

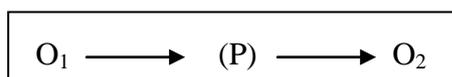
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian

Jenis penelitian dan desain penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Penelitian dilakukan dengan memberi perlakuan terhadap sekelompok sampel air limbah yang memiliki kadar amonia (NH_3) > 0,1 mg/L (Pergub Jatim: 72/2013) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) > 80 mg/L (Pergub Jatim: 72/2013) dengan menganalisis perbedaan variasi ketebalan karbon aktif sebagai media adsorpsi dalam proses filtrasi-adsorpsi untuk menurunkan kadar NH_3 dan COD sesudah perlakuan. Rancangan penelitian menggunakan rancangan *One Group Pretest and Posttest Design*. Rancangan ini tidak ada variabel control/kelompok pembandingan, tetapi sudah dilakukan observasi pertama (pretest) yang memungkinkan peneliti dapat menguji perubahan-perubahan yang terjadi sesudah percobaan (Notoatmodjo, 2005:164).

Rancangan penelitian sebagai berikut :

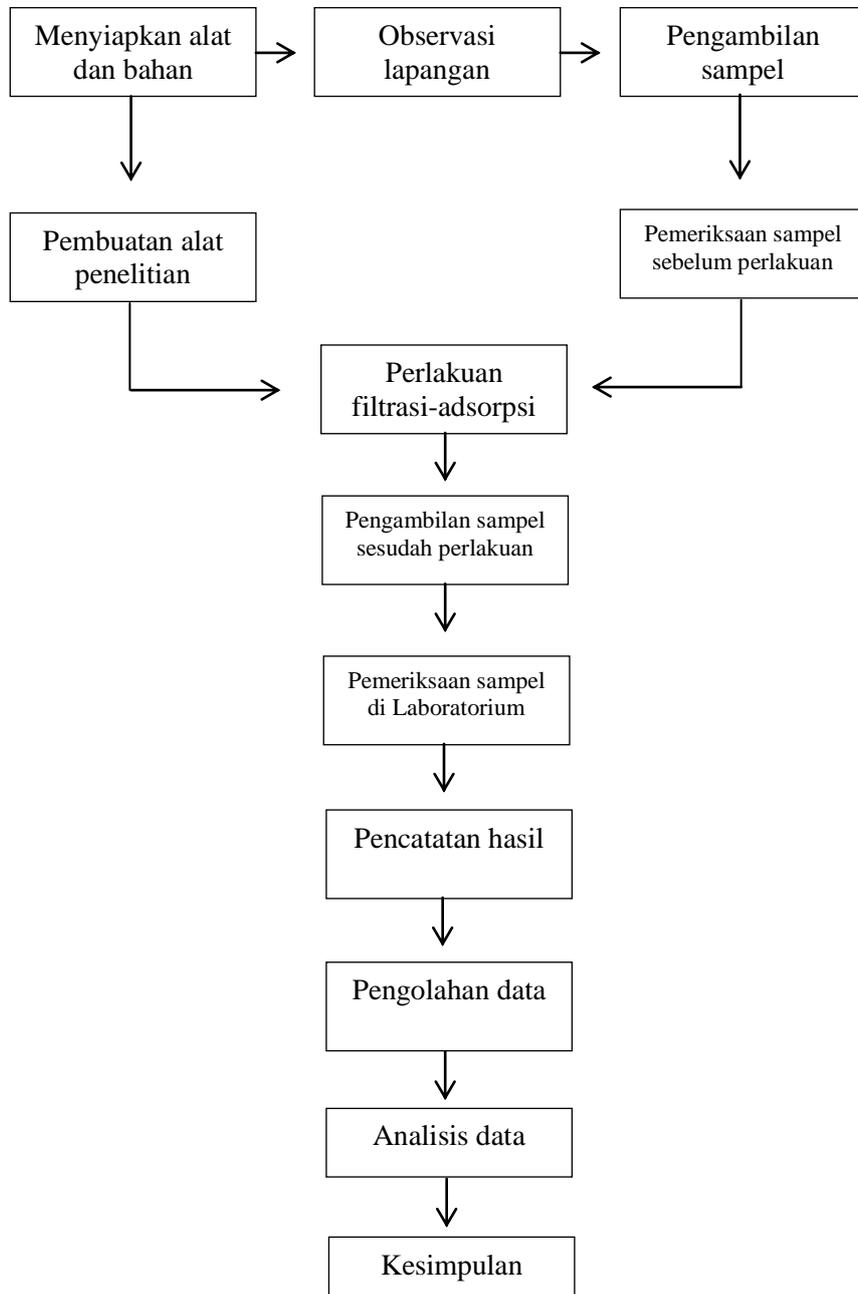


Keterangan :

- O₁ = Kadar amonia (NH_3) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) sebelum perlakuan filtrasi-adsorpsi
- O₂ = Kadar amonia (NH_3) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) sesudah perlakuan filtrasi-adsorpsi
- (P) = Perlakuan filtrasi-adsorpsi

Penelitian ini menggunakan 3 variasi/perlakuan yaitu ketebalan media karbon aktif 35 cm, 45 cm, dan 55 cm. Masing-masing dari variasi akan diuji coba sebanyak 4 kali replikasi, sehingga akan diperoleh jumlah sampel sebanyak 12 sampel dan 4 sampel sebagai blanko. Jadi total sampel sebanyak 16 sampel dengan 2 uji atau pemeriksaan yaitu kadar NH_3 dan COD.

B. Alur Penelitian



Bagan III.1 Diagram Alur Penelitian

C. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di RSIA Samudra Husada Magetan dan Kampus D-III Kesehatan Lingkungan Magetan Poltekkes Kemenkes Surabaya.

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan mulai dari penyusunan proposal sampai pengumpulan hasil penelitian, yaitu selama Bulan Oktober 2018 sampai Bulan Mei 2019.

D. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian adalah limbah cair buangan RSIA Samudra Husada Magetan.

2. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah sebagian air yang diambil untuk dilakukan uji coba atau perlakuan, yaitu limbah cair buangan RSIA Samudra Husada Magetan.

a. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang dilakukan adalah *Simple Random Sampling* yaitu pengambilan sampel dilakukan secara acak, karena sampel bersifat homogen maka setiap unsur populasi memiliki kesempatan untuk dijadikan sampel.

E. Variabel dan Definisi Operasional

1. Variabel Penelitian

Variabel pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono: 2013). Dalam penelitian ini peneliti ingin memberi perlakuan ke variabel bebas atau *independent variabel* yaitu variasi ketebalan karbon aktif dengan

ketebalan 35 cm, 45 cm, dan 55 cm yang nanti hasilnya akan memengaruhi variabel terikat atau *dependent variabel* yaitu air limbah di unit instalasi pengolahan air limbah RSIA Samudra Husada Magetan, yaitu kadar amonia (NH_3) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD).

2. Definisi Operasional Penelitian

Tabel III.1
Definisi Operasional Variabel

No	Variabel	Definisi Operasional	Kategori	Keterangan
1.	Variasi Ketebalan Karbon Aktif	Perbedaan ketebalan media karbon aktif. Perbedaan ketebalan akan memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar amonia dan COD dalam air limbah, sehingga dapat mengetahui ketebalan yang paling optimum.	a. 35 cm b. 45 cm c. 55 cm	Diteliti
2.	Kadar Amonia (NH_3)	Kadar amonia air limbah dari hasil kegiatan operasional di unit instalasi pengolahan air limbah RSIA Samudra Husada Magetan mengalami atau tidak mengalami penurunan sesudah perlakuan adsorpsi menggunakan media karbon aktif.	Sesuai persyaratan Pergub Jatim No. 72 Tahun 2013 kadar maksimum yang diperbolehkan sebelum dibuang atau disalurkan ke badan air sebesar 0,1 mg/L.	Diteliti
3.	Kadar <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)	Kadar COD air limbah dari hasil kegiatan operasional di unit instalasi pengolahan air limbah RSIA Samudra Husada Magetan mengalami atau tidak mengalami penurunan sesudah perlakuan adsorpsi menggunakan media karbon aktif.	Sesuai persyaratan Pergub Jatim No. 72 Tahun 2013 kadar maksimum yang diperbolehkan sebelum dibuang atau disalurkan ke badan air sebesar 80 mg/L.	Diteliti

