

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini dilakukan dengan penelitian kuasi eksperimental, dengan membandingkan 7 kelompok sediaan alga hijau: 1) sediaan serbuk alga hijau 20 g, 2) sediaan granul alga hijau 20 g, 3) sediaan hidrogel alga hijau 2 g, 4) sediaan hidrogel alga hijau 4 g, 5) sediaan hidrogel alga hijau 6 g, 6) sediaan hidrogel tanpa alga hijau, 7) Filter zeolit sebagai kontrol. Kemudian tiap kelompok diuji kualitas hidrogel meliputi organoleptik, Uji Viskositas, pH, Rasio swelling dan Fraksi gel. Selanjutnya diuji kemampuan desalinasi air payau dan di uji kualitas air payau, hasil proses menggunakan parameter suhu, pH, *Total Suspended Solid* (TSS), *Total Dissolved Solids* (TDS), Salinitas, kadar ion natrium (Na^+) dan Magnesium (Mg^{2+}).

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2022 hingga bulan Juni 2023 di Laboratorium Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Buana Perjuangan Karawang.

3.3 Bahan dan Alat

Alga Hijau, Agar, PVP K-30, Karagenan, KCL, PEG, Gliserol, aquadest, Blender, oven, saringan mesh, pipet tetes, batang pengaduk, spatula, gelas beaker, timbangan analitik (*Ohaus*), pH meter, Spektrofotometer Serapan Atom (*Thermoscientific*), *Conductivity Meter*, kertas membran 0,45 μm , Cetakan Karet 0,8 μm , Seperakat alat Filtrasi, Autoklaf, *magnetic stirrer*, dan Desikator.

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1. Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini meliputi 7 kelompok sediaan alga hijau: 1) sediaan serbuk alga hijau 20 g, 2) sediaan

granul alga hijau 20 g, 3) sediaan hidrogel alga hijau 2 g, 4) sediaan hidrogel alga hijau 4 g, 5) sediaan hidrogel alga hijau 6 g, 6) sediaan hidrogel tanpa alga hijau, 7) Filter zeolit sebagai Kontrol.

3.4.2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini antara lain uji kualitas hidrogel dan pengujian kualitas air hasil desalinasi air payau meliputi uji viskositas, uji organoleptik, Rasio swelling, Fraksi gel, pH, suhu, *Total Suspended Solid* (TSS), *Total Dissolved Solids* (TDS), Salinitas, kadar natrium (Na^+) dan kadar magnesium (Mg^{2+}).

3.4.3. Definisi Operasional Variabel

Tabel 3. 1 Definisi Oprasional Variabel

No	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Skala	Hasil Ukur
Variabel Bebas					
1	Sediaan alga hijau	Membandingkan 7 kelompok sediaan alga hijau yaitu : 1) sediaan serbuk alga hijau 4 g, 2) sediaan granul alga hijau 4 g, 3) sediaan hidrogel alga hijau 2 g, 4) sediaan hidrogel alga hijau 4 g, 5) sediaan hidrogel alga hijau 6 g, 6) sediaan hidrogel tanpa alga hijau, 7) Filter zeolit sebagai kontrol.		Nominal	S: sediaan serbuk alga hijau 4 g G: sediaan granul alga hijau 4 g H2: sediaan hidrogel alga hijau 2 g H4: sediaan hidrogel alga hijau 4 g H6: sediaan hidrogel alga hijau 6 g H0: sediaan hidrogel tanpa alga hijau K: Filter zeolit sebagai Kontrol

