

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian percobaan atau eksperimen yaitu suatu sebuah penelitian dengan melakukan kegiatan percobaan yang bertujuan untuk mengetahui gejala atau pengaruh yang timbul sebagai akibat dari adanya perlakuan tertentu atau eksperimen tersebut. Percobaan ini berupa perlakuan atau intervensi terhadap suatu variabel. Perlakuan tersebut diharapkan terjadi perubahan atau pengaruh terhadap variabel yang lain (Notoatmodjo, 2012).

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan factorial. RAL dengan faktorial merupakan eksperimen yang menggunakan satu perlakuan atau lebih dari satu variabel bebas. Rancangan factorial digunakan apabila terdiri atas dua faktor atau lebih dengan kombinasi antar level faktor. Jumlah level tiap faktor dan atau jumlah replikasi yang dilakukan mungkin tidak sama, yang terdiri dari 2 taraf media dan 4 taraf ketebalan media sehingga jumlah variasi 16. Secara lengkap variasi perlakuan sebagai berikut:

Tabel 3.1
Variasi media dan ketebalan media

Ketebalan media				
Karbon aktif	Zeolit			
	Z_0	Z_{20}	Z_{25}	Z_{30}
K_0	$Z_0.K_0$	$Z_{20}.K_0$	$Z_{25}.K_0$	$Z_{30}.K_0$
K_{20}	$Z_0.K_{20}$	$Z_{20}.K_{20}$	$Z_{25}.K_{20}$	$Z_{30}.K_{20}$
K_{25}	$Z_0.K_{25}$	$Z_{20}.K_{25}$	$Z_{25}.K_{25}$	$Z_{30}.K_{25}$
K_{30}	$Z_0.K_{30}$	$Z_{20}.K_{30}$	$Z_{25}.K_{30}$	$Z_{30}.K_{30}$

Keterangan : K (karbon aktif) dan Z (zeolit)

Tabel 3.2
Tabel randomisasi

No	Squence	Tabel Random Number
1	Z ₂₅ .K ₃₀	072
2	Z ₀ .K ₂₀	093
3	Z ₂₀ .K ₂₀	408
4	Z ₂₅ . K ₃₀	496
5	Z ₃₀ .K ₂₅	473
6	Z ₂₅ . K ₂₀	548
7	Z ₃₀ .K ₃₀	594
8	Z ₃₀ .K ₂₀	629
9	Z ₀ .K ₀	635
10	Z ₂₀ .K ₂₅	635
11	Z ₂₀ .K ₀	649
12	Z ₀ .K ₂₅	649
13	Z ₃₀ .K ₀	695
14	Z ₀ .K ₃₀	735
15	Z ₂₀ . K ₀	956
16	Z ₂₅ .K ₂₅	965

Tabel 3.3
Tabel randomisasi

No	Squence	Tabel Random Number
1	Z ₂₅ .K ₃₀	072
2	Z ₀ .K ₂₀	093
3	Z ₂₀ .K ₂₀	408
4	Z ₂₅ . K ₃₀	496
5	Z ₃₀ .K ₂₅	473
6	Z ₂₅ . K ₂₀	548
7	Z ₃₀ .K ₃₀	594
8	Z ₃₀ .K ₂₀	629
9	Z ₀ .K ₀	635
10	Z ₂₀ .K ₂₅	635
11	Z ₂₀ .K ₀	649
12	Z ₀ .K ₂₅	649
13	Z ₃₀ .K ₀	695
14	Z ₀ .K ₃₀	735
15	Z ₂₀ . K ₀	956
16	Z ₂₅ .K ₂₅	965

B. Tempat dan waktu penelitian

Lokasi pengambilan sampel air bersih di sumur warga Kecamatan Panjang Kota Bandar Lampung *dan lokasi penelitian ini dilakukan di Laboratorium Politeknik Kesehatan Tanjungkarang Jurusan Kesehatan Lingkungan. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Mei tahun 2021.*

C. Subjek Penelitian

Penentuan jumlah pengulangan ini berdasarkan rumus perhitungan menurut suhaerah (2012) sebagai berikut :

$$T (r-1) \geq 15$$

Keterangan :

$t = Treatment$ (jumlah perlakuan)

$r = Replication$ (jumlah pengulangan)

15 = Derajat kebebasan umum

Dengan perhitungan sebagai berikut :

$$T (r-1) \geq 15$$

$$16 (r-1) \geq 15$$

$$16 (r-1) \geq 15$$

$$15 (r - 15) \geq 15$$

$$15 r \geq 15 + 15$$

$$r \geq \frac{30}{15} = 2$$

Berdasarkan perhitungan diatas maka replikasi penelitian dilakukan sebanyak 2 kali sehingga jumlah perlakuan sebanyak 32 sampel. Selanjutnya, untuk mengetahui pengaruh setiap perlakuan, maka digunakan kontrol pada setiap ketebalan media yang digunakan.

