

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif komparatif eksploratif, yaitu penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan apa yang saat ini berlaku, dengan kata lain penelitian deskriptif bertujuan untuk memperoleh informasi-informasi mengenai keadaan saat ini dan melihat kaitan antara variabel-variabel yang ada.¹

B. Populasi dan sampel penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah jumlah keseluruhan air minum isi ulang yang terdapat di Kecamatan Jekan Raya kota Palangka Raya, sedangkan sampel penelitian adalah air minum isi ulang yang diambil dari masing-masing depot terpilih. Tahapan pengambilan sampel dilakukan dengan dua kali tahapan, yakni pengambilan sampel depot dan pengambilan sampel air.

a) Pemilihan sampel depot air minum isi ulang

Pengambilan sampel depot air minum isi ulang dilakukan dengan menghitung seluruh jumlah depot air minum isi ulang di 4 kelurahan yang ada di kecamatan Jekan Raya, kota Palangka Raya, yaitu sebanyak 59 depot yang tersebar diberbagai kelurahan diantaranya:

¹Drs. Mardalis. 2004. *Metode Penelitian Suatu Pendekatan Proposal*. Jakarta. PT. Bumi Aksara. h.26

- Kelurahan Bukit Tunggul = 34 depot
 - Kelurahan Menteng = 13 depot
 - Kelurahan Palangka = 12 depot
- Total = 59 depot

Jumlah sampel yang digunakan adalah 12 sampel yang diambil 10-20 % dari populasi air minum isi ulang, hal tersebut dianggap terwakili mengingat sampel air yang susunan molekulnya dianggap homogen.²

b) Pengambilan sampel air minum isi ulang

Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil 1,5 liter per galon pada setiap depot, selanjutnya dianalisis berdasarkan nilai kualitas, fisik kimia dan mikrobiologi air, yang selanjutnya dibandingkan dengan standar baku mutu yang sudah ditetapkan oleh KepMenKes/NO:907/SK/VII/2002.

C. Instrumen penelitian

1. Sampel depot air minum isi ulang

Instrumen untuk mencari data depot air minum isi ulang di Kecamatan Jekan Raya menggunakan angket dan kuisisioner responden. Data depot air minum isi ulang selanjutnya didukung dari data yang terdaftar pada Dinas Perindustrian dan Perdagangan (Disperindag) wilayah Kota Palangka Raya. Data dimaksud berisi informasi jumlah usaha yang terdaftar, jenis usaha, kapasitas produksi serta

² Jonathan Sarwono. 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Yogyakarta : Graha Ilmu. h. 113

tahun perijinan dikeluarkan ijin usaha. Yang selanjutnya dijadikan data sekunder dalam penelitian.

2. Sampel air minum isi ulang

Instrumen untuk memperoleh data kualitas fisik, kimia dan mikrobiologi air minum isi ulang diperoleh dengan melakukan analisis menggunakan alat dan bahan sebagai berikut:

a. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat untuk analisa yang meliputi: Botol dengan volum 100 ml, Gelas ukur 10 ml, Beaker glass 100 ml, Labu takar 500 ml, Tabung reaksi, Tabung reaksi tertutup, Tabung Durham, Tabung Fermentasi, Pipet tetes, Mikropipet, Cawan petri, *Laminar Air Flow*, (LAF), Oven, Karet penghisap, Corong, Pembakar Bunsen, Inkubator, Mortar, Buret dan Statif, Refluk Apparatus (Erlenmeyer 250 dan 500 ml), Hot Plate dengan stiker magnetik, dan pH meter.

b. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain air minum isi ulang dari sampel yang sudah ditentukan yakni 12 sampel air minum isi ulang dari depot terpilih yang ada di Kecamatan Jekan Raya Kota Palangka Raya, sedangkan untuk uji kualitasnya digunakan bahan seperti: Kaldu Laktosa (*Beef Extract*, *Pepton*, *Laktosa* dan *Aquades*), *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (*Pepton*, *Laktosa*, *Oxgall* *Hijau Brillian*, *Aquades*) dan *Mac Concey Agar* (*Pepton*, *Proteose*

Pepton, Laktosa, Garam Bile no: 3, Natrium Klorida, Merah netral, Violet Kristal, Agar powder, Aquades), larutan buffer pH $10,0 \pm 0,1$, larutan standar EDTA 0,001 M, HCL pekat, NaCl, Eriochrome Black T.

