit modifikasi. *Fillet* ikan nila sebesar ± 2 gram diletakkan di dalam cawan petri yang pada bagian tutupnya telah ditempelkan *film sensor smart packaging* berukuran $\pm 1,5 \times 1,5$ cm. Analisis dilakukan selama 10 hari pada sampel yang diletakkan di dalam lemari pendingin dengan suhu penyimpanan $\pm 4^\circ\text{C}$ dan 2 hari pada sampel yang diletakkan di suhu ruang ($\pm 25^\circ\text{C}$). Perubahan warna *film* difoto menggunakan kamera *smartphone*.

3.4.5.4 Uji pH terhadap *Fillet* Ikan Nila

Uji pH terhadap *fillet* ikan nila dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (Nuronyah dkk., 2022) dengan sedikit modifikasi. *Fillet* ikan nila ditimbang sebanyak ± 2 gram kemudian dihancurkan menggunakan lumpang dan alu hingga halus dan dilarutkan dalam ± 18 mL akuades hingga homogen. Setelah itu, pH *fillet* ikan nila diukur menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan larutan *buffer* asam pH 4, netral pH 7, dan basa pH 10. Pengujian

terhadap *fillet* ikan nila yang disimpan di suhu ruang ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) dilakukan setiap 1 jam sekali selama 24 jam penyimpanan, sedangkan untuk *fillet* ikan nila yang disimpan di suhu pendingin ($\pm 4^{\circ}\text{C}$) dilakukan setiap 6 jam sekali selama 4 hari penyimpanan. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dan diambil nilai rata-ratanya.

3.4.5.5 Uji Pelepasan Antosianin

Uji pelepasan antosianin dari *film sensor smart packaging* dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (Kang dkk., 2018) dengan sedikit modifikasi. *Film* dipotong dengan ukuran $\pm 2 \times 2$ cm kemudian direndam dalam akuades ± 20 mL. Pengecekan dilakukan setiap jam sekali dengan cara diambil larutannya sebanyak $\pm 2,5$ mL dan dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 506 nm menggunakan spektrometer. Konsentrasi antosianin dalam air dihitung sesuai dengan nilai absorbansinya.

3.4.5.6 Uji Ketebalan

Uji ketebalan *film sensor smart packaging* dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (Lim dkk., 2021) dengan sedikit modifikasi. Ketebalan *film* diukur menggunakan mikrometer sekrup dengan rentang 0 – 25 mm. Pengujian dilakukan pada lima titik secara acak pada permukaan *film* kemudian diambil nilai rata-ratanya sebagai hasil.

3.4.5.7 Uji Penyerapan Air

Uji penyerapan air *film sensor smart packaging* dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (Sultan dkk., 2021) dengan sedikit modifikasi. *Film* dipotong dengan ukuran $\pm 2 \times 2$ cm kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 105°C selama 24 jam lalu ditimbang untuk mendapatkan berat *film* awal (M_1). Setelah itu, *film* direndam dalam akuades pada suhu ruang (25°C) selama 24 jam dan ditimbang kembali untuk mendapatkan berat *film* akhir (M_2). Penyerapan air *film* dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Penyerapan Air Film (\%)} = \frac{M_2 - M_1}{M_1} \times 100$$

dimana M_1 adalah berat awal *film* dan M_2 adalah berat *film* setelah direndam dalam air.

3.4.5.8 Uji Kelarutan dalam Air

Uji kelarutan *film sensor smart packaging* dalam air dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (Pirsa, 2020) dengan sedikit modifikasi. *Film* dipotong dengan ukuran $\pm 2 \times 2$ cm kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50°C selama 5 jam lalu ditimbang untuk mendapatkan berat *film* awal (M_1). Setelah itu, *film* dilarutkan dalam 50 mL akuades pada suhu ruang (25°C) selama 24 jam dengan sesekali diaduk. Potongan *film* yang tidak larut dipisahkan dan dikeringkan kembali menggunakan oven dengan suhu 105°C selama 5 jam dan ditimbang kembali untuk mendapatkan berat *film* akhir (M_2). Kelarutan *film* dalam air dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Kelarutan Film (\%)} = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \times 100$$

dimana M_1 adalah berat awal *film* dan M_2 adalah berat *film* setelah dilarutkan dalam air.

3.4.5.9 Uji Laju Transmisi Uap Air

Uji laju transmisi uap air dari *film sensor smart packaging* dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (Yang dkk., 2020) dengan sedikit modifikasi. Sampel *film* diletakkan di atas cawan yang berisi ± 80 gram akuades pada suhu ruang (25°C). Cawan ditimbang secara berkala dan laju transmisi uap air *film* dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Laju Transmisi Uap Air Film (g.m}^{-2}\text{.hari}^{-1}) = \frac{w}{(A \times \Delta t)}$$

dimana w adalah penurunan berat cawan (g), A adalah luas *film* yang menutupi cawan (m^2), dan Δt adalah interval waktu (hari).

3.4.5.10 Uji Kekuatan Tarik

Uji kekuatan tarik dari *film sensor smart packaging* dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (ASTM, 2010) dengan sedikit modifikasi. Uji

Mentari Putri Aprilia, 2023

PEMANFAATAN *Coix lacryma-jobi* DAN *Medinilla speciosa* SEBAGAI FILM SENSOR SMART PACKAGING UNTUK MENDETEKSI KESEGERAN FILLET IKAN NILA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

tarik uniaksial dilakukan menggunakan tensiometer (EZTest, Shimadzu, Jepang). *Film* dipotong menjadi potongan-potongan berbentuk *halter* ($\pm 60 \times 10$ mm) dan ditempatkan di antara pegangan. Panjang pengukur awal diatur ke 40 mm dan kecepatan *crosshead* diatur pada 5 mm/menit. Gaya dan jarak direkam selama perpanjangan *film* hingga putus. Kekuatan tarik dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Kekuatan Tarik (N/mm}^2\text{)} = \frac{P}{A_0}$$

dimana P adalah gaya yang diberikan pada sampel *film* (N) dan A_0 adalah luas awal sampel *film* (mm^2).

3.4.5.11 Uji Elongasi

Uji elongasi dari *film sensor smart packaging* dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (Wang dkk., 2019) dengan sedikit modifikasi. *Film* dipotong menjadi potongan-potongan berukuran $\pm 6 \times 1$ cm dan dipasang pada penganalisis tekstur TMS-Pro Texture Analyzer (Food Technology Co., VA, USA) dengan jarak awal 4 cm dan kecepatan pengujian 1 mm/s. Perpanjangan *film* saat putus dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Elongasi (\%)} = \frac{\Delta L}{L_0} \times 100$$

dimana ΔL dan L_0 masing-masing adalah perpanjangan dan panjang awal dari sampel *film* (mm).