Variabel Terikat						
1	Uji Viskositas Emulsi	Viskositas dari hidrogel yang ditunjukkan menggunakan viskometer brookfield	Viskometer brookfield	Rasio	cPs	
2	Pengukuran Organoleptik Warna	Pengujian parameter fisik hidrogel alga menggunakan indera penglihatan dalam pengujian sampel sediaan gel	Panca Indera	Nominal	1. Bening 2. Keruh	
3	Pengukuran Organoleptik Bau	Pengujian parameter fisik hidrogel alga menggunakan indera penciuman dalam pengujian sampel sediaan hidrogel	Panca Indera	Nominal	1. Tidak Berbau 2. Bau Khas alga	
4	Pengukuran Organoleptik Bentuk	Pengujian parameter fisik hidrogel alga menggunakan indera peraba	Panca Indera	Nominal	1. Padat 2. Setengah padat 3. Cair	
5	Swelling gel	Merendam hidrogel selama 24 jam dalam aquadest		Rasio	%	
6	Fraksi gel	Hidrogel ditimbang 3 gram direndam 20 ml aquadest selama 24 jam, oven selama 4 jam dan timbang		Rasio	%	
7	Uji pH	Nilai pH pada sediaan hidrogel alga menggunakan pH meter dan	pH meter	Rasio	Angka dalam pH meter	

		menunjukkan hasil yang sesuai.				
8	Suhu	Pengujian suhu desalinasi air payau menggunakan alat thermometer	Thermometer	Rasio	Celcius	
9	TSS	Pengujian total padatan tersuspensi pada air payau yang sebelumnya dituangkan terlebih dahulu ke dalam gelas kimia sebanyak 250 ml lalu disiapkan pompa vakum, milipore membran filter yang berukuran 0,45 μm diletakan dicorong buchner lalu dijepit, setelah itu sampel dituangkan kedalam buchner flask melalui corong buchner.	Perangkat Filtrasi dan mesin buchner	Rasio	mg/l	
10	TDS	Pengujian air payau dengan cara memasukan alat TDS meter kedalam gelas kimia yang berisi air payau	TDS Meter	Rasio	Ppm	
11	Salinitas	Pengujian air payai dengan cara memasukan alat TDS meter kedalam gelas kimia yang berisi air payau	TDS Meter	Rasio	%	



