

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimen sesungguhnya (*true experiment*) dikarenakan variabel pengganggu yang berpengaruh pada jalannya eksperimen akan dikontrol. Rancangan yang digunakan yaitu *pretest-posttest control group design* yang terdapat dua kelompok. Kelompok pertama merupakan kelompok perlakuan dan kelompok kedua merupakan kelompok kontrol. Kemudian dilakukan *pretest* untuk melihat keadaan awal apakah ada perbedaan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol (Sugiyono, 2019). Perlakuan dengan menggunakan variasi ketebalan arang aktif kulit durian (*Durio zibethinus* Murr.) 7 cm, 9 cm, dan 11 cm.

Tabel III.1
Desain *Pretest-Posttest Control Group*

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
K. Eksperimen (R) R	O ₁	X	O ₂
K. Kontrol (R) R	O ₃		O ₄

Sumber : Sugiyono (2019)

Keterangan :

R : Sampel air sadah

X : Perlakuan

O₁ dan O₃ : *Pretest*

O₂ dan O₄ : *Posttest*

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

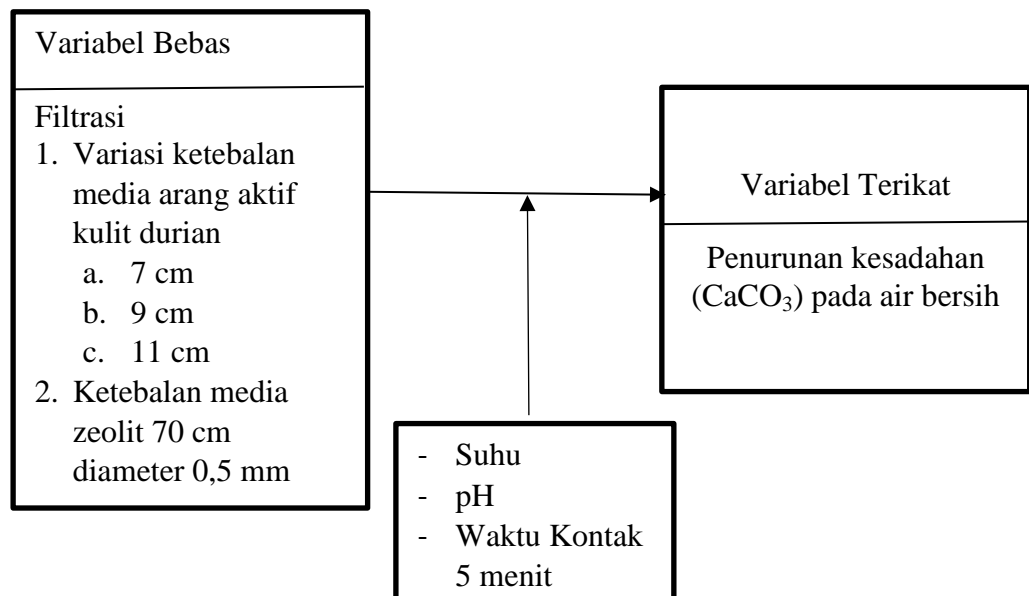
1. Lokasi Pengambilan Sampel :

Pengambilan air sampel dilakukan di salah satu sumur di Desa Pragak RT 11 RW 4, Kecamatan Parang, Kabupaten Magetan

2. Lokasi Penelitian :
 Penelitian dan pemeriksaan parameter kesadahan dilakukan di Laboratorium Penelitian dan Konsultasi Industri Surabaya.
3. Waktu Penelitian :
 Penelitian dilaksanakan pada tanggal September 2021 – Mei 2022.
4. Anggaran Dana : Rp. 3.579.000

C. Variabel dan Definisi Operasioanal

1. Variabel Penelitian



Gambar III. 1 Variabel Penelitian

2. Definisi Operasional

Menurut Sugiyono (2019) definisi operasional merupakan sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang memiliki variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan.

