

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 ALAT DAN BAHAN

3.1.1 ALAT PENELITIAN

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini, diantaranya:

A. Alat Sintesis

Alat untuk membuat sintesis biokomposit BC-PVA meliputi neraca digital, *centrifuge machine*, *magnetic stirrer*, gelas ukur, gelas beaker, kertas saring, pH meter, spatula, mikropipet dan air deionisasi.

B. Alat Karakterisasi

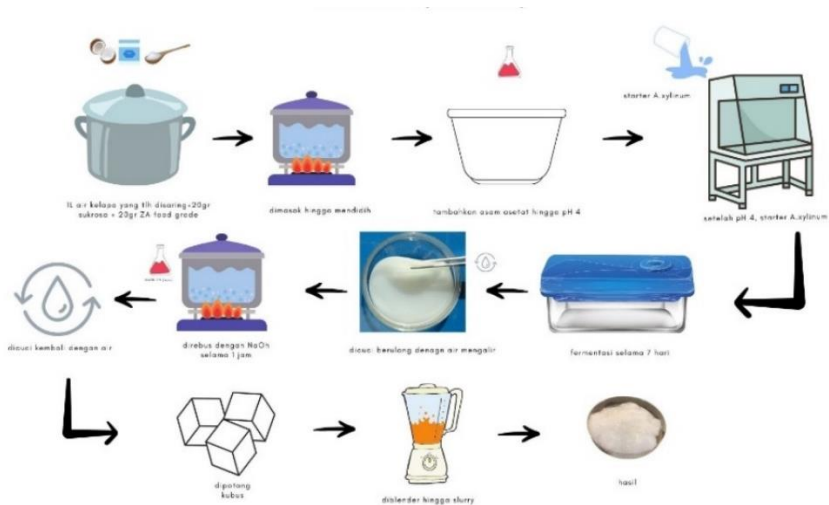
Alat untuk karakterisasi yang digunakan pada penelitian ini adalah FTIR dan Viskometer.

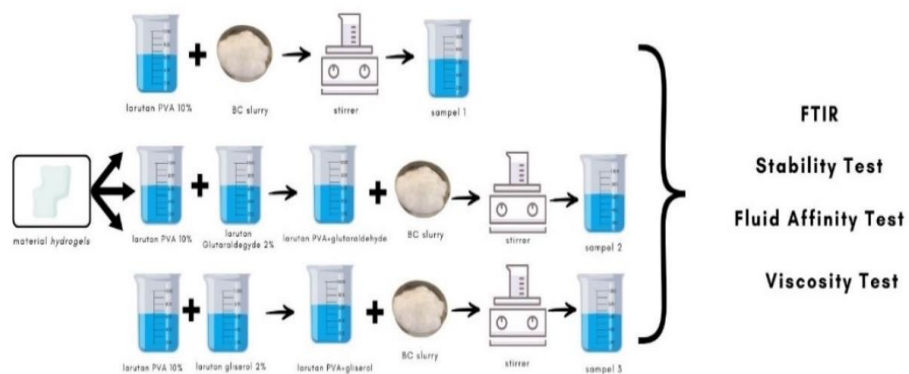
3.1.2 BAHAN PENELITIAN

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi air kelapa, selulosa bakteri, polivinil alkohol, *glutaraldehyd*, gliserol, *acetobacter xylinum*, natrium hidroksida (NaOH), asam asetat, sukrosa, dan aquades.

3.2 PROSEDUR PENELITIAN

Penelitian dengan judul “Sintesis Dan Karakterisasi Hidrogel Selulosa Bakteri-Polivinil Alkohol (PVA) Sebagai Kandidat Material *Drug Delivery* Untuk Penyakit Psoriasis” mencakup prosedur yang terdiri dari dua bagian utama. bagian pertama adalah fabrikasi biokomposit *hydrogel* BC-PVA, sedangkan bagian kedua fokus pada karakterisasi material *hydrogel* yang terbentuk.