Pada penentuan waktu kontak digunakan data penelitian terdahulu yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan media zeolit, arang aktif dan kombinasi kedua media tersebut. Pada penelitian (Noviana, dkk, 2018) menyatakan pada kontak waktu 150 menit dapat menurunkan salinitas sebesar 91,5%

Tabel 3.4
Waktu kontak penurunan salinitas

Contact time	Reduction
30	11.6%
60	26.5%
90	61.5%
120	76.5%
150	91.5%

Berdasarkan data penelitian terdahulu, dilakukan perkiraan waktu yang ingin digunakan dengan hasil persamaan garis lurus (regresi) yaitu :

$$Y = -9,42 + 0,699 x$$

$$116 = -9,42 + 0,699 x$$

$$116 + 9,42 = 0,699 x$$

$$125,42 = 0,699 x$$

$$x = \frac{125,42}{0,699}$$

$$= 179,4 \text{ menit}$$

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian adalah penggunaan karbon aktif dan zeolit dengan ketebalan media karbon aktif 0, 20, 25, 30 cm dan ketebalan zeolit 0, 20, 25, 30 cm dengan kontak waktu selama 180 menit.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah penurunan *Total dissolved solids*, kesadahan dan klorida pada air payau.

E. Definisi Operasional

Tabel 3.5
Definisi Operasional

<i>No</i>	<i>Variabel Penelitian</i>	<i>Definisi Operasional</i>	<i>Alat Ukur</i>	<i>Cara Ukur</i>	<i>Hasil Ukur</i>	<i>Skala</i>
1	Variasi ketebalan karbon aktif	Merupakan suatu media padatan berpori yang mengandung 85- 95% karbon, dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi	<i>Penggaris</i>	<i>Observasi pengukuran</i>	Centimeter (cm)	<i>Ordinal</i>
2	Variasi ketebalan zeolit	<i>Merupakan mineral alumina silikat terhidrat yang tersusun atas tetrahedral-tetrahedral alumina dan silica yang membentuk struktur bermuatan zeolit dan terbuka/berpori.</i>	<i>Penggaris</i>	<i>Observasi pengukuran</i>	Centimeter (cm)	<i>Ordinal</i>

<i>No</i>	<i>Variabel Penelitian</i>	<i>Definisi Operasional</i>	<i>Alat Ukur</i>	<i>Cara Ukur</i>	<i>Hasil Ukur</i>	<i>Skala</i>
3	<i>Total dissolved solids</i>	TDS (<i>total dissolved solid</i>) adalah zat padat terlarut dalam air dalam jumlah yang melebihi batas maksimal yang diperbolehkan (1000 mg/L). dalam air dalam jumlah yang melebihi batas maksimal yang diperbolehkan (1000 mg/L).	TDS Meter	<i>Uji laboratorium</i>	⁰ / ₁₀₀	<i>Rasio</i>
4	Kesadahan	Kesadahan air adalah kandungan mineral-mineral tertentu di dalam air, umumnya ion kalsium dan magnesium dalam bentuk garam karbonat.	Titration Kompleksometri	<i>Uji laboratorium</i>	mg/l	<i>Rasio</i>
5	Klorida	<i>Klorida</i> adalah merupakan anion pembentuk Natrium <i>Klorida</i> yang menyebabkan rasa asin dalam <i>air</i> bersih (<i>air</i> sumur)	Titration Argentometri	<i>Uji laboratorium</i>	mg/l	<i>Rasio</i>

F. Pengumpulan Data

1) Data Primer

Data yang didapatkan dari dari pengamatan langsung terhadap objek (sumur gali) warga

2) Data Sekunder

Data sekunder situs badan pengelola statistik Kota Bandar Lampung

G. Tahapan Penelitian

1. Alat dan Bahan Penelitian

a. Alat-alat yang digunakan pada penelitian adalah :

- 1) Jerigen
- 2) Penggaris / meteran
- 3) TDS meter
- 4) Pipa pvc 3 inchi
- 5) Pipa pvc ½ inchi
- 6) Kaca akrilik
- 7) Kran air
- 8) Pipet tetes
- 9) Pipet volumetric
- 10) Erlenmeyer
- 11) Beaker glass
- 12) Kaca arloji
- 13) Spatula

