

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Jadwal Penelitian

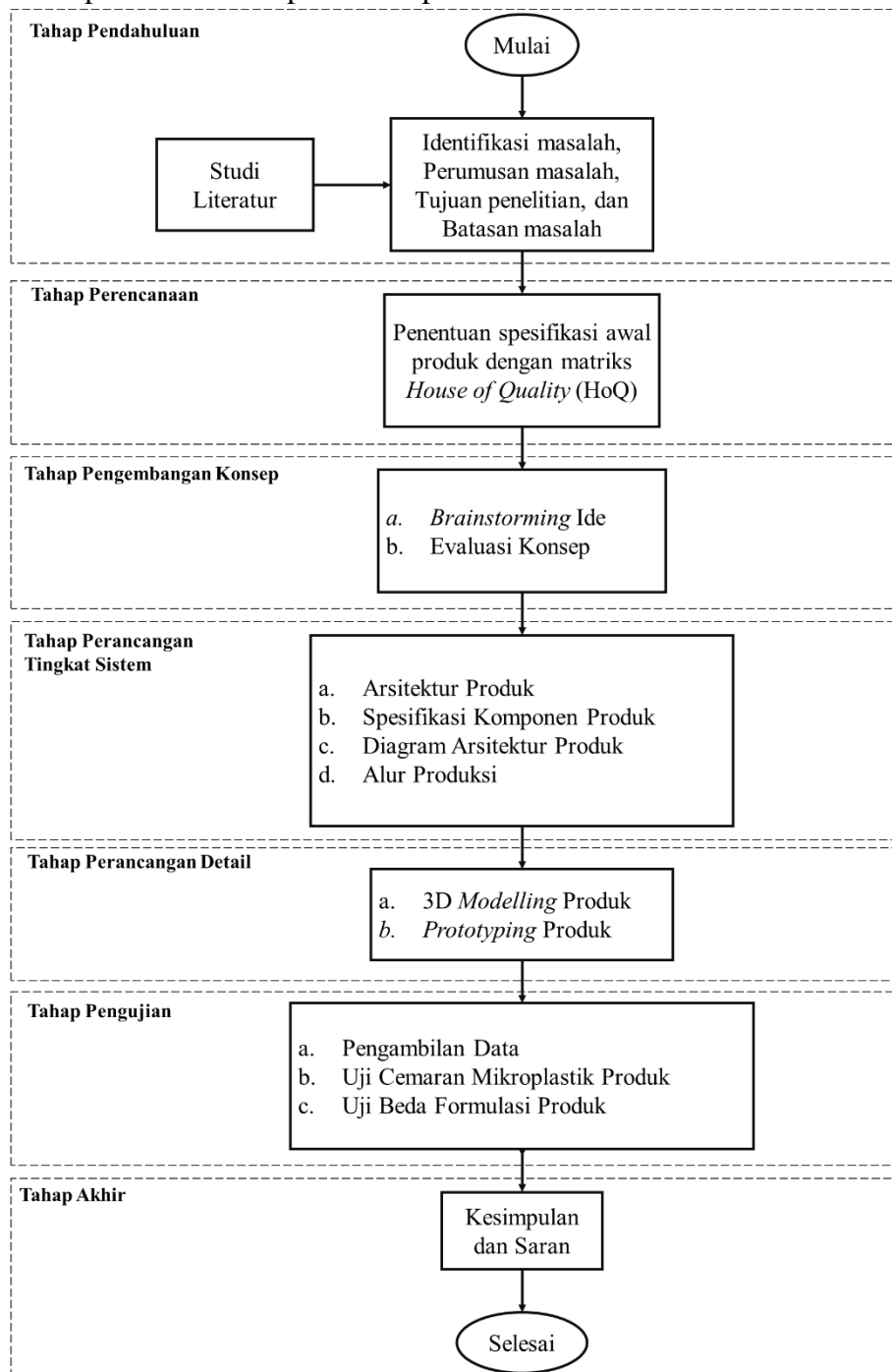
Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Industri dan Laboratorium Farmasi Universitas Setia Budi. Penelitian dilakukan pada awal bulan Oktober 2024 hingga akhir Januari 2025. Tabel Jadwal penelitian sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Jadwal penelitian