No	Variabel	Definisi Operasional	Kategori	Keterangan
4.	Kekeruhan	Pengukuran kekeruhan menggunakan Turbidity Meter. Kekeruhan merupakan butir-butir zat dalam air yang tidak bisa dilihat dengan mata.	Nilai kekeruhan sesuai dengan hasil pengukuran yang dinyatakan dalam satuan NTU.	Tidak diteliti
5.	Warna	Pengukuran warna dilakukan dengan pengamatan fisik.	Nampak keruh (coklat kehitaman).	Tidak diteliti

F. Sumber Data

1. Data Primer

Data yang dilakukan berdasarkan hasil penelitian dan pemeriksaan oleh peneliti di Laboratorium Kimia Prodi D-III Kesehatan Lingkungan Magetan Poltekkes Kemenkes Surabaya.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang dikumpulkan sebelum penelitian dilakukan yaitu :

- a. Data hasil observasional dan pengukuran lapangan berupa pH, suhu, kadar amonia (NH_3), dan *Chemical Oxygen Demand* (COD).
- b. Data sekunder yang diperoleh dari pihak lain berupa dari buku, institusi dan perusahaan secara langsung, badan riset, hasil awal pemeriksaan laboratorium, serta sumber-sumber terpercaya lainnya.

G. Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi

Observasi dilakukan dengan cara melakukan pengamatan dan pencatatan data lapangan pada air limbah secara langsung di RSIA Samudra Husada Magetan.

2. Pengambilan Sampel

a. Alat :

- 1) Botol timbal/ botol pemberat (jika sulit dijangkau)
- 2) Jrigen plastik (putih / tidak luntur)
- 3) Botol plastik 600 ml
- 4) Tali
- 5) Alat tulis

b. Bahan :

- 1) Air limbah RSIA Samudra Husada Magetan
- 2) Kertas label

c. Prosedur Pengambilan :

- 1) Menyiapkan alat dan bahan;
- 2) Membasahi atau membilas jrigen bagian dengan air limbah minimal sebanyak 3 kali, tujuannya untuk menghomogenkan jrigen dengan air limbah (sampel);
- 3) Mengambil air limbah kemudian memasukkannya ke dalam jrigen sampai penuh, diusahakan saat memasukkan air limbah ke dalam jrigen tidak terjadi aerasi;
- 4) Menutup rapat jrigen kemudian memberi label pada jrigen.