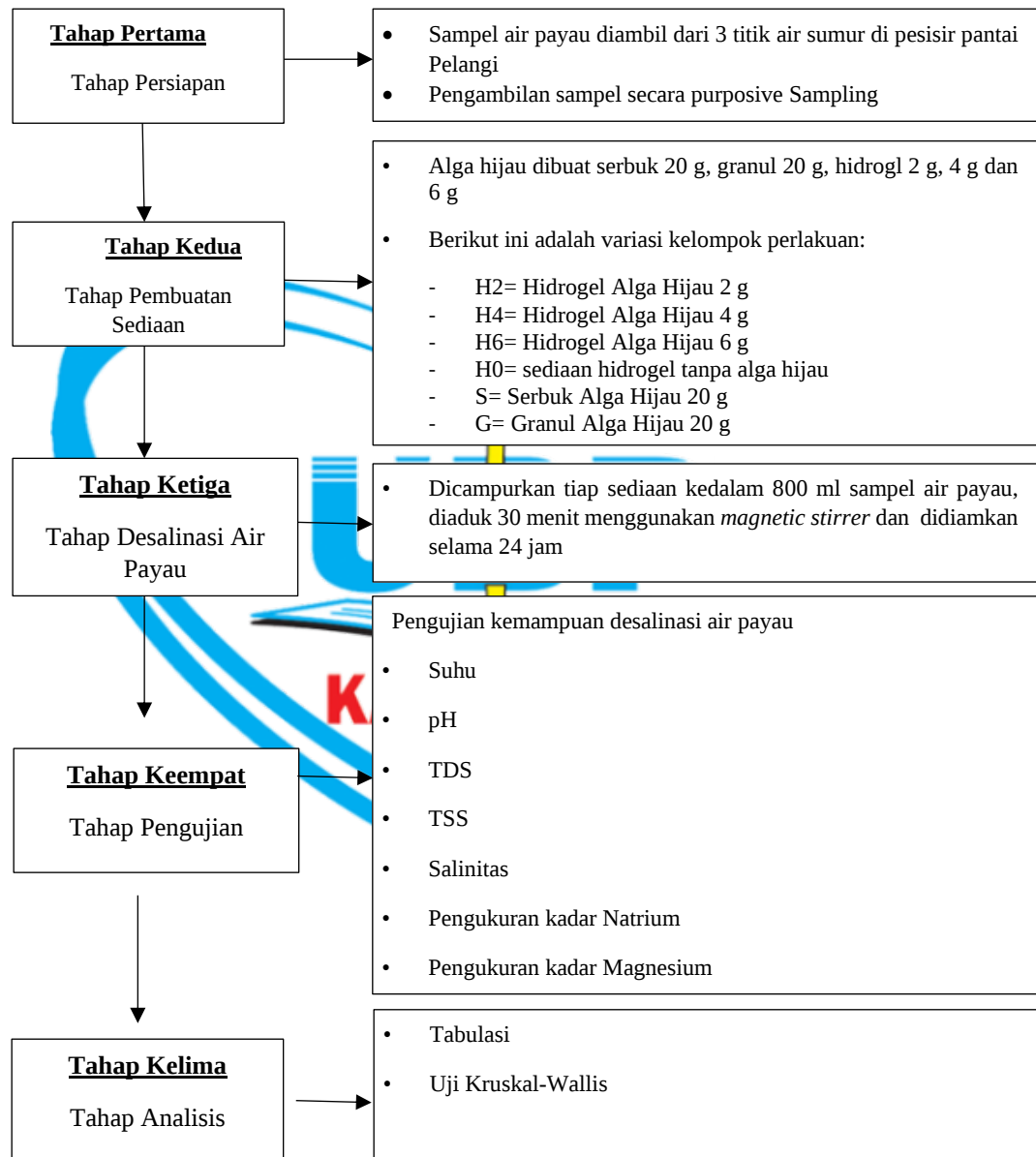
12	Kadar Ion natrium (Na^+)	kadar natrium (Na^+) yang terkandung dalam air payau hasil proses desalinasi.	Spektrofotometer Serapan Atom	Rasio	mg/l
13	Kadar magnesium (Mg^{2+})	Kadar Magnesium (Mg^{2+}) yang terkandung dalam air payau hasil proses desalinasi	Spektrofotometer Serapan Atom	Rasio	mg/l



3.5 Tahapan Penelitian

Berikut ini adalah tahapan penelitian, yaitu :

Tabel 3. 2 Diagram Alir Penelitian



3.6 Prosedur Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

3.6.1 Tahap persiapan sampel penelitian

Air payau sebanyak 45 L yang berasal dari 3 titik, masing-masing air sumur 15 L yang berada di pesisir pantai Pelangi Karawang. Sampel air sumur adalah air sumur milik penduduk dengan kriteria sebagai berikut: jenis sumur gali atau sumur pompa dangkal dengan sekitar kedalaman 10–30 meter.

3.6.2 Preparasi Sediaan Alga (Modifikasi Septian *et al.*, 2020)

Alga hijau yang digunakan hasil dari budidaya di daerah pesisir Pantai Cibuaya. Alga hijau sebanyak 10 kg dicuci terlebih dahulu kemudian dikeringkan di udara selama 24 jam, lalu dikeringkan dalam oven dengan suhu 80°C sampai berat menjadi konstan.

1. Serbuk Alga Hijau

Alga hijau segar dicuci terlebih dahulu dengan air bersih, kemudian alga dipotong-potong, dikeringkan dalam oven dengan suhu 80°C dan Alga hijau yang sudah kering di blender serta diayak menggunakan ayakan mesh 22 mmh, untuk mendapatkan serbuk alga hijau yang lebih halus, kemudian digunakan dalam proses desalinasi air payau.