No	Urutan kegiatan	Oktober 2024				November 2024				Desember 2024				Januari 2025				Februari 2025		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
1	Penyusunan proposal																			
2	Ujian proposal																			
3	Pengambilan data kebutuhan pelanggan																			
4	Pengolahan data kebutuhan pelanggan																			
5	Pembuatan dan pemilihan konsep produk																			
6	Perancangan tingkat sistem																			
7	3D <i>modelling</i> produk																			
8	Prototyping produk																			
9	Pengujian cemaran mikroplastik dan uji beda formulasi produk																			
10	Penyusunan laporan akhir																			
11	Sidang laporan akhir																			

3.2 Alur Penelitian

Alur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Alur penelitian

3.3 Penjelasan Teknis Alur Penelitian

3.3.1 Tahap Pendahuluan

Tahap ini merupakan tahap awal dalam memulai penelitian. Tahap ini dimulai dengan melakukan studi literatur melalui jurnal, prosiding, skripsi, media berita, sumber statistik, dan sumber lain yang terpercaya, terkait masalah limbah plastik dan terumbu karang. Hal ini dilakukan untuk mengidentifikasi masalah, membangun perumusan masalah dan menentukan tujuan penelitian.

3.3.2 Tahap Perencanaan

Coralify merupakan terumbu karang buatan berbahan plastik PET dan biochar yang dilakukan perancangan dalam penelitian ini. Tahap dalam perancangan produk Coralify adalah tahap perencanaan. Tahap perencanaan dilakukan wawancara kepada 12 responden penelitian yang terdiri dari komunitas konservasi terumbu karang, warga pesisir pantai, mahasiswa bidang ilmu kelautan, manajemen sumber daya perairan, laut tropis dan biologi, untuk memahami kebutuhan pengguna. Responden penelitian ini dipilih karena memiliki pemahaman tentang terumbu karang. Jumlah responden sebanyak 12 orang dianggap memadai berdasarkan prinsip kejenuhan data (*data saturation*) dan relevansi. Creswell (2007) menjelaskan bahwa data dianggap cukup jika informasi dari responden mulai berulang tanpa adanya temuan baru. Dalam penelitian ini, 12 responden sudah mewakili kebutuhan calon pelanggan dan memberikan masukan yang konsisten untuk spesifikasi awal terumbu karang buatan. Menurut Griffin & Hauser (1993), pendekatan VOC efektif meskipun hanya dengan sekelompok kecil responden, asalkan mereka representatif terhadap target pasar. Oleh karena itu, fokusnya bukan pada jumlah, tetapi pada kualitas dan relevansi masukan yang diperoleh. Dengan 12 responden, penelitian ini sudah memenuhi prinsip tersebut.

Kegiatan yang dilakukan pada tahap perencanaan adalah pengumpulan data kebutuhan pengguna. Luaran tahap ini adalah spesifikasi awal produk dan peluang produk berada di pasar (Peranginangin & Vincent, 2022; Ulrich & Eppinger, 2020). Metode analisis kebutuhan pelanggan menggunakan metode QFD, yaitu VOC dan HOQ. Pengambilan data untuk VOC dilakukan dengan melakukan wawancara kepada responden penelitian, kemudian data tersebut dijadikan *input* untuk pembuatan HOQ. Luaran dari HOQ adalah spesifikasi

awal produk Coralify dan juga posisi produk berdasarkan perbandingan dengan produk kompetitor. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan sebagai berikut:

1 Menentukan *Voice of the customer (WHATs)*

VOC dimulai dengan mengumpulkan informasi langsung dari responden penelitian dengan metode *focus group discussion* (FGD). 12 responden ini berperan sebagai *customer* untuk mendapatkan VOC. Tahapan yang dilakukan dalam kegiatan ini adalah dengan melakukan FGD dengan *customer* untuk mengetahui atribut-atribut yang dibutuhkan dalam pengembangan produk Coralify. Setelah atribut didapatkan, kemudian *customer* diminta untuk memberikan skala kepentingan dengan skala likert 1-4 dengan kriteria 1 (sangat tidak penting), 2 (tidak penting), 3 (penting), 4 (sangat penting). Data yang dikumpulkan mencakup aspek-aspek penting yang diinginkan pelanggan, seperti keamanan, ketahanan, kemudahan penggunaan, dan dampak lingkungan dari produk Coralify.

