

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif eksploratif, yaitu penelitian yang menjajaki sesuatu informasi sementara atau kasus yang belum dikenal atau hanya sedikit diketahui yang berkaitan dengan pengumpulan data untuk memberikan gambaran atau penegasan suatu konsep atau gejala, juga menjawab pertanyaan-pertanyaan sehubungan dengan suatu subjek penelitian pada saat ini.¹

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan menggali informasi tentang kualitas mikrobiologi dan kelayakan konsumsi air tanah yang berada di sekitar lokasi peternakan babi Desa Tumbang Tahai Kecamatan Bukit Batu Palangka Raya.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada 15 Februari sampai dengan 15 Maret 2014. Adapun tempat penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Program Studi Tadris Biologi, Jurusan Tarbiyah Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Palangka Raya.

¹ Hamid Darmadi, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabeta, 2011, h.7

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan atau himpunan objek dengan ciri yang sama.² Adapun populasi dalam penelitian ini adalah sumur bor yang menjadi sumber air tanah yang ada di lokasi peternakan babi Desa Tumbang Tahai.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi yang dijadikan objek penelitian.³ Adapun sampel dalam penelitian ini adalah sebagian dari air tanah yang diambil dari masing-masing sumber air tanah yang terpilih.

D. Alat dan Bahan Penelitian

Untuk memperoleh data kualitas mikrobiologi air tanah dilakukan analisis dengan menggunakan alat dan bahan sebagai berikut:

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat untuk analisa yang meliputi: botol dengan volume 100 ml, gelas ukur 10 ml, beaker glass 100 ml, labu takar 500 ml, tabung reaksi, tabung durham, pipet tetes, mikropipet, cawan petri, *laminar air flow* (laf), oven, karet penghisap, corong, pembakar bunsen, inkubator (erlenmeyer 250 dan 500 ml), hot plate dengan stirer magnetik, dan pH meter.

² *Ibid*, h.14

³ *Ibid*, h.14

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sampel air tanah dari sumber air yang ada di lokasi peternakan babi desa Tumbang Tahai, sedangkan untuk uji kualitasnya digunakan medium seperti: Kaldu Laktosa, BGLBB (*Brilliant Green Lactose Bile Broth*) dan MCA (*Mac Concey Agar*).

E. Prosedur penelitian

Proses penelitian akan dilakukan dalam 1 kali tahapan pengujian berdasarkan satu parameter kualitas air, yaitu: pengujian kualitas mikrobiologi meliputi uji pendugaan, penegasan dan kepastian. Uji kualitas mikrobiologi air berdasarkan nilai MPN *Coliform*, *Coliform fekal* dan total koloni *Escherichia coli*. Pengujian kualitas fisik berdasarkan indikator warna dan aroma, sedangkan pengujian kualitas kimia berdasarkan indikator pH.

1. Persiapan alat dan bahan uji kualitas mikrobiologi air
 - a. Persiapan Alat dan Bahan untuk Uji Pendugaan
 - 1) Uji pendugaan menggunakan medium kaldu laktosa (KL) dengan ketentuan perbandingan formulasi sebagai berikut:
 - a) *Beef* (1,8 gram)
 - b) *Pepton* (3 gram)

c) *Lactose* (3 gram)

d) *Aquades* (600 ml)

- 2) Seluruh bahan dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 250 ml, setelah itu kemudian medium dipanaskan dengan menggunakan *hot plate* sambil diaduk secara terus menerus dan perlahan-lahan sampai medium larut homogen sempurna.
- 3) Sebanyak 1 ml medium kaldu laktosa dimasukkan kedalam 108 tabung Durham, kemudian tabung Durham yang berisi medium kaldu laktosa tersebut dimasukkan ke dalam 108 tabung reaksi yang berisi 5 ml medium kaldu laktosa.
- 4) Seluruh tabung reaksi yang berisi tabung Durham dan medium kaldu laktosa kemudian disumbat dengan kapas steril yang sudah dipersiapkan.

b. Persiapan Alat dan Bahan untuk Uji Penegasan

- 1) Pembuatan medium *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLBB) dengan ketentuan perbandingan sebagai berikut:
 - a) Serbuk BGLBB (24 gram)
 - b) *Aquades* (600 ml)
- 2) Seluruh bahan yang sudah disiapkan dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 250 ml, kemudian dipanaskan sambil diaduk perlahan-lahan dan terus menerus sampai medium tersebut larut homogen sempurna.