D. Teknik pengumpulan data

Data yang dikumpulkan adalah berupa data kualitas fisik, kimia dan mikrobiologi air dimana pada tahapan ini dilakukan tiga tahapan pengambilan data, meliputi pengambilan data sampel depot, pengambilan data sampel air dan analisis sampel air.

1. Pengambilan sampel depot

Pengambilan sampel depot dilakukan dengan menghitung jumlah keseluruhan depot air minum isi ulang yang ada di Kecamatan Jekan Raya Kota Palangka Raya yang meliputi 4 Kelurahan diantaranya, Kelurahan Palangka, Bukit Tunggul, Menteng dan Kelurahan Petuk Ketimpun.³ Setelah itu menghitung dan menentukan jumlah depot air minum isi ulang dan menentukan 12 depot air minum isi ulang dengan cara sampel acak terpilih (*random sampling*).⁴

2. Pengambilan data sampel air

Teknik pengambilan data sampel air dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu, mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian, pembuatan medium, sterilisasi alat dan bahan, pengambilan sampel depot air

³BPS. Jekan Raya. 2012. Hal. 8

⁴Aris Santjaka. 2011. *Statistik Untuk Penelitian Kesehatan* (Deskriptif, Inferensial, Parametrik dan Non Parametrik). Yogyakarta; Nuha Medika. Hlm.56

minum isi ulang dan hasil akhirnya akan dilakukan analisis berdasarkan parameter kualitas, fisik, kimia dan mikrobiologi.

3. Pengambilan sampel Air Minum Isi Ulang (AMIU)

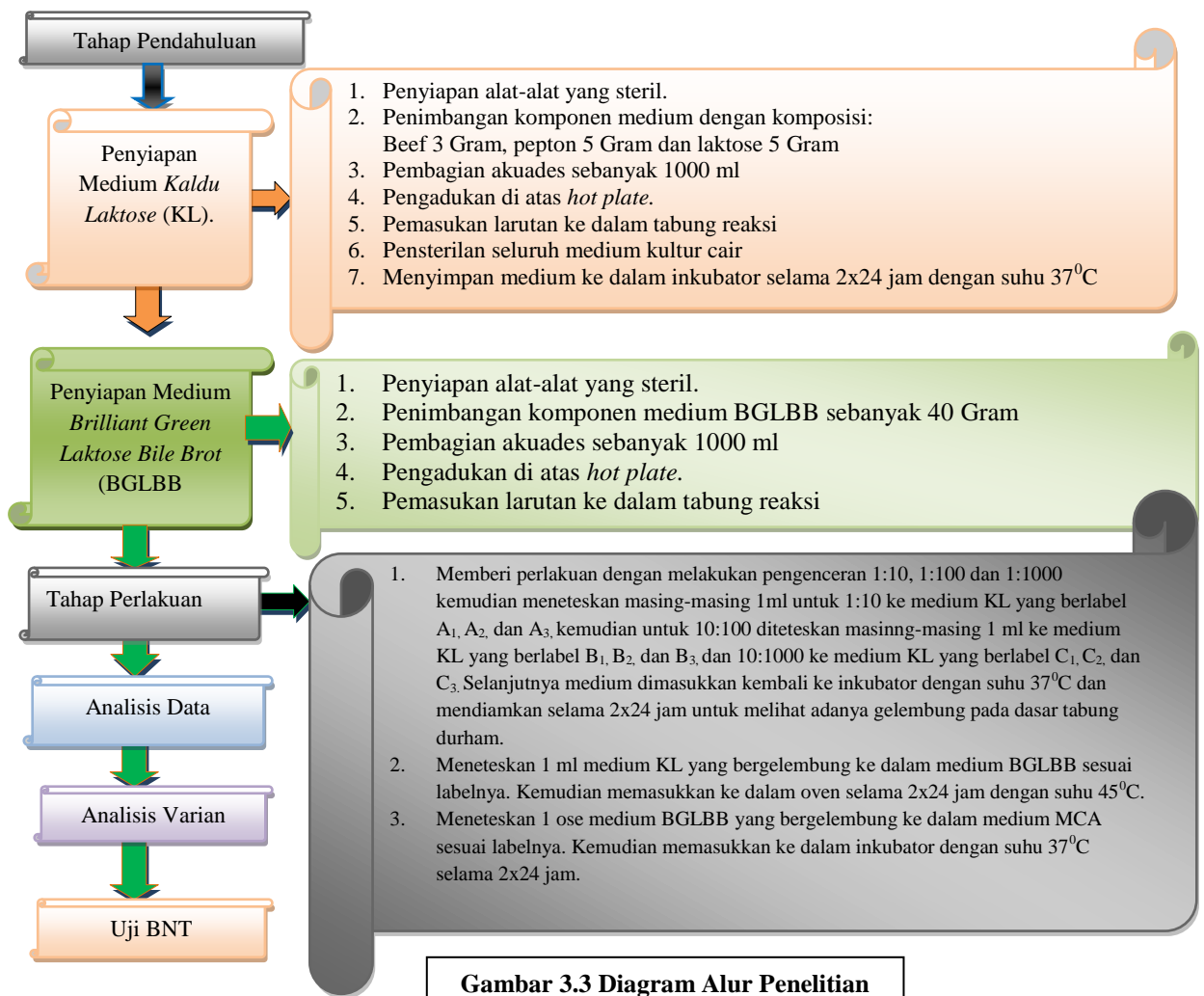
Pengambilan sampel air dilakukan dengan cara mengambil 1,5 liter air dan dimasukkan ke dalam botol kaca steril, adapun pengambilan sampel air minum isi ulang sumber air pasca purifikasi dilakukan di hari yang sama selanjutnya di masukan dalam box yang berisi es dengan kondisi suhu stabil selama perjalanan menuju laboratorium hal tersebut bertujuan menjaga kondisi suhu lingkungan di sekitar mikroba yang kemungkinan terdapat pada sampel air, kemudian sampel tersebut akan dianalisis berdasarkan kualitas fisik, kimia dan mikrobiologi air yang dilakukan di laboratorium Mikrobiologi IAIN Palangka Raya.