2 Menentukan *Technical Response (HOWs)*

Technical Response atau Respon teknis adalah respon yang diberikan untuk memenuhi *customer needs* berdasarkan *voice of the customer*. Ini diberikan untuk meningkatkan kualitas produk terhadap atribut-atribut yang dipentingkan oleh konsumen. Dalam penelitian ini, penentuan *technical response* dilakukan oleh pengembang produk Coralify.

3 Menentukan *Planning Matrix*

Dalam menentukan *planning matrix* dilakukan beberapa proses, yaitu:

a. *Importance to Customer*

Importance to customer adalah penilaian kepentingan produk yang paling diperhatikan oleh responden terhadap atribut dari produk Coralify yang dirancang. Penentuan nilai *importance to customer* dilakukan dengan menggunakan persamaan (1).

b. *Current Satisfaction Performance*

Nilai *current satisfaction performance* didapatkan dengan menggunakan persamaan (3). *Performance weight* didapatkan dengan menggunakan persamaan (2).

c. Menentukan *Goal*

Dilakukan wawancara dan survei penilaian tingkat performa yang diharapkan terjadi pada produk Coralify kepada responden penelitian. Nilai ekspektasi konsumen terhadap atribut kuesioner diukur dengan skala 1 sampai 4 dengan kriteria 1 (sangat tidak penting), 2 (tidak penting), 3 (penting), 4 (sangat penting). Nilai *goal* didapatkan dengan persamaan (4).

d. Menentukan *Improvement Ratio*

Nilai peningkatan yang harus dilakukan dalam mengembangkan produk diperoleh menggunakan persamaan (5).

e. Menentukan *Sales Point*

Nilai atribut yang dianggap memiliki nilai jual yang tinggi terutama penjualan. Nilai *sales point* terdiri dari, 1 = tidak ada *sales point*, 1,2 = *sales poin* sedang, 1,5 = *sales point* kuat. Pemberian nilai *sales point* adalah pengembang produk. dalam penelitian ini, pemberian nilai *sales point* dilakukan oleh pengembang produk Coralify.

f. Menentukan *Raw weight* dan *Normalized Raw weight*

Raw weight diperoleh dengan menggunakan persamaan (6) dan untuk menghitung nilai *normalized raw weight* diperoleh menggunakan persamaan (7).

4 Menentukan Hubungan antara *WHATs* dan *HOWs*

Penentuan hubungan antara *WHATs* dan *HOWs* diberikan berdasarkan simbol dan arti sesuai dengan Tabel 3.

5 *Technical Matrix* (Prioritas Pengembangan Teknis)

Prioritas Teknik ini akan menjadi bahan pertimbangan penelitian dalam proses pengembangan karakteristik Teknik. Persamaan yang digunakan untuk menentukan *contributions* menggunakan persamaan (8) dan *normalized contributions* menggunakan persamaan (9).

6 *Technical Correlation* (Hubungan antara *Matrix HOWs*)

Korelasi antara spesifikasi teknik yang satu dengan spesifikasi teknik lainnya dilambangkan dengan simbol pada Tabel 4.

7 *Matrix HOQ*

Hasil dari HOQ adalah sebuah usulan mengenai perancangan produk Coralify berdasarkan kebutuhan dan keinginan konsumen melalui atribut produk dan respon teknis.

3.3.3 Tahap Pengembangan Konsep

Dalam tahap ini dilakukan dua tahap, yaitu:

1 *Brainstorming Ide*

Brainstorming dimulai dengan menginterpretasikan dokumen kebutuhan pengguna dan spesifikasi awal produk ke dalam moodboard. Proses pembuatan moodboard adalah sebagai berikut:

a. Menentukan kata kunci elemen desain

Penentuan elemen desain dalam penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan spesifikasi awal produk yang diperoleh dari proses HOQ. Spesifikasi tersebut kemudian diidentifikasi dan diurutkan menjadi kata kunci yang relevan untuk memudahkan penentuan gambar ilustrasi untuk masing-masing elemen desain.

b. Penentuan gambar ilustrasi yang sesuai dengan elemen desain

Penentuan gambar ilustrasi dilakukan dengan cara menyesuaikan gambar ilustrasi yang tepat untuk masing-masing kata kunci yang telah diidentifikasi sebelumnya.

c. Menyusun moodboard

Setelah kata kunci dan gambar ilustrasi diperoleh, maka penyusunan moodboard dapat dilakukan dengan mengatur daftar kata kunci secara vertikal dari atas ke bawah, dan mengatur gambar ilustrasi secara horizontal dari kiri ke kanan dalam pola melingkar, sehingga mencerminkan urutan dan hubungan antara kata kunci dan gambar ilustrasi.