Gambar 3. 1 Metode yang digunakan dalam penelitian pembentukan material *hydrogel*

3.2.1 Sintesis selulosa bakteri menggunakan *Acetobacter xylinum*

Acetobacter xylinum yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Institut Teknologi Telkom Purwokerto. Pertama, panaskan air kelapa yang telah disaring, urea, dan sukrosa hingga mendidih. Setelah mendidih, biarkan media kultur dalam wadah fermentasi hingga dingin. Kemudian ditambahkan starter *Acetobacter xylinum*, dan setelah fermentasi selama 1 minggu, bilas dengan air mengalir. Kemudian direbus dengan NaOH 1% (w/v) selama 1 jam hingga pH netral. Setelah itu bilas dengan air mengalir, lalu dipotong kubus dan di blender hingga menjadi *uniform slurry*. SB yang berbentuk *slurry* kemudian di simpan di dalam lemari es[55].

3.2.2 Pembuatan larutan PVA (Polivinil Alkohol)

Dibuat larutan dengan konsentrasi 10%. Untuk membuat larutan PVA dengan konsentrasi 10%, digunakan 50 gram serbuk PVA yang dilarutkan dalam 500 ml air aquades. Kemudian dimasukan ke dalam gelas beaker lalu dipanaskan menggunakan *hotplate stirrer* selama ± 4 jam hingga homogen [56].

3.2.3 Pembuatan larutan glutaraldehyde

Prosedur awal melibatkan persiapan bahan dan peralatan yang meliputi glutaraldehida 50%, gelas ukur, pipet, dan air destilasi. Setelah itu, 2 ml glutaraldehida 50% dicampur dengan 98 ml air destilasi dalam gelas ukur dan diaduk hingga larutan homogen terbentuk.

3.2.4 Pembuatan larutan gliserol

Proses pembuatan larutan gliserol dimulai dengan menyiapkan gliserol murni, gelas ukur, pipet, dan air destilasi. Langkah selanjutnya adalah mencampurkan 2 ml gliserol murni dengan 98 ml air destilasi dalam gelas ukur dan mengaduk hingga larutan menjadi homogen.

3.2.5 Pembuatan hidrogel (SB-PVA)

Slurry SB kemudian dihomogenkan dengan PVA 10% menggunakan magnetic stirrer. Lalu, dipanaskan pada suhu 60 °C selama 1 jam. Setelah itu, larutan-larutan tersebut dipindahkan ke cawan Petri dan mengalami *freze-thaw* dengan empat siklus (8 jam, -20°C; 3 jam suhu ruangan) untuk membentuk hidrogel[13].

3.2.6 Pembuatan hidrogel (SB-PVA dan penambahan glutaraldehyde)

PVA (10 wt%) yang di tambahkan 1 ml *glutaraldehyd* digunakan untuk mencampurkan slurry SB untuk membuat *hydrogel* dan diaduk terus-menerus pada suhu 25 °C untuk membentuk larutan sol-gel[57].

3.2.7 Pembuatan hidrogel (SB-PVA dan penambahan gliserol)

Tambahkan gliserol (2%, v/v) ke dalam campuran hidrogel SB-PVA dan panaskan pada 60 °C selama 1 jam. Setelah itu, hidrogel yang terbentuk dicuci beberapa kali dengan air deionisasi. Kemudian, simpan di lemari es dengan suhu 4°C[58].

3.3 KARAKTERISASI PENELITIAN

3.3.1 Uji *Fourier Transform Infrared* (FTIR)

Dalam penelitian ini, tujuan dari uji FTIR adalah untuk menganalisis gugus fungsi yang terdapat dalam sampel *hydrogel*. Sampel *hydrogel* yang telah dipersiapkan untuk pengujian akan dikeringkan menggunakan oven pada suhu rendah[59]. Melalui teknik ini, dapat diidentifikasi komponen-komponen yang ada dalam sampel, termasuk gugus fungsional yang ada, serta bahan-bahan yang tercampur dalam sampel tersebut. Selain itu, teknik FTIR memungkinkan analisis interaksi antara berbagai komponen dalam sampel, memberikan informasi mendetail tentang struktur kimia dan komposisi sampel. Dengan demikian, FTIR menjadi alat yang sangat berguna dalam mengungkap sifat-sifat kimia dan fisik dari berbagai jenis sampel.

