

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis, Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Desember 2023 - Maret 2024, penelitian ini bersifat eksperimental skala laboratorium yang bertempat di Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Perairan (TPHP), Program Studi Ilmu Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Uji SEM dilakukan di Laboratorium Terpadu, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang. Uji Kuat Tarik, Uji Elongasi dilakukan di Laboratorium Rekayasa dan Pengolahan Pangan, Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Uji Ketebalan dilakukan di Laboratorium Terpadu IPB.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada pembuatan *biostraw* adalah timbangan digital Type I-2000 China, gelas *beaker* ukuran 100 ml dan 250 ml, gelas ukur, batang pengaduk, termometer, *magnetic stirrer*, oven, ayakan saringan 400 mesh, sedotan *stainless steel* 12 mm dengan panjang 21,5 cm. Alat yang digunakan dalam pengujian meliputi UTM (*Universal Testing Machine*) MCT-2150, timbangan analitik, oven, cawan dan tanah. Bahan yang digunakan dalam pembuatan *biostraw* adalah tepung karagenan komersial (PT Kappa Carrageenan Nusantara, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur), eceng gondok (kolam ikan, Desa Ciherang, Gunungsari, Serang), gliserol, akuades serta bahan lainnya meliputi NaOH dan H₂O₂.

3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan yang dilakukan pada penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium dengan menggunakan metode rancangan penelitian yang dilakukan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 taraf perlakuan dan dilakukan sebanyak 2 ulangan. Adapun perlakuan yang digunakan berdasarkan dari penelitian Rusdianto *et al.* (2021) dengan modifikasi sebagai berikut:

- TV 1 : Penambahan serat eceng gondok 0%
TV 2 : Penambahan serat eceng gondok 1%
TV 3 : Penambahan serat eceng gondok 1,5%
TV 4 : Penambahan serat eceng gondok 2%

Hipotesis dari penelitian ini adalah diduga bahwa konsentrasi serat eceng gondok yang berbeda berpengaruh terhadap karakteristik *biostraw* berbahan dasar tepung karagenan. Hipotesis dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

- H₀ : Konsentrasi penambahan serat eceng gondok tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik *Biostraw*
H₁ : Konsentrasi penambahan serat eceng gondok berpengaruh nyata terhadap karakteristik *Biostraw*.

Kaidah pengambilan keputusan adalah sebagai berikut :

F Hitung < F Tabel (taraf uji 5%), maka H₀ diterima dan H₁ ditolak (P>0,05).

F Hitung ≥ F Tabel (taraf uji 5%), maka H₀ ditolak dan H₁ diterima (P≤0,05).

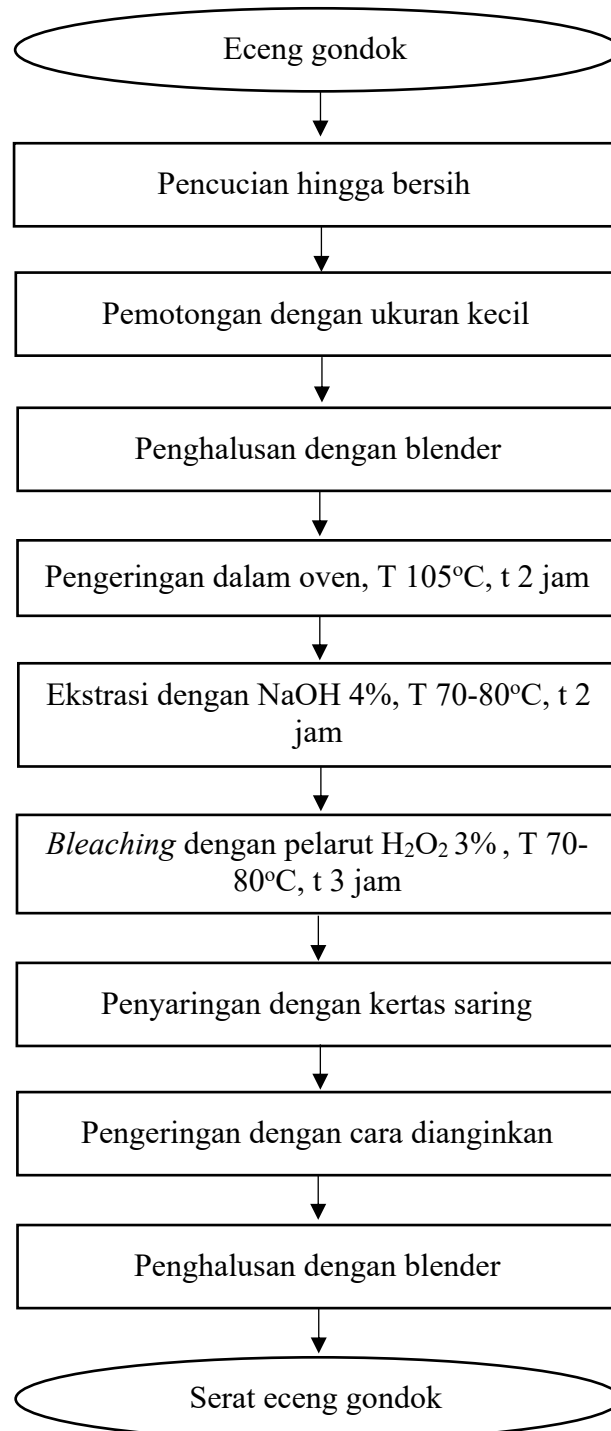
3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur pembuatan *biostraw* mengacu pada penelitian Rohmah *et al.* (2019) dengan modifikasi penambahan tepung karagenan dan konsentrasi serat eceng gondok. Pembuatan serat selulosa dari eceng gondok mengacu pada Kusumawati *et al.* (2021). Tahap pembuatan *biostraw* terbagi menjadi dua yaitu pembuatan serat eceng gondok dan proses pembuatan *biostraw*.