- 14) Gelas ukur
- 15) Neraca analitik
- 16) Klam & statif
- 17) Bulb
- 18) Batang pengaduk
- 19) Corong kaca
- 20) Mortal dan Alu
- 21) Botol reagen

b. Bahan yang digunakan

- 1) Sampel air payau
- 2) Air bersih
- 3) Arang aktif 8×16 mesh
- 4) Zeolit alam Lampung 8×16 mesh
- 5) Kerikil 8×16 mesh
- 6) Aquadest
- 7) Alkohol
- 8) HCl
- 9) Hidroxilamin
- 10) Fenantrolin
- 11) CaCl₂
- 12) Buffer amoniak
- 13) EBT

- 14) EDTA
- 15) AgNO_3
- 16) NaCl
- 17) K_2CuO_4

2. Prosedur pengambilan sampel

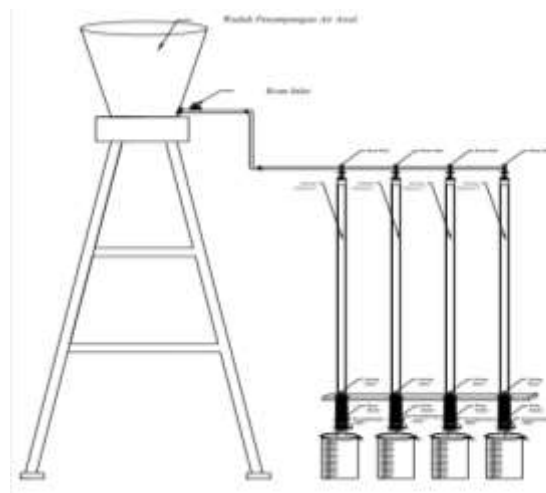
- a. Siapkan alat dan bahan sesuai dengan jenis air yang akan diuji
- b. Turunkan alat pengambil sampel ke dalam sumur hingga kedalaman tertentu
- c. Pindahkan air dari alat pengambil sampel kedalam wadah sampel, yaitu jerigen
- d. Ambil sampel sesuai dengan peruntukan analisis
- e. Jika wadah sudah dibilas, masukkan sampel air ke dalam jerigen
- f. Berikan label pada wadah sampel/jerigen yang berisi
- g. Bawa sampel air untuk pemeriksaan *Total dissolved solids*, kesadahan dan klorida di laboratorium

3. Prosedur kerja perlakuan media

Metode filtrasi dengan adsorpsi yang digunakan untuk prosedur penggunaan adsorben arang aktif dan zeolit. Dalam penelitian ini mengacu pada penelitian penelitian (Sangadjisowohy dan muhammad, 2018) yaitu sebagai berikut :

- a. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan

- b. Buatlah wadah filtrasi menggunakan pipa dengan ukuran yang disesuaikan dengan kebutuhan.
- c. Pada wadah filtrasi diberi sekat antara karbon aktif dan zeolit
- d. Pada bagian bawah sekat diberi jaring kasa
- e. Lubangi pada bagian dinding atas wadah filtrasi untuk letaknya kran inlet, begitu juga untuk kran outletnya
- f. Susun zeolit, karbon aktif dan kombinasi zeolit dan karbon aktif
- g. alat filtrasi siap untuk digunakan



Gambar 3.1 Desain Alat Filtrasi

4. Prosedur Penggunaan Alat Uji

- a. Prosedur kerja dari TDS meter

TDS merupakan alat yang berfungsi untuk mengukur total padatan ataupun partikel yang terlarut dalam air.

- 1) Buka tutup TDS meter yang berada dibagian bawah alat tersebut
- 2) Tekan tombol “ON”.

- 3) Celupkan TDS meter ke air
 - 4) Catat angka yang ditunjukkan pada TDS meter
- b. Standarisasi larutan EDTA
- 1) Masukkan 10 ml CaCl_2 ke dalam Erlenmeyer
 - 2) Tambahkan buffer amoniak 1 ml
 - 3) Tambahkan sepucuk EBT
 - 4) Titrasi dengan menggunakan larutan EDTA
 - 5) Catat volume peniter yang terpakai
 - 6) Hitung konsentrasi EDTA dengan rumus : $M1 \times V1 = M2 \times V2$
- c. Standarisasi larutan AgNO_3
- 1) Masukkan 10 ml NaCl ke dalam Erlenmeyer
 - 2) Tambahkan 1 ml K_2CuO_4
 - 3) Titrasi dengan menggunakan larutan AgNO_3 sampai berubah warna menjadi orange
 - 4) Catat volume peniter yang terpakai dan hitung normalitas AgNO_3 dengan rumus : $N1 \times V1 = N2 \times V2$
- d. Pengukuran kesadahan
- 1) Masukkan 100 ml sampel ke dalam erlenmeyer
 - 2) Tambahkan buffer amoniak 1 ml
 - 3) Tambahkan sepucuk EBT
 - 4) Titrasi dengan menggunakan larutan EDTA