- 3) Selanjutnya medium tersebut dimasukan ke dalam 108 tabung Durham yang telah dipersiapkan, selanjutnya 108 tabung yang telah terisi medium BGLBB tersebut dimasukan ke dalam 21 tabung reaksi yang berisi aquades steril.
 - 4) Proses selanjutnya adalah menyumbat tabung tersebut dengan kapas steril.
- c. Persiapan Alat dan Bahan untuk Uji Kepastian
- 1) Pembuatan medium *Mac Conkey Agar* (MCA) dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a) Serbuk MCA (85 gram)
 - b) Aquades (1700 ml)
 - 2) Seluruh bahan dimasukan kedalam labu Erlenmeyer 2 50 ml, kemudian dipanaskan sambil diaduk perlahan-lahan dan terus menerus sampai larut homogen sempurna.
 - 3) Sebanyak 10 ml medium MCA yang telah siap selanjutnya dimasukan ke dalam 108 cawan petri dengan perlahan-lahan dan (diusahakan untuk jangan sampai terdapat gelembung pada permukaan medium dalam cawan).
 - 4) Selanjutnya seluruh medium MCA yang telah siap dibungkus dengan kertas sampul, masing-masing kertas terdiri dari 3- 4 buah cawan petri, selanjutnya diikat menggunakan tali kasur warna putih.

5) Semua medium yang telah selesai dibuat seluruhnya di masukan ke dalam autoklaf untuk proses sterilisasi dengan tujuan untuk meminimalisir kontaminasi terhadap mikroba kontaminan.

2. Sterilisasi Alat dan Bahan Medium

Seluruh peralatan dan bahan medium yang telah disiapkan selanjutnya disterilisasikan kedalam alat sterilisasi berupa autoklaf dan inkubator. Adapun langkah-langkah sterilisasi alat dan bahan yaitu :

- a. Mengisi autoklaf dengan air kran sebatas sarangan.
- b. Mengoleskan vaselin dengan tipis dan merata pada bagian tempat dan tutupnya.
- c. Memasukkan seluruh alat dan bahan (KL, BGLBB dan MCA) yang disterilkan ke dalam autoklaf, memasukkan selang uap autoklaf pada bagian lubang, memposisikan tanda panah dan tutup autoklaf sebelum diratakan kedudukan tutupnya, meratakan bagian tutup autoklaf sampai benar-benar seimbang, kemudian mengunci dengan sempurna.
- d. Mengatur posisi katup autoklaf dengan posisi tegak, kemudian mengatur arus listrik.
- e. Menunggu sampai ada keluar uap air pada lubang katup, kemudian lipat katup sampai pada posisi mendatar.

- f. Menunggu sampai jarum manometer menunjukkan angka 15, berarti tekanan di dalam autoklaf telah mencapai 15 lbs, mengatur tekanan tetap bertahan pada posisi 15 lbs selama 15 menit.
 - g. Setelah 15 menit, mematikan arus listrik atau kompor, kemudian menunggu sampai tekanan pada jarum manometer kembali normal, yaitu pada posisi 0 kembali.
 - h. Menegakkan posisi katup uap autoklaf, kemudian membuka autoklaf dan mengeluarkan dengan perlahan semua alat dan bahan yang ada di dalam autoklaf.
 - i. Meletakkan semua alat dan bahan ke atas nampan, meletakkan pada posisi mendatar untuk memperoleh medium lempeng.
 - j. Menunggu sampai 1-3 hari, jika medium tetap bersih dan tidak ditumbuhi jamur atau bakteri, maka medium dapat digunakan. Jika medium tidak dipakai dalam waktu dekat, medium dapat disimpan dalam lemari es, dengan dibungkus menggunakan kertas sampul.
3. Tahapan Uji Kualitas Mikrobiologi Air
- a. Tes Pendugaan
 - 1) Menyediakan 100 ml sampel air tanah yang akan diperiksa. Menyiapkan juga 108 tabung reaksi berisi 3 ml aquades dan 108 tabung Durham yang telah diisi 3 ml medium kaldu laktosa.