E. Teknik analisis data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitas fisik, kimia dan mikrobiologi air serta membandingkan kualitas air minum isi ulang yang berbahan dasar air tanah, air PDAM dan air perbukitan dari sumber air setempat, selanjutnya setelah didapatkan data hasil penelitian akan dilanjutkan dengan uji analisis dengan menggunakan analisis Anava (*analysis of varians*) dan dilanjutkan dengan uji lanjut BNT 1 % dikarenakan mengingat adanya 3 sampel penelitian yang dibandingkan yakni sampel air dengan bahan dasar air tanah, air PDAM dan perbukitan. Data hasil analisa sampel tersebut juga akan dibandingkan dengan standar baku mutu kualitas air minum menurut KepMenKes untuk kualitas fisik,

kimia dan mikrobiologi Apabila didapatkan hasil analisa melebihi ambang batas maksimal sesuai standar baku mutu yang ditetapkan olehKepMenKes/No 907/SK/Per/VII/2002 maka dapat disimpulkan bahwa air minum isi ulang tersebut tidak layak untuk dikonsumsi.⁵

F. Diagram alur penelitian



Gambar 3.3 Diagram Alur Penelitian

⁵Aris Santjaka. 2011. *Statistik Untuk Penelitian Kesehatan. (Deskriptif, Interferensial, Parametrik dan Nonparametrik)*. Yogyakarta; Nuha Medika. Hlm. 97.

G. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan bulan Mei 2013. Adapun tempat penelitian dilaksanakan di laboratorium Mikrobiologi IAIN Palangka Raya.

H. Prosedur penelitian

Proses penelitian dilakukan dalam 3 kali tahapan pengujian berdasarkan 3 parameter kualitas air meliputi: pengujian kualitas fisik berdasarkan warna, rasa, bau/aroma, pengujian kualitas kimia berdasarkan pada tingkat pH, dan pengujian kualitas mikrobiologi meliputi uji pendahuluan dan uji sebenarnya yang selanjutnya merupakan tahapan-tahapan penelitian kualitas mikrobiologi air yaitu tahapan uji pendugaan, tahapan penegasan dan tahapan kepastian. berdasarkan kualitas air meliputi nilai MPN *Coliform*, *Coliform fecal* dan total koloni *Escherichia coli*.

• Tahapan uji kualitas fisik air.