3.4.1 Pembuatan Serat Eceng Gondok

Pembuatan serat eceng gondok mengacu pada Kusumawati *et al.* (2021) dengan cara batang eceng gondok dibersihkan dari kotoran dan dipotong menjadi potongan kecil berukuran 1-3 mm. Potongan-potongan ini kemudian diblender hingga halus. Timbang sebanyak 100 gram, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 2 jam. Setelah itu, dilakukan proses ekstraksi untuk memperoleh serat murni. Proses ekstraksi terbagi menjadi dua tahapan yaitu proses delignifikasi menggunakan pelarut NaOH 4%, waktu pemanasan 2 jam pada

temperatur 70°C-80°C. Sedangkan proses *bleaching* menggunakan pelarut H₂O₂ 3% yang dipanaskan pada temperatur 70°C-80°C selama 2 jam. Setelah itu disaring residu yang dihasilkan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan, kemudian serat yang kering dan dihaluskan menggunakan blender menggunakan ayakan ukuran 60 mesh,.



Gambar 1. Diagram alir proses pembuatan serat eceng gondok

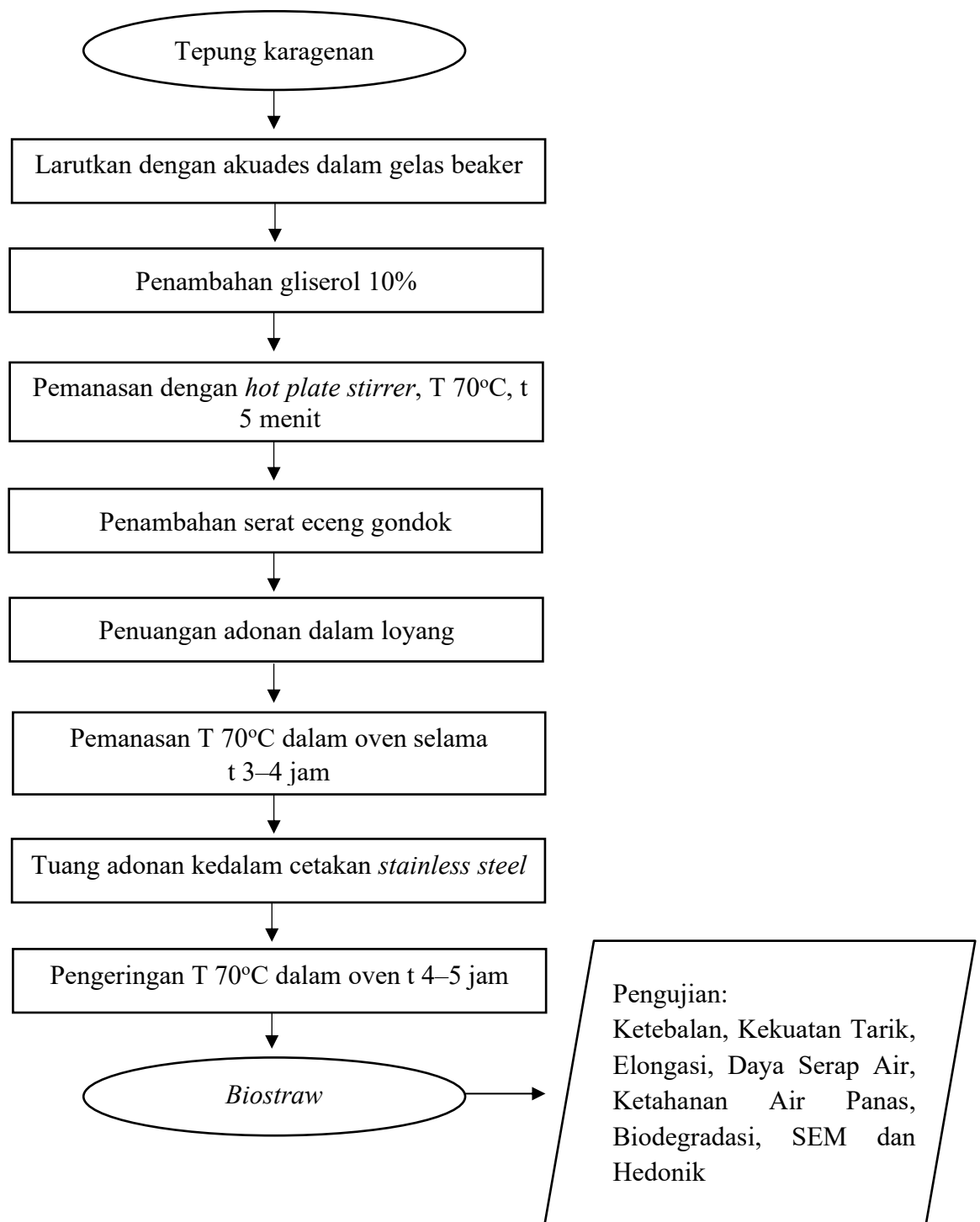
3.4.2 Pembuatan *Biostraw*

Proses pembuatan *biostraw* mengacu pada penelitian Rohmah *et al.* (2019) dengan modifikasi, yaitu tepung karagenan ditimbang sebanyak 4 g, dilarutkan dalam akuades sesuai dengan perlakuan, dipanaskan menggunakan *hot plate stirrer* dengan suhu 70°C dan ditambahkan gliserol sebanyak 10%, aduk hingga homogen, kemudian dicampurkan dengan serat eceng gondok yang telah diekstraksi sebanyak 0 g, 1 g, 1,5 g dan 2 g. Setelah homogen, larutan dituang ke dalam cetakan, lalu dioven selama 3-4 jam dengan suhu 70°C dan disimpan dalam *box* plastik dengan kondisi lingkungan yang kering dan diletakkan pada *chiller*.

Tabel 3. Komposisi bahan pembuatan *biostraw*

Nama Bahan	Formula			
	TV1	TV2	TV3	TV4
Karagenan (g)	4	4	4	4
Serat eceng gondok (g)	0	1	1,5	2
Gliserol (mL)	10	10	10	10
Akuades (mL)	Add 100	Add 100	Add 100	Add 100