3. Metode Penelitian

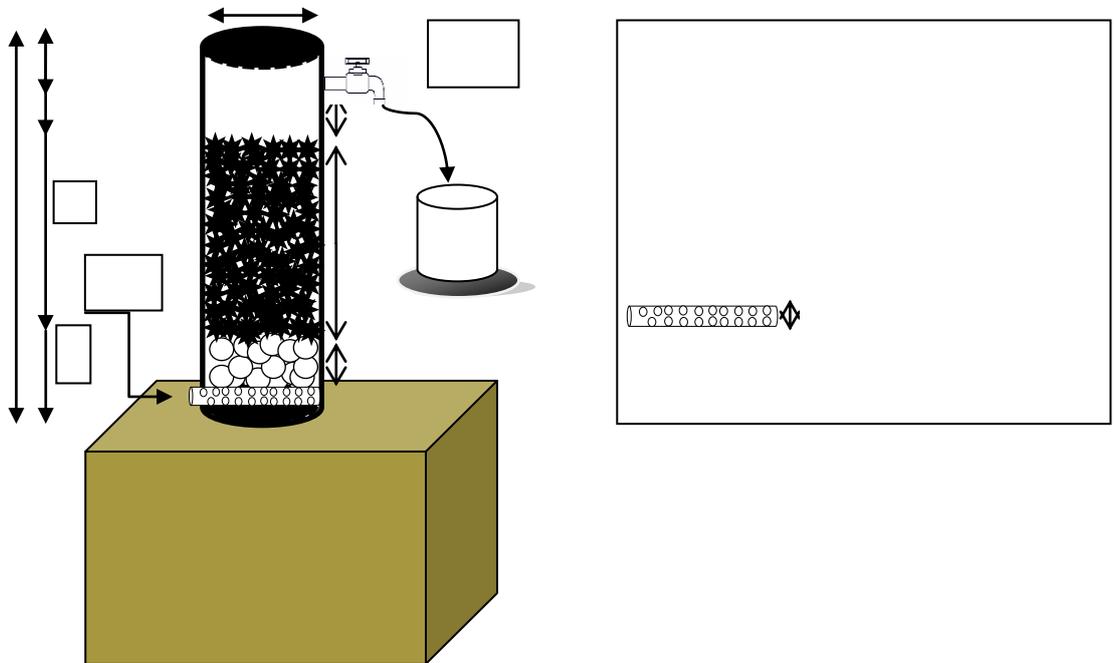
a. Desain alat penelitian

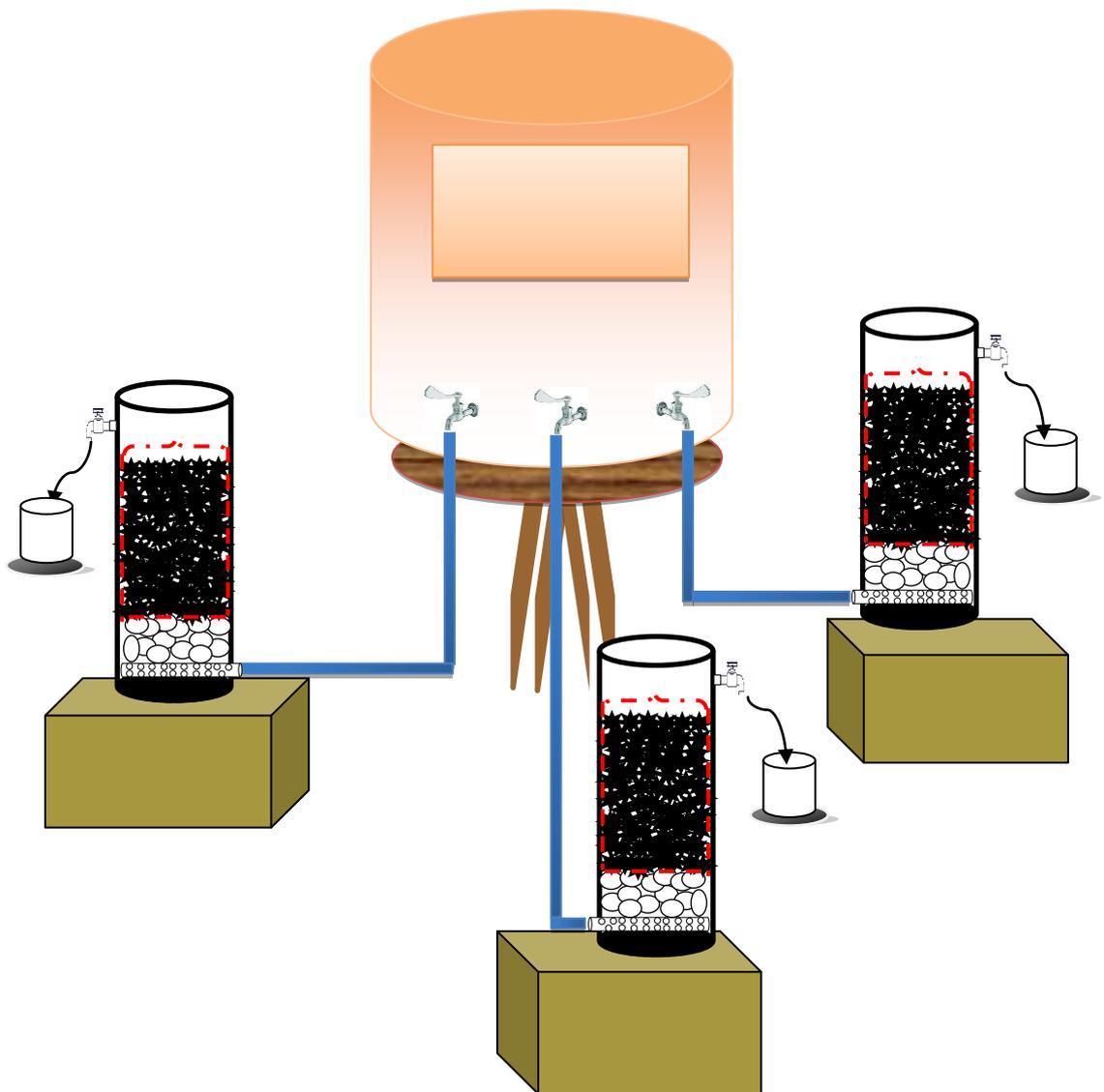
- 1) Alat
 - a) Lem PVC
 - b) Gergaji
 - c) Gunting
 - d) Curter
 - e) Pipa PVC ukuran 4"
 - f) Pipa PVC ukuran $\frac{1}{2}$ "
 - g) Selang plastik $\frac{1}{2}$ "
 - h) Stop keran/valve $\frac{1}{2}$ "
 - i) Amplas