- 2) Secara aseptik menginokulasi 1 ml sampel air tanah kedalam tabung reaksi berisi 9 ml aquades steril lalu mengocok tabung tersebut.
 - 3) Melakukan pengenceran dengan cara yang sama sehingga diperoleh pengenceran 1:100 dan 1:1000.
 - 4) Menyiapkan 108 tabung reaksi berisi medium kaldu laktosa, memberi kode A₁, A₂, A₃, B₁, B₂, B₃, C₁, C₂, C₃. Ke dalam tabung A₁, A₂, A₃ dimasukan 1 ml sampel dengan pengenceran 1:10. Ke dalam tabung B₁, B₂, B₃ dimasukan 1 ml sampel dengan pengenceran 1:100. Ke dalam tabung C₁, C₂, C₃ dimasukan 1 ml sampel dengan pengenceran 1:1000.
 - 5) Menginkubasi semua tabung reaksi pada suhu 35,5°C selama 1x24 jam. Jika timbul gas dalam tabung Durham bagian dasar melakukan tes penegasan. Jika tidak ada gas menunggu 1 x 24 jam selanjutnya. Jika tetap tidak ada gas maka sampel air tersebut tidak perlu diperiksa lebih lanjut.
- b. Tes Penegasan
- 1) Melakukan inokulasi air tanah yang menghasilkan gas pada tes pendugaan. Perlakuan seperti tes pendugaan tetapi yang digunakan ialah medium *Brilliant Lactose Bile Broth* sebanyak 108 tabung reaksi.
 - 2) Memasukan semua tabung reaksi kedalam inkubator pada suhu 45°C selama 1x24 jam. Jika terdapat gas pada dasar tabung

Durham berarti dalam sampel air tanah terdapat bakteri *Coliform*. Jika tidak ada gas, menunggu hingga 2x24 jam. Jika ada gas berarti sampel air tersebut juga mengandung bakteri *Coliform*. Untuk mengetahui angka MPN bakteri *Coliform* yang terkandung dalam sampel air tanah ini maka dapat melihat pada tabel MPN.

- 3) Menginokulasi satu tetes sampel air tanah pada medium *Mac Conkey Agar* dengan arah zig-zag. Kemudian menginkubasikan pada suhu 37 °C selama 1x24 jam atau 2x24 jam. Lalu mengamati koloni bakteri yang menfermentasikan laktose, sedangkan koloni yang tidak berwarna merupakan koloni yang tidak menfermentasikan laktose. Kemudian menghitung jumlah koloni kedua kelompok bakteri tersebut.⁴

4. Persiapan Uji Kualitas Fisik Air

Pengujian kualitas fisik air tanah dilaksanakan dengan mengisi kuisioner sifat fisik air oleh tujuh belas responden melakukan pengamatan langsung terhadap sampel air tanah.

5. Persiapan Uji Kualitas Kimia Air

Pengujian kualitas kimia air tanah berdasarkan indikator pH dilaksanakan dengan melakukan pengujian langsung terhadap sampel air tanah dengan menggunakan pH meter.

F. Teknik pengumpulan Data

⁴ Noor Hujjatusnaini, *Petunjuk Praktikum Mikrobiologi*, STAIN Palangkaraya. 2011

Data yang dikumpulkan adalah berupa data kualitas mikrobiologi air tanah yang dilakukan dalam 3 (tiga) tahapan, yaitu penentuan unit sampel sumur air, pengambilan data sampel air, dan analisis sampel air.