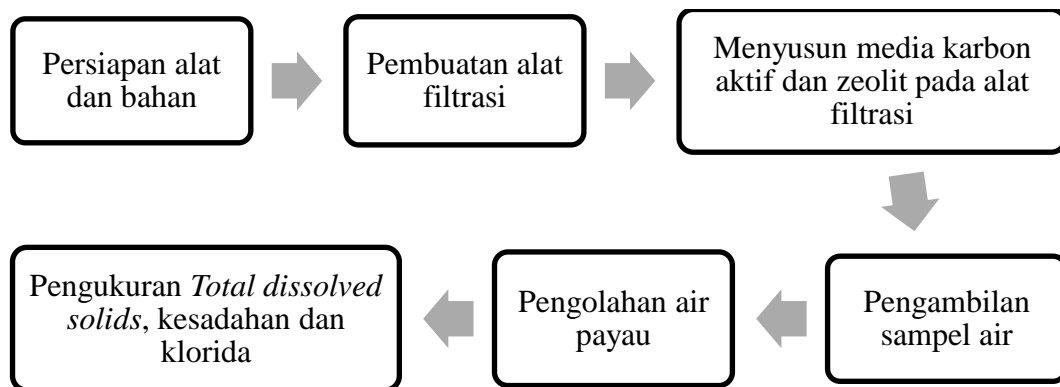
- 5) Catat volume peniter yang terpakai dan hitung kadar kesadahan dengan rumus :

$$\text{Kadar kesadahan} = \frac{Vp \times Mp \times BE \times 1000}{Vs}$$

e. Pengukuran klorida

- 1) Masukkan 100 ml sampel ke dalam erlenmeyer
- 2) Tambahkan 1 ml K_2CuO_4
- 3) Titrasi dengan menggunakan larutan $AgNO_3$ sampai berubah warna menjadi orange
- 4) Catat volume peniter yang terpakai dan hitung kadar klorida dengan rumus :

$$\text{Kadar klorida} = \frac{Vp \times Np \times BE \times 1000}{Vs}$$



Gambar 3.2 Skema Alur Penelitian

H. Pengolahan Data

Menurut Notoatmodjo, (2012) proses pengolahan data melalui tahap-tahap sebagai berikut :

1. *Editing* (Pengolahan Data)

Merupakan upaya untuk memeriksa kembali kebenaran data dari hasil pengukuran setelah dilakukan pemeriksaan kadar salinitas.

2. *Coding* (Pemberian Kode)

Selanjutnya, memberikan kode numerik (angka) terhadap data yang terdiri atas beberapa kategori, seperti mengubah data yang berbentuk kalimat menjadi sebuah data berbentuk angka.

3. *Data Entry* (Memasukkan Data)

Memasukkan data yang telah dikumpulkan berbentuk kode (Angka atau huruf) kedalam tabel atau program komputer.

4. *Cleaning Data* (Pembersihan Data)

Jika semua data telah dimasukkan, perlu adanya pengecekan kembali untuk mendeteksi kesalahan kode, lengkap atau tidaknya data yang sudah dimasukkan dan lain sebagainya. Setelah itu dilakukan pengoreksian atau membenaran.

I. Analisis Data

Data yang didapat dari hasil pengukuran menggunakan TDS meter, metode titrasi argentometri, dan metode titrasi kompleksometri setelah perlakuan

menggunakan ketebalan media karbon aktif dan zeolit 0, 20, 25, 30 cm dengan kontak waktu 180 menit. Kemudian data yang diperoleh dari pengukuran diolah dengan menggunakan komputer melalui program software kemudian dianalisis.

1. Analisis Univariat

Analisis univariat dalam penelitian ini adalah berupa gambaran *Total dissolved solids*, kesadahan dan klorida sebelum dan sesudah perlakuan yang disajikan dalam tabel. Analisis ini untuk melihat penurunan *Total dissolved solids*, kesadahan dan klorida pada air payau setelah perlakuan menggunakan karbon aktif dan zeolit dengan ketebalan media karbon aktif dan zeolit 0, 20, 25, 30 cm dengan kontak waktu 180 menit.

2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat adalah analisis data yang dilakukan untuk mencari korelasi atau pengaruh antara 2 variabel atau lebih yang diteliti (Notoatmodjo, 2012). Dalam penelitian ini dapat diketahui pengaruh variasi ketebalan media karbon aktif dan zeolit terhadap penurunan *Total dissolved solids*, kesadahan dan klorida pada air payau.

Data dianalisa dengan proporsi pengaruh dari variasi ketebalan media yang digunakan terhadap variabel independen dan variabel dependen dengan menggunakan tingkat kebenaran yang digunakan adalah 95% dengan nilai $\alpha = 5\%$ menggunakan *Two Way Anova*. Data dianalisa dan dibandingkan dengan Permenkes No. 32 tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Air Bersih.