2. Granul Alga Hijau

Seberat 500 g serbuk alga hijau dimasukan 1000 ml air dan dicampurkan menggunakan tangan selama 10 menit, setelah itu disaring menggunakan kain baptis. Hasil saringan dibuat granul dengan cara dimasukan kedalam loyang mesh 60 dan ditekan. Hasil granul basah kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 80°C.

3. Hidrogel Alga Hijau (Modifikasi Edy *et al.*, 2019)

Sediaan gel alga dibuat dalam 3 formula, masing-masing formula dengan Variasi jumlah kadar alga hijau yang berbeda.

Tabel 3. 3 Formulasi Sediaan hidrogel Alga Hijau

Bahan-bahan	H2	H4	H6	H0	Fungsi
Alga hijau	2 g	4 g	6 g	-	Zat Aktif
Agar	1,5 g	1,5 g	1,5 g	1,5 g	Pengental
PVP K-30	1 g	1 g	1 g	1 g	Pensuspensi
Karagenan	1 g	1 g	1 g	1 g	Penstabil
KCl	0,1 g	0,1 g	0,1 g	0,1 g	Pendispersi
PEG	1,5 ml	1,5 ml	1,5 ml	1,5 ml	Humektan
Gliserol	5 ml	5 ml	5 ml	5 ml	Plasticizer
Aquadest	ad	ad	ad	ad	Pelarut

Keterangan :

H0: Hidrogel tanpa zat aktif

H2 : Hidrogel alga hijau 2 g

H4 : Hidrogel alga hijau 4 g

H6 : Hidrogel alga hijau 6 g

Cara pembuatan sediaan hidrogel alga hijau yaitu dengan cara: timbang masing-masing bahan. Kemudian masukan bahan-bahan yang sudah ditimbang kedalam erlenmeyer, larutkan dengan aquadest aduk menggunakan batang pengaduk ad homogen. Lalu masukan ke dalam autoklaf selama 15 menit di suhu 20°C. Setelah proses *Cross linking* dalam autoklaf maka tambahkan serbuk alga hijau sebanyak 2 g, 4 g, 6 g ke dalam erlenmeyer yang berbeda aduk menggunakan batang pengaduk ad homogen, kemudian dicetak menggunakan alat cetakan yang berbentuk bulat dengan diameter 0,8 cm.

3.6.3 Pengukuran Kualitas hidrogel

1. Uji Viskositas

Pengukuran dilakukan menggunakan viskometer *Brookfield* dengan spindel no 2 dan kecepatan yang sesuai.

Tempatkan hidrogel dalam gelas kimia dan jepit spindel pada batas yang ditentukan hingga mencapai volume 100 ml. Viskositas sediaan berbanding terbalik dengan dispersinya, yaitu semakin tinggi konsentrasi basis, semakin tinggi viskositas sediaan maka semakin lambat laju pelepasan zat aktif (Fulviana, 2013).

2. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan mengamati penampakan fisik sediaan mengamati bentuk, warna dan bau sediaan (Kindangen *et al.*, 2018).

3. pH

Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter yang dicelupkan ke dalam sediaan hidrogel yang telah diencerkan dengan aquadest.

4. Rasio Swelling

Dilakukan dengan menimbang berat hidrogel utuh sebagai (W_d). Hidrogel yang telah ditimbang ditetesi dengan akuades sebanyak 8 mL dan ditimbang beratnya pada 5 menit pertama, 15 menit, 25 menit, 35 menit, 45 menit, 55 menit, dan 60 menit sebagai (W_s) (Rahayuningdyah *et al.*, 2020). Perhitungan rasio swelling menggunakan rumus berikut :

$$\% \text{ rasio swelling} = \frac{W_s - W_d}{W_d} \times 100\%$$

5. Fraksi Gel

Hidrogel ditimbang sebanyak 3 gram sebagai berat awal (W_0), kemudian direndam dalam 20 ml aquadest selama 24 jam, lalu dioven pada suhu 50°C kurang lebih selama 4 jam dan beratnya ditimbang sebagai bobot akhir (W_1). Perhitungan fraksi gel menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ fraksi gel} = \frac{W_1}{W_0} \times 100\%$$