1. Penentuan Unit Sampel Sumber air

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara menentukan sumber air yang berada di sekitar lokasi peternakan babi Desa Tumbang Tahai. Berdasarkan hasil observasi di lokasi peternakan, peneliti menemukan 8 (delapan) sumber air tanah, sehingga sumber air tanah tersebut nantinya akan menjadi populasi untuk pengambilan sampel air yang akan diteliti, oleh karena terbatas waktu dan biaya, maka pengambilan jumlah populasi yang digunakan dalam penelitian dibatasi pada 10-20%, karena dianggap telah mewakili jumlah populasi secara keseluruhan (Singarimbun dan Effendi, 1954).⁵

Berdasarkan perhitungan tersebut, maka jumlah unit sumber air terpilih adalah sebanyak 3 unit sumber air.

- a. Sumber unit air A dengan jarak 5m.
- b. Sumber unit air B dengan jarak 10m.
- c. Sumber unit air C dengan jarak 15m.

2. Pengambilan Sampel Air

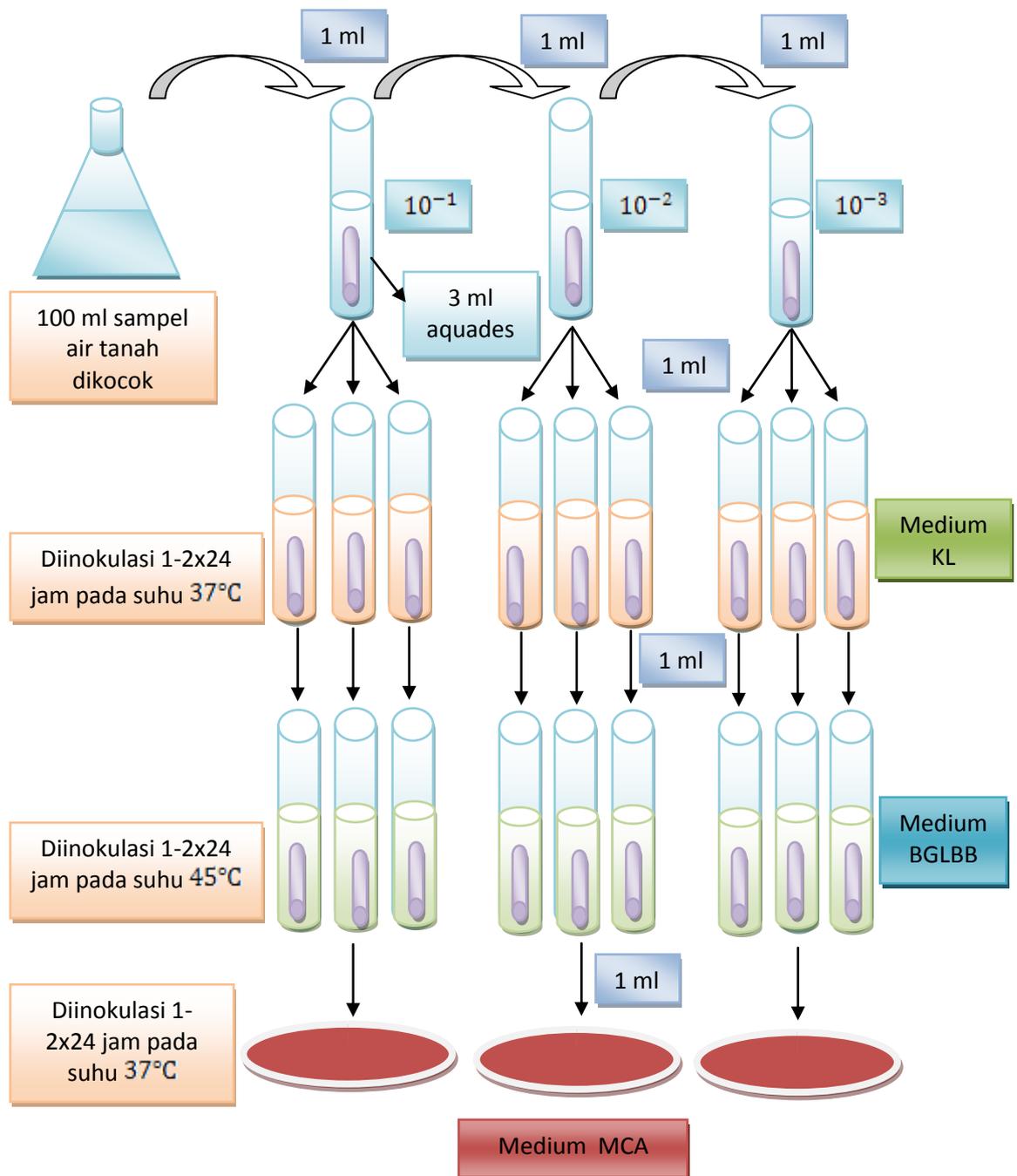
Pengambilan sampel air dilakukan dengan cara mengambil 1,5L air dan di masukan ke dalam 2 (dua) botol kaca steril.