3.3.2 Uji Viskositas

Untuk mengukur viskositas setiap gel atau sampel, digunakan viskometer dengan menggunakan spindel nomor 28 dan kecepatan putaran 2,5 rpm pada suhu 25 °C. Viskometer ini digunakan untuk menghitung rasio viskositas masing-masing gel dengan satu kondisi aliran yang sama. Setiap sampel diukur secara berulang sebanyak tiga kali untuk mendapatkan rasio viskositas[60].

3.3.3 Uji *Fluid affinity*

Uji *Fluid affinity* digunakan untuk menilai kemampuan seberapa baik sampel hidrogel menyerap dan melepaskan cairan. Pengujian ini melibatkan penggunaan larutan uji A yang terdiri dari larutan NaCl dan CaCl dengan konsentrasi masing-masing 142 mmol ion natrium dan 2,5 mmol ion kalsium sebagai garam klorida. Larutan uji A ditambahkan ke dalam $2 \pm 0,01$ g bubuk agar dalam sebuah wadah untuk mencapai massa total reagen sebesar $100 \pm 0,02$ g. Wadah tersebut kemudian ditutup dan diautoklaf pada suhu $121 \pm 1^\circ\text{C}$ selama 20 menit. Setelah itu, wadah dikeluarkan dan didinginkan hingga mencapai suhu $60 \pm 5^\circ\text{C}$ sebelum digunakan selama 20 menit.

Selanjutnya, bubuk gelatin ditambahkan ke dalam $65 \pm 0,02$ g larutan uji A dalam wadah yang sama, sehingga mencapai massa total reagen sebesar $100 \pm 0,02$ g. Wadah ditutup, kemudian dikocok hingga bubuk gelatin terdispersi dengan baik. Selanjutnya, wadah tersebut dibiarkan pada suhu 60°C selama 12 hingga 18 jam, dan diperiksa apakah gelatin telah membentuk larutan homogen yang jernih. Kemudian, plunger dari sebuah jarum suntik ditarik setinggi 30 ml. Setelah itu, ditambahkan $10 \pm 0,5$ g agar atau gelatin ke dalam jarum suntik, dan ujung terbuka jarum suntik ditutup dengan menggunakan film atau kertas timah. Prosedur ini diulang sebanyak 4 kali dengan agar dan 4 kali dengan gelatin untuk setiap produk yang diuji. Selanjutnya, dilakukan penimbangan setiap jarum suntik dengan isinya dan dicatat massa awal (W1).