Pembuatan konsep desain alternatif produk Coralify kemudian dilakukan dengan acuan desain dari moodboard yang telah dibuat. Konsep desain produk Coralify meniru bentuk terumbu karang *Porites lobata* sebagai referensi utama dan spesifikasi desain tambahan berasal dari *Voice of the customer* (VOC). Desain produk

Coralify dibuat menjadi beberapa konsep desain kemudian ditentukan desain terbaik pada tahap evaluasi konsep.

2 Evaluasi Konsep

Evaluasi konsep menggunakan *weighted decision matrix* kemudian dilakukan untuk menentukan konsep desain terbaik berdasarkan referensi pengguna dengan menggunakan format pada tabel 6. Perhitungan nilai konsep terbobot menggunakan persamaan (10) dan perhitungan nilai rata-rata konsep menggunakan persamaan (11). Setelah itu kemudian dilakukan pemeringkatan konsep desain secara hierarkis berdasarkan nilai rata-rata konsep dan dilakukan pemilihan konsep terbaik berdasarkan nilai rata-rata konsep tertinggi.

3.3.4 Tahap Perancangan Tingkat Sistem

Dalam penelitian ini dilakukan empat tahap (Ulrich & Eppinger, 2020), yaitu:

1 Arsitektur Produk

Penentuan arsitektur produk dilakukan dengan menentukan komponen-komponen yang ada dalam produk kemudian ditentukan interaksi antar komponen.

2 Spesifikasi Komponen Produk

Pembuatan spesifikasi komponen produk dilakukan dengan menentukan komponen-komponen kunci pembentuk produk.

3 Diagram Arsitektur Produk

Pembuatan diagram arsitektur produk dilakukan berdasarkan hasil arsitektur produk yang telah dibuat kemudian dibuat dalam bentuk visual diagram.

4 Alur Produksi

Proses pembuatan alur produksi adalah menentukan alat dan bahan yang digunakan kemudian dibuat alur produksi yang dibutuhkan dari awal hingga akhir produksi.

3.3.5 Tahap Perancangan Detail

Langkah-langkah perancangan detail pada penelitian ini sebagai berikut:

1 3D modelling produk

3D *modelling* produk Coralify dilakukan dengan menggunakan program Autocad 2014. Pada tahap ini produk di desain dengan detail sesuai dengan moodboard yang telah dibangun dan konsep alternatif desain terpilih di tahap pengembangan konsep.

2 Prototyping produk

Tujuan ukuran asli produk Coralify adalah 1 m³. Prototipe dibuat dengan ukuran yang telah ditentukan di fase perancangan tingkat sistem namun dengan skala yang lebih kecil yaitu 5 cm³ (Rasio 200 : 1) dengan metode *casting*. Material yang dipakai untuk membuat produk Coralify adalah plastik PET, biochar dan resin. Penggunaan plastik PET bertujuan sebagai permulaan pemanfaatan limbah plastik yang melimpah. Biochar digunakan sebagai adsorben yang dapat membantu mengadsorpsi dan menahan partikel mikroplastik di dalam air laut. Resin digunakan agar produk Coralify kokoh. Pemanfaatan tiga material ini sejalan dengan tujuan diciptakannya produk Coralify, yaitu memanfaatkan limbah plastik yang melimpah menjadi terumbu karang sintetis yang bebas mikroplastik dan kokoh agar dapat membantu merestorasi ekosistem terumbu karang di pesisir pantai. Pengembangan formulasi produk Coralify untuk keperluan pengujian dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Formulasi produk Coralify untuk keperluan pengujian

Formulasi Uji Produk Coralify			
Formulasi 1	Formulasi 2	Formulasi 3	Formulasi 4
Plastik PET : Biochar : Resin			
(gram)			
100 : 50 : 20	100 : 25 : 20	100 : 12,5 : 20	100 : 0 : 20