⁵ Noor Hujjatusnaini, *Kelayakan Konsumsi Air Minum Ringan di Sekitar STAIN Palangka Raya*.2012.

Pengambilan sampel air tanah dilakukan di hari yang sama selanjutnya di masukan ke dalam box yang berisi es dengan kondisi suhu stabil selama perjalanan menuju laboratorium. Hal tersebut bertujuan menjaga kondisi suhu lingkungan di sekitar mikroba yang kemungkinan terdapat pada sampel air. Sampel tersebut akan dianalisis berdasarkan kualitas mikrobiologi air yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi STAIN Palangka Raya.

3. Pengambilan Data Sampel

Teknik pengambilan data sampel air tanah dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu, mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian, pembuatan medium, sterilisasi alat dan bahan, pengambilan sampel air tanah dan hasil akhirnya akan dilakukan analisis berdasarkan parameter kualitas mikrobiologi.



Gambar 3.1. Tahap Uji Kualitas Mikrobiologi Air

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui kualitas mikrobiologi air dengan menggunakan Metode Uji MPN *Coliform*. Data yang diperoleh didukung dengan perbandingan antara pra dan pasca pemanasan.

Data hasil analisa sampel tersebut juga akan dibandingkan dengan standar baku mutu kualitas air minum menurut SNI. Apabila didapatkan analisa hasil melebihi ambang batas maksimal standar baku mutu maka dapat disimpulkan bahwa air tanah tersebut tidak layak untuk dikonsumsi.⁶