Keterangan add 100 : Penambahan akuades hingga mencapai 100 mL



Gambar 2. Diagram alir proses pembuatan *biostraw*

3.5 Analisis Pengujian

Biostraw yang dihasilkan pada penelitian ini dikarakterisasi dengan analisis yang dilakukan meliputi uji hedonik, uji elongasi, uji biodegradasi, uji ketebalan, uji kekuatan tarik, uji daya serap air, uji ketahanan terhadap air panas dan *biostraw* dengan perlakuan terbaik akan dilakukan uji SEM (*scanning electron microscopy*).

3.5.1 Uji Ketebalan

Analisis ketebalan *biostraw* dilakukan dengan mengacu pada Sutanti dan Dewi (2018) dengan modifikasi. Sampel *biostraw* dipotong dengan ukuran 10 cm. Uji ketebalan menggunakan mikrometer ketelitian 0,01 mm yang dilangsungkan pada 3 pusat lokasi yang berbeda dari sampel *biostraw*, kemudian hasil tersebut dirata-rata untuk mendapatkan ketebalan rata-rata. Hasil ketebalan *biostraw* didapatkan dari hasil pengukuran yang nilainya dirata-rata.

3.5.2 Uji Elongasi

Uji Elongasi mengacu pada Setiani *et al.* (2013), merupakan pengujian untuk mengukur perpanjangan putus yang dilakukan dengan cara yang sama dengan pengujian kuat tarik. Pengujian elongasi pada *biostraw* menggunakan alat UTM (*Universal Testing Machine*) MCT-2150. Perpanjangan dinyatakan dalam persentase, dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Elongasi} = \frac{\text{regangan saat putus (mm)}}{\text{panjang awal (mm)}} \times 100$$

3.5.3 Uji Kekuatan Tarik

Pengujian kekuatan tarik pada *biostraw* menggunakan alat UTM (*Universal Testing Machine*) MCT-2150 dengan standar ASTM D638-02a- 2002. Sampel *biostraw* dan sedotan plastik berukuran 10 cm dijepit 1,5 cm pada kedua panjang sisi. Nilai kekuatan tarik bioplastik dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Keterangan :

- σ : Kekuatan tarik (MPa)
 A : Luas penampang awal (mm²)
 F : Beban maksimum (N)