2) Bahan

- a) Karbon aktif pabrikan yang sudah diaktivasi ukuran 8x16 mesh (1,19-2,3 mm), 8x30 mesh (0,5-2,3 mm)
- b) Kerikil ukuran 20-30 mm
- c) Kain pembungkus dengan serat yang jarang, seperti kain kasa/kain lap
- d) Air limbah rumah sakit

3) Desain Alat





Gambar 3.1 Desain alat penelitian

- Spesifikasi Alat

Tinggi = 100 cm

Diameter = 11,4 cm (4")

Volume tangki = Luas alas x tinggi

$$= \pi r^2 \times \text{tinggi}$$

$$= 3,14 \times 5,7 \text{ cm} \times 5,7 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}$$

$$= 10.201,86 \text{ cm}^3 = 10 \text{ dm}^3 = 10 \text{ liter}$$

 = Selang plastik dengan panjang 1,5 m ukuran $\frac{1}{2}$ dim

$$Q = \frac{V}{t} \longrightarrow$$

$$= 10 \text{ liter}/5\text{menit}$$

$$= 10000/300\text{detik}$$

$$= 33,33 \text{ ml}/\text{detik}$$

b. Prosedur Pelaksanaan

- 1) Menyiapkan alat dan bahan;
- 2) Memasukkan kerikil ke dalam tabung dengan ketebalan 15 cm;
- 3) Memasukkan kain kasa/kain lap sebagai pembungkus karbon aktif ke dalam tabung;
- 4) Memasukkan karbon aktif tempurung kelapa pabrikan ukuran 8x16, 8x30 mesh ke dalam wadah tanpa di tekan dengan variasi ketebalan yang berbeda, yaitu 35 cm, 45 cm, dan 55 cm;
- 5) Memasukkan sampel air limbah ke dalam drum penampung air sebanyak 30 liter;
- 6) Mengalirkan air limbah ke dalam masing-masing tabung dengan kecepatan aliran air 33 ml/detik;
- 7) Setelah air mengalir dari outlet alat selama 3 menit, melakukan pengambilan sampel sebanyak 600 ml, kemudian memberi label;
- 8) Membawa sampel untuk segera di periksa di Laboratorium Kimia Prodi D-III Kesehatan Lingkungan Magetan Poltekkes Kemenkes Surabaya.

4. Pengiriman Sampel

Pengiriman sampel dilakukan dengan tanpa aerasi. Karena sampel akan di periksakan secara kimia, maka ada batas waktu yang perlu diperhatikan. Selang waktu pengambilan dan analisa. Batas waktu maksimum pemeriksaan fisika dan kimia :

- a. Air bersih = 72 jam
- b. Air sedikit tercemar = 48 jam
- c. Air kotor/limbah = 12 jam

5. Pemeriksaan Laboratorium

a. Pemeriksaan Amonia (NH₃)

1) Alat

- (a) Erlenmeyer 100 ml
- (b) Gelas ukur
- (c) Pipet tetes
- (d) Pipet ukur
- (e) Spektrofotometer
- (f) Alat tulis