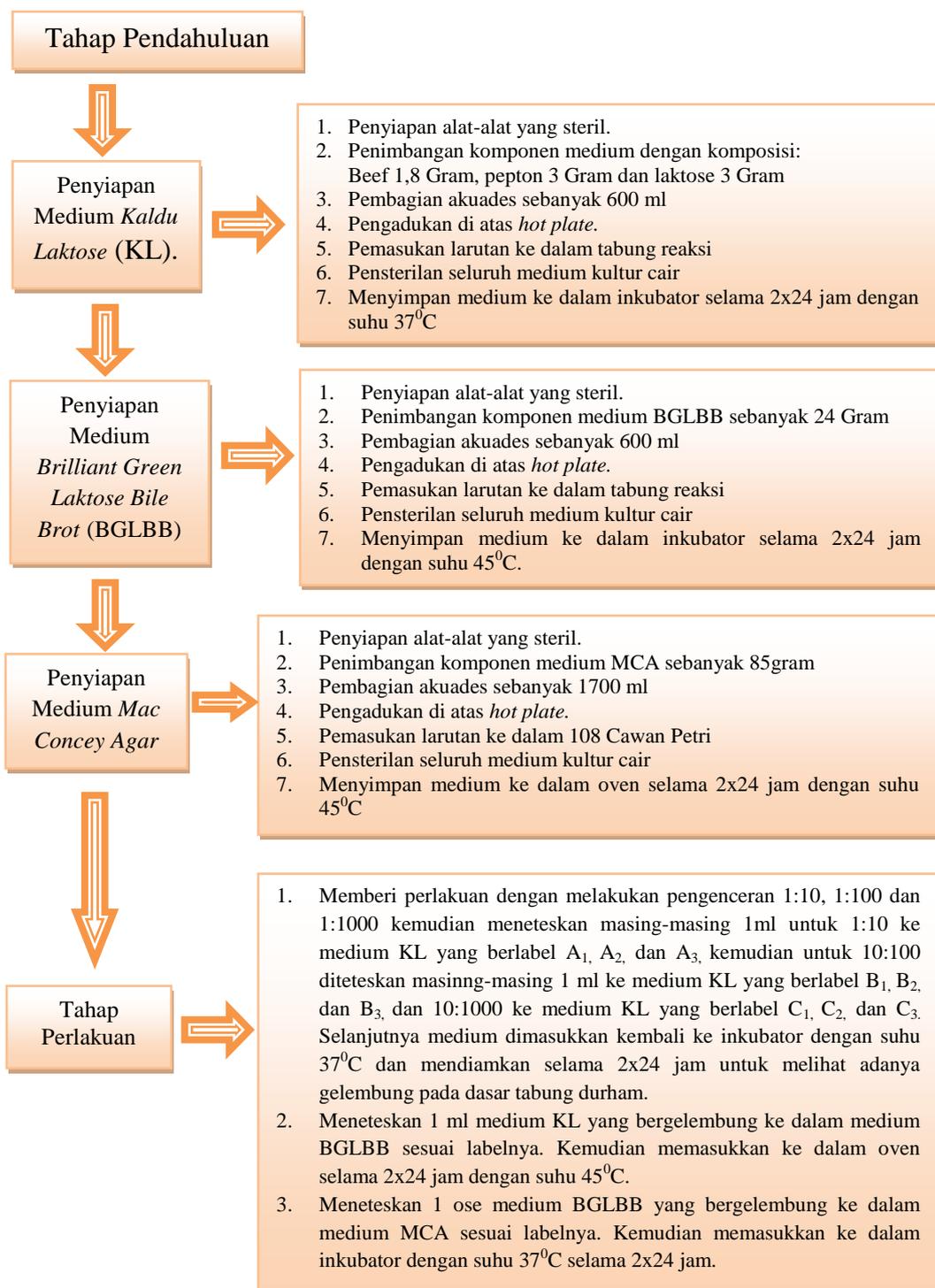
Tabel.3.1 Tabel Data Hasil Pengamatan Kualitas Mikrobiologi Air Tanah

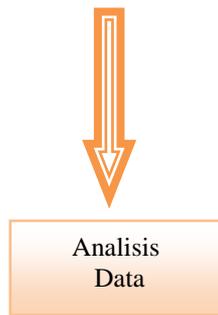
Sampel	Ulangan	Nilai MPN <i>Coliform, Coliform fecal</i> dan jumlah koloni <i>Escherichia coli</i>	Rata-rata

⁶ Aris Santjaka, *Statistik Untuk Penelitian Kesehatan (Deskriptif, Interferensial, Parametrik dan Nonparametrik)*, Yogyakarta: Nuha Medika, 2011, h.97

$$\text{Nilai MPN } \textit{Coloform} = \text{Nilai MPN Tabel} \times \frac{1}{\textit{Tingkat Pengenceran Tengah}}$$

H. Diagram Alur Penelitian





Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

I. Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan																							
		November'13				Desember'13				Januari'14				Februari'14				-				Oktober'14			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Persiapan a. Persiapan dan penyusunan instrumen penelitian b. Seminar proposal c. Revisi proposal d. Perijinan	X																							
2.	Pelaksanaan penelitian a. Uji pendahuluan b. Pelaksanaan penelitian c. Pengambilan data							X	X	X								X	X	X					
3.	Penyusunan laporan a. Analisis data b. Pembuatan laporan (pembahasan) c. Ujian d. Revisi																X					X	X		