Adapun definisi operasional dijelaskan pada tabel berikut :

Tabel III.2
Definisi Operasional Penelitian

No.	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Skala
1.	Filtrasi	Filtrasi adalah proses pemisahan bahan pengotor dalam air	-	-
2.	Ketebalan Arang Aktif	Arang aktif adalah bahan filtrasi penyerap beberapa pengotor dalam air. Ketebalan arang aktif yang digunakan yaitu <ul style="list-style-type: none"> • 7 cm • 9 cm • 11 cm 	Timbangan Analitik	Interval
3.	Zeolit	Zeolit adalah penukar ion dengan melepaskan Na dan mengikat ion Ca dan Mg dalam air. Ketebalan zeolit yang digunakan yaitu 70 cm dengan diameter 0,5 mm.	Timbangan Analitik	Ordinal
4.	Penurunan kesadahan	Menurunkan kesadahan (CaCO_3) pada air sebelum dan sesudah proses filtrasi. <p style="margin-left: 20px;">≤ 500</p> <p style="margin-left: 20px;">≥ 500</p>	Titration	Rasio

Tabel III.3
Definisi Operasional Variabel Pengganggu

No.	Variabel	Definisi Operasional	Alat ukur	Metode Pengendalian
1.	Suhu	Angka yang menunjukkan tinggi rendahnya panas udara disutau tempat.	Termometer suhu	Dapat dikendalikan dengan mengambil sampel air yang sama
2.	pH	Derajat keasaman suatu media air yang diukur dengan kertas pH	Kertas pH	Dapat dikendalikan dengan mengambil sampel air yang sama
3.	Waktu Kontak	Lama waktu kontak yang dibutuhkan pada saat proses filtrasi 5 menit.	Stopwatch	Dapat ditentukan menggunakan stopwatch.

D. Rancangan Sampel

1. Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Air sumur gali yang mengandung kesadahan di Desa Pragak, Kecamatan Parang, Kabupaten Magetan.

2. Besar Sampel

Untuk menghitung jumlah sampel replikasi dapat dihitung menggunakan rumus Federer (1963):

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

Keterangan :

r = replikasi

t = jumlah kelompok perlakuan

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

$$(3-1)(r-1) \geq 15$$

$$2(r-1) \geq 15$$

$$2r \geq 15 + 2$$

$$2r \geq 17$$

$$r \geq 17/2$$

$$r \geq 8,5$$

$$r = 9$$

Dalam penelitian ini ada 3 variasi ketebalan arang aktif 7 cm, 9 cm dan 11 cm masing-masing dilakukan 9 kali replikasi sehingga akan diperoleh jumlah sampel sebanyak 27 sampel.

3. Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan metode *grapsample* yaitu sampel yang diambil pada waktu tertentu dan sudah mewakili badan air. Jadi dalam penelitian ini, sampel air bersih diambil di salah satu sumur warga pada waktu tertentu. Pengambilan sampel air dilakukan pada tanggal 28 Maret 2022.

E. Alur Penelitian

1. Langkah-langkah Penelitian

- a. Pengambilan sampel air di sumur milik warga Desa Pragak, Kecamatan Parang, Kabupaten Magetan.
- b. Pemeriksaan kesadahan di Laboratorium Penelitian dan Konsultasi Industri Surabaya.
- c. Pembuatan alat filtrasi.
- d. Pembuatan arang aktif.
- e. Pelaksanaan penelitian.

2. Alat dan Bahan

a. Pengambilan Sampel

1) Alat dan Bahan

- a) Wadah sampel
- b) Kertas label
- c) Alat tulis

2) Prosedur Kerja :

- a) Membilas wadah sampel sebanyak 3x.
- b) Memasukkan air kedalam jirigen hingga penuh agar tidak terjadi aerasi.
- c) Beri label pada jirigen.
- d) Sampel dikirim ke laboratorium.

b. Pemeriksaan Kesadahan

1) Alat dan Bahan

- a) Gelas ukur
- b) Erlemeyer
- c) Pipet ukur
- d) Biuret dan Statip
- e) Buffer pH 8-10
- f) EBT
- g) EDTA 0,01 N

2) Prosedur Kerja :

- a) Memasukkan 50 ml sampel ke dalam erlemeyer
- b) Menambahkan 1 ml Buffer pH 8-10 dan $\pm 0,1$ gr EBT
- c) Menitrasi dengan EDTA 0,01 N hingga warna biru
- d) Mencatat volume titrasi

3) Perhitungan

$$\text{Kadar kesadahan (mg/l)} = \frac{1000}{56} \times V \text{ Titrasi} \times F \text{ EDTA} \times N \text{ EDTA} \times 100$$

Keterangan : V Titrasi = Volume Titrasi

F EDTA = Faktor EDTA (1,0204)