3.6.4 Proses Desalinasi Air Payau (Modifikasi Purwaningtyas *et al.*, 2020)

Sebanyak 45 L air payau dari 3 titik, lokasi pengambilan sampel di Pantai Pelangi, Kecamatan Pedes. Kemudian dipindahkan dalam gelas kimia yang berukuran 1 L yang berbeda. Lalu masing-masing gelas kimia dicampurkan dengan serbuk sebanyak 20 gram, granul sebanyak 20 gram, hidrogel sebanyak 20 gram dari berbagai variasi konsentrasi (2 g, 4 g, dan 6 g), dan zeolit sebagai kontrol sebanyak 20 gram. Proses desalinasi dilakukan pada suhu 30°C, kemudian dilakukan pengadukan selama 30 menit menggunakan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 200 rpm, dan didiamkan selama 24 jam dan disaring. Air hasil desalinasi kemudian dilakukan pengukuran untuk menguji kualitas air yang dihasilkan.

3.6.5 Pengukuran Kemampuan Desalinasi dan Kualitas Air Payau (Modifikasi Talan *et al.*, 2021)

1. Suhu

Pengukuran suhu, masukkan termometer ke dalam sampel air dan tunggu 2-5 menit hingga termometer menunjukkan pembacaan yang stabil, lalu catat pembacaannya.

2. pH

Air payau diuji pH menggunakan pH meter, Siapkan sampel yang akan dianalisis, kalibrasi elektroda pH meter dengan aquadest, data yang ditunjukkan oleh alat kemudian dicatat (Yunanda & Riyadi, 2017).

3. *Total Dissolved Solid* (TDS)

Kelarutan suatu padatan dalam air disebut *Total Dissolved Solids* (TDS) adalah pelarutan suatu padatan dalam air, baik dalam bentuk ionik, senyawa, atau koloid. Untuk mengukur TDS, gunakan TDS meter, tuangkan sampel ke dalam

botol, masukkan ke dalam TDS meter, tekan tombol read dan catat hasilnya pada display TDS meter.

4. *Total Suspended Solid (TSS)* (Modifikasi Rinawati *et al.*, 2016)

Pada pengukuran TSS, sampel dituang ke dalam labu takar 250 ml, kemudian disiapkan pompa vakum, kertas saring disimpan dibawah corong Buchner, lalu diperas sampel dituangkan ke dalam labu Buchner melalui corong Buchner. Angkat saringan dan timbang, catat hasilnya (sebagai berat akhir). Perhitungan TSS menggunakan rumus:

$$\text{Mg TSS per liter} = \frac{A - B \times 1000}{\text{Volume uji}}$$

Keterangan:

A adalah berat kertas saring + residu kering (mg)

B adalah berat kertas saring (mg)

5. *Salinitas*

Salinitas merupakan tingkat keasinan atau kadar garam terlarut dalam air, dimana umumnya pada air payau salinitas disebabkan oleh 7 ion utama yaitu: natrium (Na^+), kalium (K^+), kalsium (Ca^{2+}), magnesium (Mg^{2+}), klorida (Cl^-), sulfat (SO_4^{2-}) dan bikarbonat (HCO_3^-) (Apriyani & Wensen, 2009). Oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk mengurangi salinitas dalam air payau yaitu dengan metode desalinasi. Pengukuran salinitas awal dilakukan dengan mengambil sebanyak 15 mL sampel lalu dimasukkan ke dalam beaker glass, kemudian diukur menggunakan alat *Salinity meter* yang mampu bekerja dengan menunjukkan angka yang sesuai dengan salinitas air (Aziza *et al.*, 2014).