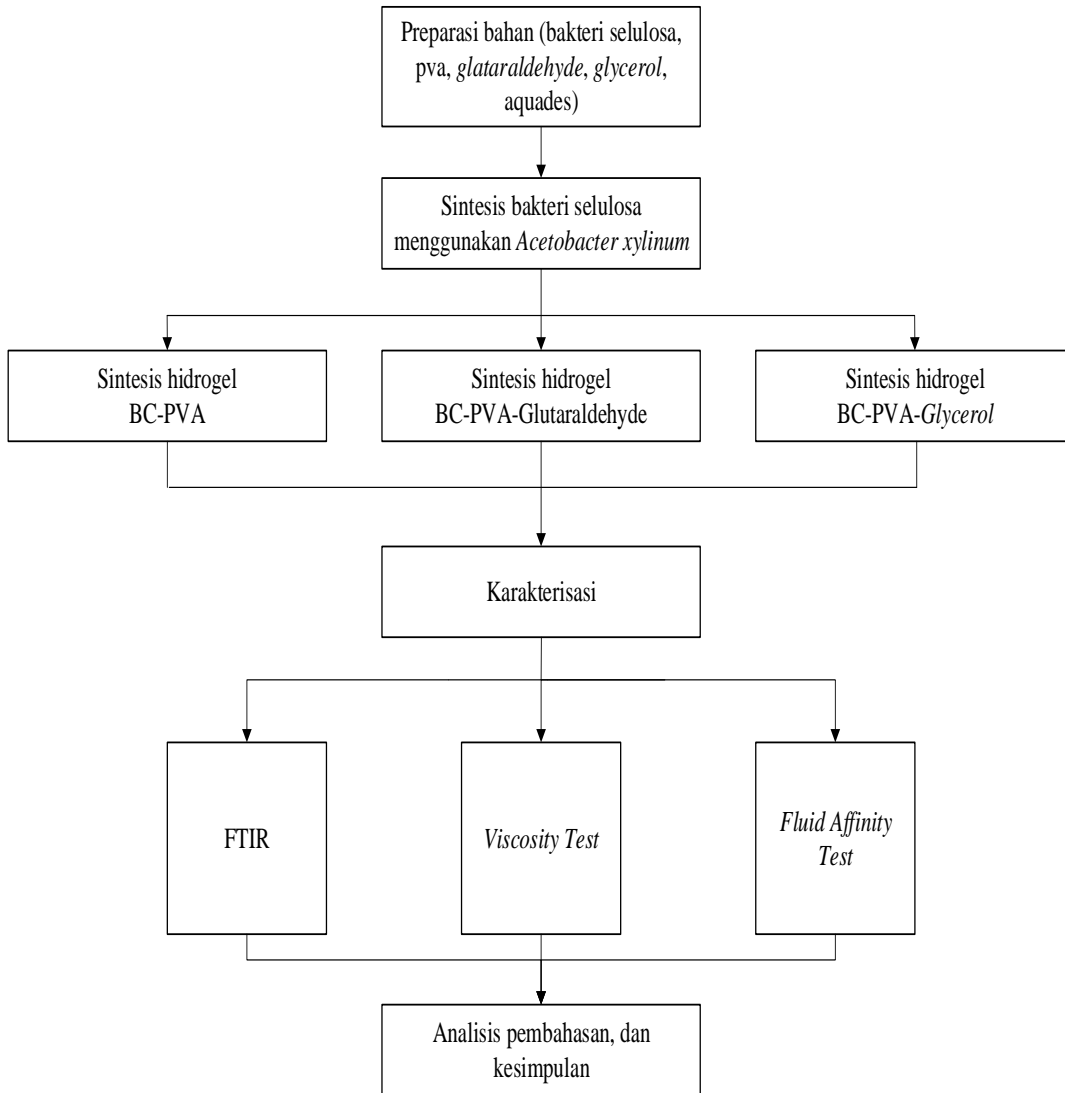
Kemudian, ditambahkan $10 \pm 0,5$ g sampel uji secara merata di atas permukaan agar atau gelatin. Jarum suntik, substrat, dan sampel uji ditimbang dan dicatat massa (W2). Jarum suntik kemudian ditutup dengan menggunakan tutup baru yang kedap air atau kertas timah. Jarum suntik ditempatkan dalam inkubator dan dibiarkan berdiri secara vertikal selama 48 jam pada suhu 25°C . Setelah itu,

tutup jarum suntik dilepaskan, dan jarum suntik bersama dengan substrat uji dan gelatin ditimbang dan dicatat massa (W3). Plunger jarum suntik digerakkan untuk mengeluarkan gelatin sambil memastikan bahwa lapisan substrat tetap utuh. Jarum suntik dan substrat uji ditimbang dan dicatat massa (W4). Persentase perubahan berat (W5) ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$\%W5 = \frac{(W3-W4)-(W2-W1)}{(W2-W1)} \times 100\% \quad (1)$$

W1=*syringe* dengan substrat; W2=*syringe* dengan sampel dan media; W3=*syring* dengan sampel dan substrat setelah di inkubasi; W4=lapisan substrat setelah gel dikeluarkan[60].

3.4 SKEMA PENELITIAN



Gambar 3.2 Skema Penelitian