N EDTA = 0,01

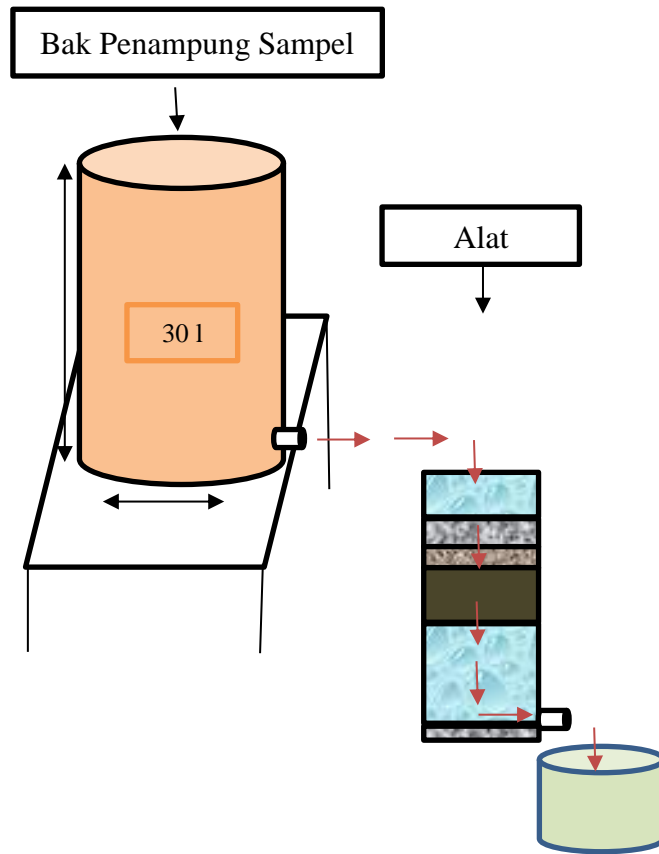
c. Spesifikasi alat



Keterangan :

-  : Air Bersih
-  : Kerikil (7 cm)
-  : Pasir halus (5 cm)
-  : Arang aktif (7 cm, 9 cm, 11 cm)
-  : Zeolit (70 cm)
-  : Ijuk (3cm)

Gambar III.2 Penampang Alat



Gambar III.3 Skema Alur Air

d. Pembuatan Arang Aktif

1) Alat dan Bahan :

- a) Kulit durian (*Durio zibethinus* Murr.)
- b) HCl
- c) Aquades
- d) Pisau
- e) Oven
- f) Tanur (furnance)
- g) Desikator
- h) Mortar
- i) Mesh 40
- j) Gelas Ukur

2) Prosedur Kerja :

a) Proses Karbonisasi

- (1) Kulit durian (*Durio zibethinus* Murr.) yang akan digunakan dibilas dengan air mengalir
- (2) Kemudian dipotong kecil menggunakan pisau.
- (3) Kulit durian (*Durio zibethinus* Murr.) dikeringkan kedalam oven pada temperatur 105°C selama 2 jam.
- (4) Kulit durian (*Durio zibethinus* Murr.) yang telah kering diaktivasi didalam tanur (furnance) selama 2 jam pada temperatur 320°C .
- (5) Kemudian arang yang sudah diaktivasi didinginkan kedalam desikator selama 15 menit.
- (6) Setelah didinginkan selama 15 menit, arang dihaluskan menggunakan mortar.
- (7) Setelah dihaluskan, bubuk arang diayak menggunakan mesh berukuran 40.

b) Aktivasi Kimia

- (1) Bubuk arang diaktivasi dengan menggunakan HCl yang telah diencerkan.
- (2) Arang sebanyak 1 kg dimasukkan kedalam gelas ukur 1000 ml.
- (3) Larutan HCl 0,1 M sebanyak 3,64 g/l dimasukkan kedalam gelas dan diencerkan sampai campuran bervolume 1000 ml.
- (4) Arang direndam selama 48 jam.
- (5) Arang aktif dicuci menggunakan aquades hingga pH mendekati 7.
- (6) Arang aktif disaring menggunakan kertas saring
- (7) Arang aktif dikeringkan didalam oven pada temperature 105°C selama 2 jam dan didinginkan kedalam desikator. Air dipastikan hilang didalam arang aktif.

e. Pelaksanaan Penelitian

1) Alat dan Bahan

- a) Pipa filtrasi
- b) Bak penampung air sampel
- c) Wadah hasil filtrasi
- d) Air sampel sadah

2) Prosedur Kerja

- 1) Air sampel diperiksa kesadahan awal sebelum diberi perlakuan filtrasi.
- 2) Air sampel dimasukkan kedalam bak penampung air sampel.
- 3) Keran yang ada di bak penampung air sampel dibuka kemudian air yang didalam dialirkan ke pipa yang berisi ketebalan arang aktif 7 cm, 9 cm, 11 cm.
- 4) Buka keran yang ada di pipa filtrasi dan tampung air kedalam wadah hasil filtrasi setelah didiamkan selama 5 menit.
- 5) Perlakuan tersebut dilakukan hingga 9 kali.
- 6) Hasil air sampel setelah perlakuan di periksa kesadahannya kemudian di analisa.