6. Pengukuran Kadar Natrium (Na^+) dan Magnesium (Mg^{2+}) (Pardede & Muftri, 2011; Purwandari *et al.*, 2019)

6.1 Pembuatan larutan sampel

Sampel Air Payau yang berupa air sumur, masing-masing dimasukkan kedalam gelas ukur 100 ml yang berbeda sebanyak 15 ml, ditambahkan masing-masing sampel sebanyak 15 ml HNO_3 , ditambahkan aquadest hingga tanda batas, didiamkan selama 24 jam, lalu dipanaskan hingga larutan berubah menjadi jernih pada suhu 80°C selama kurang lebih 8 jam, didinginkan. Kemudian masukkan ke dalam labu ukur 100 ml, saring dengan kertas saring Whatman No.0,45, 10 ml filtrat pertama dibuang untuk menjenuhkan kertas saring kemudian filtrat selanjutnya ditampung ke dalam botol

6.2 Pembuatan Kurva Kalibrasi Natrium

Larutan baku Natrium (1000 mcg/ml) sebanyak 1 ml dimasukkan kedalam labu terukur 10 ml lalu diencerkan dengan aquadest hingga garis tanda. Kemudian diukur absorbansinya dengan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) pada λ spesifik 589,00 nm, perlakuan dilakukan sebanyak 2 kali.

6.3 Pembuatan Kurva Kalibrasi Magnesium

Siapkan 1 ml larutan magnesium standar (1000 mcg/mL) ditempatkan dalam labu ukur 100 mL dan kemudian diencerkan sampai tanda dengan aquadest. Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometri serapan atom (AAS) pada λ spesifik 285,2 nm, perlakuan dilakukan sebanyak 2 kali.

6.4 Penetapan Kadar dalam sampel

Penetapan kadar Natrium

Sampel diencerkan lima kali lipat dan absorbansi diukur pada 589,00 nm menggunakan spektrofotometer serapan atom. Nilai absorbansi yang dihasilkan harus berada dalam kisaran kurva kalibrasi untuk larutan standar natrium. Kandungan natrium sampel ditentukan dengan menggunakan persamaan regresi kurva kalibrasi.

Penetapan kadar Magnesium

Sampel diencerkan 5 kali lipat, absorbansi diukur dengan spektrofotometer serapan atom pada 285,2 nm. Nilai absorbansi yang dihasilkan harus berada dalam kisaran kurva kalibrasi larutan standar magnesium. Konsentrasi magnesium dalam sampel ditentukan berdasarkan persamaan regresi kurva kalibrasi.

5.1 Penentuan Kadar Natrium dan Magnesium

Penentuan kadar natrium dan magnesium menggunakan alat spektrofotometer serapan atom dimana absorbansi sampel terlebih dahulu diukur. Absorbansi sampel adalah nilai yang dihasilkan untuk konsentrasi sampel yang diuji pada instrumen spektrofotometer serapan atom. Absorbansi ditentukan berdasarkan hasil pembaca pada perhitungan instrumen yang telah divalidasi. Setelah absorbansi diketahui, kadar natrium dan kalium dalam sampel dapat ditentukan berdasarkan hasil spektrofotometer serapan atom.

3.7 Analisis Data

Tiap kelompok diukur menggunakan suhu, pH, *Total Padatan Tersuspensi* (TSS), *Total Padatan Terlarut* (TDS), kandungan kadar ion Natrium (Na^+), dan kadar ion Magnesium (Mg^{2+}) untuk mengetahui hasil kualitas desalinasi air payau. Data yang dihasilkan dianalisis dengan *One*

Way ANOVA, dilanjutkan dengan uji Duncan dengan selang kepercayaan 95% jika signifikan. Jika data tidak terdistribusi normal atau tidak homogen maka dilanjut dengan uji *Kruskal-Wallis* pengganti *One Way* ANOVA. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan kuantitatif dengan membandingkan data terukur dari masing-masing pengujian dengan nilai baku mutu PP No 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air.