2) Bahan

- (a) Air sampel
- (b) KNA tartrat
- (c) Pereaksi nestler

3) Prosedur kerja

- (a) Mengambil sampel sebanyak 25 ml di ukur dengan gelas ukur;
- (b) Memasukkan sampel ke dalam Erlenmeyer 100 ml;
- (c) Meneteskan 1-2 tetes KNA tartrat dengan pipet tetes ke dalam Erlenmeyer yang berisi air sampel;
- (d) Menambahkan 0,5 ml pereaksi nestler dengan pipet ukur, kemudian mendiamkan selama 10 menit;
- (e) Membaca hasil reaksi di spektrofotometer dengan panjang gelombang (α 420 nm) kemudian mencatat hasil pembacaan gelombang.

b. Pemeriksaan *Chemical Oxygen Demand* (COD)

1) Alat :

- (a) Tabung COD
- (b) Gelas ukur
- (c) Erlenmeyer 50 ml
- (d) Piper ukur
- (e) Pipet tetes
- (f) Buret

- (g) COD reaktor
 - (h) Alat tulis
- 2) Bahan :
- (a) Sampel air limbah
 - (b) H₂SO₄ Pro COD
 - (c) K₂Cr₂O₇ 0,025 N
 - (d) HgSO₄
 - (e) Fe (NH₄)₂SO₄ 0,025 N
 - (f) Feroin
- 3) Prosedur Kerja :
- (a) Menyiapkan tabung reaksi yang berisi 2 ml sampel air limbah dan 2 ml aquadest (sebagai blangko);
 - (b) Menambahkan K₂Cr₄O₇ 0,025 N sebanyak 1 ml;
 - (c) Menambahkan H₂SO₄ Pro COD sebanyak 3 ml;
 - (d) Menambahkan HgSO₄ ± 100 mg, kemudian kocok;
 - (e) Memanaskan pada COD Reaktor ± 30 menit;
 - (f) Mendinginkan sampel, kemudian memasukkannya ke dalam Erlenmeyer 50 ml;
 - (g) Menitrasi dengan feroin hingga warna biru kehijauan;
 - (h) Menitrasi dengan Fe (NH₄)₂SO₄ 0,025 N hingga warna merah bata;
 - (i) Mencatat volume titrasi dan menghitung dengan rumus.
- 4) Rumus Perhitungan :
- $$\text{COD} = \frac{\{ (ml\ t.B - ml\ t.S) \times N \times f \} \times 1/2 \times 16 \times 1000 \text{mg/l}}{\text{Volume sampel}}$$

H. Metode Analisis Data

1. Pengolahan Data

a. *Editing* Data

Adalah kegiatan yang dilaksanakan setelah peneliti selesai menghimpun data di lapangan. Peneliti melakukan klarifikasi ulang dari hasil data observasi, pengukuran, dan *experiment* untuk meminimalkan kesalahan akibat data yang kurang dan tidak akurat.

b. *Coding* Data

Data yang diperoleh diberi kode, disusun secara sistematis agar mudah dibaca oleh mesin pengolah data seperti komputer.

c. *Tabulating* Data

Data dimasukkan ke dalam tabel rekap untuk memudahkan menganalisa data.

d. Rekapitulasi

Pengumpulan data dari berbagai sumber dijadikan satu dalam bentuk formulir rekap yang disiapkan yaitu data hasil pemeriksaan laboratorium dimasukkan formulir rekap.

2. Analisis Data

Analisis data menggunakan teknik analisis data kuantitatif dengan analisis deskriptif dan rumusan tabel persentase.

a. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif adalah teknik analisis statistik yang digunakan untuk menjelaskan data sesuai dengan hasil yang diperoleh tanpa generalisasi. Statistik deskriptif digunakan untuk menjelaskan data sampel termasuk mean dan persentase apabila jenis penelitian adalah penelitian deskriptif (Ketut, 2015).

b. Rumus

$$\text{Persentase penurunan} = \frac{\text{X Sebelum} - \text{X Sesudah}}{\text{X Sebelum}} \times 100\%$$

$$\text{X} = \text{Rata-rata kadar}$$