F. Pengumpulan Data

1. Jenis Data

Jenis data pada penelitian ini yaitu data primer dan sekunder:

a. Data Primer

Data primer ialah data yang didapat secara langsung dengan mengambil sampel di Desa Pragak, Kecamatan Parang, Kabupaten Magetan, dan hasil uji laboratorium parameter kesadahan air bersih di Laboratorium Penelitian dan Konsultasi Industri Surabaya.

b. Data Sekunder

Data sekunder ialah data yang didapat dari sumber yang sudah ada.

- 1) Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416 Tahun 1990 Tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air.

2) Studi kepustakaan yang berkaitan dengan penelitian yang meliputi data-data dari buku, jurnal, serta laporan-laporan penelitian.

2. Alat Pengumpul Data

Alat pengumpul data yang digunakan merupakan instrumen yang berbentuk tabel.

3. Teknik Pengumpulan Data

a. Pemeriksaan Laboratorium

Data diperoleh dari pengambilan sampel air bersih di Desa Pragak, Kecamatan Parang, Kabupaten Magetan untuk mengetahui kualitas kimia dengan memeriksa parameter kesadahan di Laboratorium Penelitian dan Konsultasi Industri Surabaya.

b. Dokumentasi

Dokumentasi yang dilakukan yaitu mengambil foto pada saat pengambilan air sampel di Desa Pragak, Kecamatan Parang, Kabupaten Magetan dan pada saat penelitian filtrasi penurunan kesadahan.

G. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

a. Coding

Data disajikan dan dikelompokkan sesuai jenis data yang ada menggunakan tabel.

P₁ : Kelompok yang diberi perlakuan arang aktif ketebalan 7 cm dan zeolit 70 cm.

P₂ : Kelompok yang diberi perlakuan arang aktif ketebalan 9 cm dan zeolit 70 cm.

P₃ : Kelompok yang diberi perlakuan arang aktif ketebalan 11 cm dan zeolit 70 cm.

b. Tabulating

Penyajian dan pengelompokan data sesuai dengan jenis data yang ada menggunakan tabel.

2. Analisis Data

a. Analisa Analitik

Penelitian ini menggunakan uji Statistik Anova satu arah untuk mengetahui perbedaan penurunan kesadahan air bersih pada ketebalan media arang aktif kulit durian (*Durio zibethinus Murr.*) dan zeolit.

Rumus Uji Anova Satu Arah :

$$JKT = \frac{(\sum x_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum x_2)^2}{n_2} + \frac{(\sum x_n)^2}{n_k} - \frac{(\sum \sum x_i)^2}{n_1+n_2+\dots+n_k}$$

$$JKP = \sum \frac{(\sum x_i)^2}{nk} - \frac{(\sum \sum x_i)^2}{N}$$

$$JKS = JKT - JKP$$

Keterangan :

JKT = jumlah kuadrat total

JKS = jumlah kuadrat sisa

JKP = jumlah kuadrat perlakuan

k = banyaknya kolom

N = banyaknya pengamatan /keseluruhan data

nk = jumlah sampel perkolom

$\sum x_i$ = jumlah nilai hasil perkolom

$\sum \sum x_i$ = jumlah nilai hasil keseluruhan

Tabel III.4
Tabel Uji Anova

Sumber keragaman(SK)	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Bebas (db)	Kuadrat Tengah(KT)	F hitung
<i>Kolom</i> (P)	JKP	Db JKP = k-1	KTP = JKP / db	F hitung = KTP / KTS
<i>Galat</i> (S)	JKS = JKT - JKP	Db JKS = N-k	KTS = JKS / db	
Total (T)	JKT	Db JKT =N-1		

b. Kesimpulan Penelitian

H_1 diterima jika p value $< (\alpha=0,05)$, atau jika F hitung $> F$ tabel, maka Ada perbedaan penurunan kesadahan air bersih pada variasi ketebalan media arang aktif kulit durian (*Durio zibethinus Murr.*) dan zeolit.