Sebagaimana yang dijelaskan pada Tabel 7, terdapat empat prototipe produk yaitu formulasi 1, 2, 3 dan 4. Formulasi 1, 2, 3 dan 4, merupakan prototipe produk yang akan dibuat dalam penelitian ini dengan komposisi biochar yang berbeda, sementara komposisi plastik PET dan resin akan tetap sama untuk semua varian. Rekayasa perbandingan plastik dan biochar pada masing-masing produk

menggunakan acuan perbandingan 1 : ½, 1 : ¼, 1 : 1/8, dan 1 : 0, yang sesuai dengan acuan pengujian tingkat cemaran pada penelitian (Dwi Aristyawan & Erma Sugijanto, 2017; Fardan & Harimurti, 2018; Lamsari et al., 2024). Dengan menggunakan komposisi yang sama untuk plastik PET dan resin dan komposisi biochar yang berbeda dimaksudkan untuk mengetahui apakah ada pengaruh perbedaan komposisi biochar terhadap cemaran mikroplastik pada air laut dan menentukan formulasi terbaik berdasarkan tingkat cemaran mikroplastik terendah. Formulasi 1 menggunakan formulasi 100 : 50 : 20 untuk limbah plastik, biochar dan resin. Formulasi 2 menggunakan formulasi 100 : 25 : 20 untuk limbah plastik, biochar dan resin. Formulasi 3 menggunakan formulasi 100 : 12,5 : 20 untuk plastik, biochar dan resin. Formula 4 menggunakan formulasi 100 : 0 : 20 untuk limbah plastik, biochar dan resin.

Tujuan menggunakan empat formulasi produk ini adalah untuk dijadikan faktor uji di fase pengujian dengan parameter massa cemaran mikroplastik pada air laut di dalam akuarium berisi produk uji. Setiap varian akan diuji potensi cemaran mikroplastik pada air laut dengan metode gravimetri dengan tujuan untuk mengetahui tingkat cemaran mikroplastik pada air laut. Uji Anova satu arah dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan signifikan antara rata-rata kadar cemaran mikroplastik pada air laut yang dihasilkan oleh berbagai formulasi produk.

Langkah pembuatan prototipe produk Coralify dengan metode *casting*:

- a. Menyiapkan alat dan bahan
Alat yang digunakan di antaranya gunting, *cutter*, pisau, kompor, gas dan kaleng kecil. Bahan yang digunakan di antaranya limbah botol plastik, biochar, resin, air dan sabun.
- b. Memotong limbah botol plastik
Limbah botol plastik dipotong-potong menjadi potongan plastik yang lebih kecil.
- c. Pencucian
Cuci potongan plastik dengan air bersih dan sabun.
- d. Pengeringan

- Keringkan potongan plastik di bawah sinar matahari hingga kering.
- e. Penimbangan
Timbang kebutuhan penggunaan potongan plastik, biochar, dan resin sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan dalam satuan gram.
 - f. Pemanasan
Lumuri dinding bagian dalam kaleng dengan minyak goreng lalu masukkan potongan plastik ke dalam kaleng kecil, kemudian panaskan di atas kompor gas hingga mulai meleleh. Tambahkan biochar dan resin, kemudian aduk rata.
 - g. Pencetakan
Setelah material meleleh sempurna dan teraduk rata, matikan kompor dan pindahkan kaleng kecil berisi material ke tempat lain. Kemudian diamkan untuk proses pendinginan. Setelah dingin, produk Coralify dikeluarkan dari kaleng.
 - h. Replikasi
Ulangi prosedur yang sama untuk membuat produk Coralify dengan formulasi yang lain hingga semua selesai diproduksi.

3.3.6 Tahap Pengujian

Studi literatur digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat cemaran mikroplastik pada produk Coralify. Studi ini penting karena telah banyak penelitian terkait cemaran mikroplastik di air laut (Hafitri et al., 2022; Handayani et al., 2024; Sandra & Radityaningrum, 2021). Dengan menelaah jurnal-jurnal tersebut, dapat ditemukan faktor-faktor yang relevan untuk produk Coralify, yang berbahan dasar plastik dan dirancang untuk diterapkan di lingkungan laut.