3.5.4 Uji Daya Serap Air

Analisis daya serap air dan ketahanan air pada *biostraw* mengacu pada metode Illing dan Satriawan (2018). Sampel dilakukan pemotongan dengan ukuran 2 cm, kemudian sampel *biostraw* dilakukan penimbangan untuk mengetahui berat sampel awal dengan menggunakan neraca analitik. Sampel diletakkan ke dalam beaker glass 10 mL dan masukkan 5 mL akuades, sebelum didiamkan pada suhu kamar selama 5 menit, 10 menit dan 15 menit sebelum diangkat, ditiriskan, dan ditimbang sampai berat yang konstan tercapai. Nilai daya serap air dan ketahanan air dapat dihitung menggunakan persamaan di bawah ini:

$$\text{Air yang diserap \%} = \frac{W_1 - W_0}{W_0} \times 100\%$$

$$\text{Ketahanan Air} = 100\% - \text{persen air yang diserap}$$

Keterangan :

- W1 : Berat produk akhir pada keadaan basah (g)
 W0 : Berat produk awal pada keadaan kering (g)

3.5.5 Uji Ketahanan Terhadap Air Panas

Uji ketahanan terhadap air panas pada *biostraw* mengacu pada metode Kirana (2016) dengan modifikasi pada suhu yang digunakan menyesuaikan dengan penggunaan sedotan minuman pada umumnya. Sampel ditimbang dengan timbangan analitik, kemudian dituangkan air panas ke dalam gelas beaker 100 mL dengan suhu 60°C, 70°C dan 80 °C sebanyak 50 mL air panas, selanjutnya sampel direndam selama 10 menit dan dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C selama 2 jam sampai tercapai bobot konstan kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit. Sampel ditimbang berat akhirnya. Kemudian dihitung menggunakan persamaan di bawah ini:

$$\% \text{ Berat} = \frac{W_1 - W_0}{W_0} \times 100\%$$

Keterangan :

W_1 : Berat sampel awal

W_0 : Berat sampel akhir

3.5.6 Uji Biodegradasi

Analisis biodegradasi pada *biostraw* mengacu pada Pujawati *et al.* (2021) dengan metode (*Soil Burial Test*) dan dimodifikasi. Sampel *biostraw* di timbang sebagai berat awal (W_i), masing-masing sampel ditanam pada tanah dengan kedalaman 5-10 cm dan setiap lubang terdapat 1 sampel yang ditempatkan dalam pot selama 14 hari, sampel diamati, kemudian sampel dibersihkan dan ditimbang sehingga didapatkan berat konstan (W_f).

$$\text{Weight loss (\%)} = \frac{W_i - W_f}{W_i} \times 100\%$$

Keterangan :

W_i : Berat sampel sebelum biodegradasi

W_f : Berat sampel setelah biodegradasi

3.5.7 Uji Hedonik

Uji Hedonik mengacu pada BSN (2015), pengujian produk yang diuji berdasarkan tingkat kesukaan terhadap produk, dilakukan dengan memberikan lembar *score sheet* ke-30 panelis semi terlatih dari mahasiswa Universitas Sultan Ageng Tirtayasa yang memiliki kepekaan indera yang baik, memiliki ketertarikan terhadap uji hedonik, konsisten dalam pengambilan keputusan dan berbadan sehat. Pengujian menggunakan skor 1–9 untuk masing-masing hedonik dengan parameter kenampakan, bau dan tekstur (Lampiran 1).

3.5.8 Uji SEM (*Scanning Electron Microscopy*)

Uji SEM dilakukan untuk mengetahui morfologi, retakan dan kehalusan permukaan pada bioplastik (Setiani 2014). Pada pengujian SEM ini menggunakan alat SEM (*scanning electron microscopy*) yang akan dilakukan di Unit Penunjang

Akademik, Laboratorium Terpadu, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Sampel diletakkan pada *set holder* dengan menggunakan perekat ganda, kemudian dilapisi dengan logam emas dalam keadaan vakum., kemudian gambar topografi diamati dan dilakukan perbesaran 3.000 kali.

3.6 Analisis Data

Data yang telah diperoleh dari hasil uji SEM akan dianalisis secara deskriptif. Parameter uji hedonik dianalisis dengan uji *Kruskal-Wallis*, dan jika didapatkan hasil berpengaruh nyata maka data tersebut akan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*, sedangkan uji ketebalan, uji kekuatan tarik, uji elongasi, ketahanan terhadap air panas, uji biodegradasi dan uji daya serap air, dianalisis sidik ragam menggunakan *Analisis of Variance* (ANOVA). Apabila data terdapat pengaruh nyata, maka akan dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil an *Duncan's Multiples Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5%. Analisis data pada penelitian ini menggunakan program SPSS versi 20.0 dan *Microsoft Excel*.