Berdasarkan hasil studi literatur, faktor utama yang mempengaruhi tingkat cemaran mikroplastik pada air laut adalah limbah plastik dan periode limbah berada di dalam air laut (Akbar & Maghfira, 2023; Handayani et al., 2024; Hasibuan, 2016; Ikrar Jamika et al., 2023; Sandra & Radityaningrum, 2021). Untuk meminimasi terjadinya hal tersebut, diperlukan zat untuk mengendalikan cemaran mikroplastik. Dalam penelitian ini digunakan biochar untuk mengendalikan cemaran mikroplastik pada produk Coralify.

Berdasarkan hal tersebut, hal yang mempengaruhi tingkat cemaran produk adalah jenis limbah plastik, biochar, periode produk berada di dalam air laut.

Langkah pengujian cemaran mikroplastik produk Coralify adalah sebagai berikut:

1 Pengambilan Data

a. Menyiapkan bahan uji

Bahan uji yang digunakan yaitu empat prototipe produk, empat akuarium ukuran 9 cm x 9 cm x 11 cm, empat mini *water pump*, dan air laut 3 liter.

b. Melakukan pengambilan data

Data yang diambil adalah sampel air laut yang digunakan dalam pengujian. Pengujian dimulai dengan mengambil 25 mL sampel air laut yang akan digunakan untuk proses uji cemaran mikroplastik. Kemudian masing-masing akuarium diberikan *mini water pump* untuk keperluan sirkulasi air selama proses pengambilan data. Empat prototipe dimasukkan ke dalam masing-masing akuarium dan diberi air laut sebanyak 750 mL. Pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan selama 21 hari untuk mengevaluasi keberadaan mikroplastik dalam air laut yang terpapar terumbu karang buatan yang terbuat dari plastik dan biochar. Fokus penelitian ini adalah untuk memahami efektivitas awal produk dalam menimbulkan cemaran mikroplastik. Rentang waktu ini memungkinkan pengamatan tahap awal yang penting, serta menyediakan data yang bisa digunakan sebagai dasar untuk penelitian lanjutan dengan durasi lebih panjang. Selain itu, interval pengambilan sampel setiap tujuh hari memberikan wawasan yang cukup untuk memahami dinamika penyerapan mikroplastik oleh terumbu karang buatan pada tahap awal penelitian. Meskipun jurnal yang dirujuk melakukan eksperimen selama 60 hari untuk menilai efek jangka panjang dari sistem bioretensi terhadap penghilangan mikroplastik dan bahan organik, penelitian ini menggunakan periode yang lebih pendek karena lebih praktis dan efisien dari segi waktu dan sumber daya (T. Ahmad et al., 2025). Pengambilan data dilakukan sebanyak empat kali, yaitu pada hari 0, 7, 14, dan 21. Pada hari 0, pengambilan data

dilakukan 1 kali dari sumber air yang sama untuk empat akuarium. Pada hari 7, 14, dan 21, pengambilan data dilakukan empat kali, dengan mengambil 1 sampel per akuarium dari empat akuarium yang berbeda. Total data yang dikumpulkan sebanyak 13 sampel air laut. Pengujian tingkat cemaran mikroplastik pada setiap sampel air laut dengan metode gravimetri dilakukan pada ke-0, ke-7, ke-14, dan ke-21.

2 Uji Cemaran Mikroplastik

Prosedur kerja uji cemaran mikroplastik menggunakan metode gravimetri adalah sebagai berikut:

a. Menyiapkan alat dan bahan uji

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas beker, corong kaca, alumunium foil, desikator dan timbangan analitik. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel air laut yang diperoleh dari setiap titik pengambilan data sebanyak masing-masing 25 mL yang telah dikumpulkan, kertas saring Whatman nomor 1 dengan ukuran pori 11 μm dan 800mL H_2O_2 30%.

b. Menyiapkan sampel air

13 sampel air yang telah dikumpulkan kemudian dilakukan uji cemaran mikroplastik satu per satu dengan metode gravimetri dengan Replikasi 2 kali. Sehingga data yang terkumpul sebanyak 23 data. Hal ini dilakukan agar data dapat diandalkan.

c. Penghancuran bahan organik

Sebanyak 10 mL sampel air dimasukkan ke dalam gelas beker dan ditambahkan larutan H_2O_2 30% sebanyak 10 mL untuk menghancurkan bahan organik dan memisahkannya dari mikroplastik. Kemudian diaduk perlahan selama 3 menit dan didiamkan selama 24 jam dengan ditutup alumunium foil.

d. Penimbangan kertas saring

Timbang kertas saring Whatman nomor 1 dengan ukuran pori 11 μm menggunakan timbangan analitik dan dicatat massanya.

e. penyaringan

Filtrasi dilakukan pada larutan menggunakan kertas saring yang sudah ditimbang tadi untuk mengumpulkan mikroplastik yang terpisah dari larutan.

f. Pengeringan dan Penimbangan

Kertas saring yang digunakan kemudian dikeringkan dalam desikator selama 24 jam lalu ditimbang menggunakan timbangan analitik dan dicatat massanya.

g. Kuantifikasi

Massa mikroplastik dihitung dengan mengurangi massa akhir kertas saring dengan massa awal kertas saring. Hasil dari pengurangan ini merupakan massa mikroplastik dalam satuan gram/10 mL.

h. Replikasi

Ulangi prosedur gravimetri untuk sampel air laut lainnya hingga semua sampel didapatkan massa mikroplastiknya.

Hasil dari pengujian ini adalah data terkait massa cemaran mikroplastik yang akan digunakan untuk Uji Beda menggunakan Anova satu arah dan jawaban atas tingkat cemaran mikroplastik produk Coralify.

3 Uji Beda Formulasi Produk

Uji Beda dilakukan dengan metode Anova satu arah untuk membandingkan massa cemaran mikroplastik empat prototipe produk. Dalam penelitian ini, nilai alpha sebesar 0,05 dipilih sebagai batas kesalahan yang dapat diterima, sehingga memberikan tingkat kepercayaan sebesar 95% untuk menguji hipotesis dan memastikan validitas hasil penelitian (Fisher, 1954). Langkah-langkah uji Anova satu arah sebagai berikut:

a. Uji normalitas data

Uji normalitas dilakukan untuk memastikan bahwa data berdistribusi normal. Uji ini dilakukan dengan metode uji Shapiro Wilk karena jumlah data di bawah 50. Formulasi hipotesis dilakukan untuk menguji normalitas data yang diuji. Untuk membandingkan hasil uji, nilai *p-value* H_0 gagal ditolak yang menunjukkan data berdistribusi normal.

b. Uji homogenitas varians

Uji ini memastikan bahwa varians antar kelompok homogen. Formulasi hipotesis dilakukan untuk menguji keseragaman atau homogenitas varians di antara kelompok yang diuji. Untuk membandingkan hasil uji, nilai *p-value* dibandingkan dengan

nilai alpha. Jika $p\text{-value} > 0,05$, maka H_0 gagal ditolak yang menunjukkan varians dari semua kelompok populasi bersifat homogen.

c. Formulasi hipotesis Anova satu arah

Formulasi hipotesis dilakukan untuk menguji perbedaan signifikan antara masing-masing kelompok uji. Untuk membandingkan hasil uji, nilai $p\text{-value}$ dibandingkan dengan nilai alpha. Jika $p\text{-value} > 0,05$, maka H_0 gagal ditolak yang menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan antara kelompok produk. Selanjutnya, dilakukan uji *post hoc test* dengan metode Tukey untuk mengetahui kelompok produk yang berbeda signifikan. Jika $p\text{-value} > 0,05$, H_0 gagal ditolak yang berarti tidak ada perbedaan signifikan antara rata-rata kelompok.

Hasil dari pengujian ini akan menjadi jawaban atas penentuan formulasi produk terbaik berdasarkan perbedaan signifikan pencemaran mikroplastik pada air laut secara minimal, jika ada perbedaan signifikan antara rata-rata kelompok uji. Namun jika tidak ada perbedaan signifikan antara rata-rata kelompok uji maka tidak ada formulasi terbaik dan semua formulasi dapat digunakan untuk membuat produk Coralify. Hal ini bisa dijadikan saran lanjutan untuk melakukan formulasi dan pengujian ulang hingga mendapatkan hasil formulasi terbaik.

3.3.7 Tahap Akhir

Tahap akhir dari penelitian ini berupa penarikan kesimpulan dan saran pasca proses pengujian selesai. Kesimpulan berisi jawaban-jawaban atas rumusan masalah penelitian yang dibangun di bab pendahuluan berdasarkan hasil pengujian yang didapat. Saran berisi hal-hal yang disarankan untuk penelitian lanjutan pasca penelitian ini selesai.