1. Menyiapkan alat-alat yang bersih, kering dan steril.
2. Mengambil sampel dari masing-masing depot terpilih dengan ketentuan 1,5 liter diambil per galon secara bersamaan dalam waktu sehari menggunakan termos (box). Suhu di seluruh termos dikondisikan stabil dengan menggunakan es selama perjalanan sampai laboratorium untuk menjaga kondisi suhu lingkungan disekitar mikroba yang kemungkinan ada dalam sampel air.

3. Membagikan sampel dan kuisioner pengambilan data kepada responden yang ditentukan yaitu sebanyak 15 orang.

- **Tahapan uji kualitas kimia air**

1. Menyiapkan alat dan bahan yang bersih, kering dan steril.
2. Menyiapkan buffer 4, buffer 7, dan buffer 9, aquades untuk kalibrasi yang dilakukan sebanyak 3 kali dan dibilas dengan menggunakan air suling pada pengujian tiap-tiap sampel.
3. Menyiapkan 12 sampel terpilih ke dalam labu Erlenmeyer
4. Elektroda yang sudah dikalibrasi dimasukkan ke dalam sampel selama beberapa detik pada tiap-tiap sampel.
5. Angka yang terdapat pada pH meter adalah derajat keasaman tiap-tiap sampel.

- **Tahapan uji kualitas mikrobiologi air**

Tahapan ini terdiri atas 2 tahapan, yaitu diawali dengan tahapan pembuatan medium dan tahapan pengujian

A. Tahapan Persiapan

➤ Medium Kaldu Laktose (KL) untuk uji pendugaan

Pembuatan medium kaldu lactose (KL) dengan ketentuan perbandingan sebagai berikut:

- a. *Beef* (3 gram)
- b. *Pepton* (5 gram)

c. *Lactose* (5 gram)

d. 1000 ml

1. Seluruh bahan dimasukan ke dalam labu Erlenmeyer 250 ml, setelah itu kemudian medium dipanaskan dengan menggunakan *hotplates* sambil diaduk secara terus menerus dan perlahan-lahan sampai medium larut homogen sempurna.
2. Sebanyak 4 ml medium kaldu *lactose* dimasukan kedalam 27 tabung Durham, kemudian tabung Durham yang berisi medium kaldu laktosa tersebut dimasukkan ke dalam 27 tabung reaksi yang berisi 9 ml aquades steril (diusahakan jangan sampai terdapat gelembung udara pada dasar tabung Durham)
3. Seluruh tabung reaksi yang berisi tabung Durham dan medium kaldu laktosa kemudian disumbat dengan kapas steril yang sudah dipersiapkan.

➤ Medium Brilliant Green Lactose Bile Broth (BGLBB) untuk uji penegasan

Pembuatan medium *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLBB) dengan ketentuan perbandingan sebagai berikut:

a. Serbuk BGLBB (40 gram)

b. Aquades 1000 ml

1. 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.

2. Selanjutnya medium tersebut dimasukan ke dalam 27 tabung Durham yang telah dipersiapkan, selanjutnya 27 tabung yang telah terisi medium BGLBB tersebut dimasukan ke dalam 27 tabung reaksi yang berisi aquades steril. (diusahakan agar tidak terdapat gelembung udara yang terdapat pada dasar tabung Durham.)
3. Proses selanjutnya adalah menyumbat tabung tersebut dengan kapas steril.

➤ Medium Mac Conkey Agar (MCA) untuk uji kepastian

Selanjutnya adalah pembuatan medium *Mac Conkey Agar*(MCA)dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Serbuk MCA (50 gram)
- b. Aquades 1000 ml
 1. Memasukkan seluruh bahan kedalam labu Erlenmeyer 250 ml, kemudian dipanaskan sambil diaduk perlahan-lahan dan terus menerus sampai larut homogen sempurna
 2. Sebanyak 10 ml medium MCA yang telah siap selanjutnya dimasukan ke dalam 9 cawan petri dengan perlahan-lahan dan (diusahakan untuk jangan sampai terdapat gelembung pada permukaan medium dalam cawan)
 3. 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.

4. Semua medium yang telah selesai dibuat seluruhnya dimasukkan ke dalam autoklaf untuk proses sterilisasi dengan tujuan untuk meminimalisir kontaminasi terhadap mikroba kontaminan.
5. Sterilisasi alat dan bahan medium seluruh peralatan dan bahan medium yang telah disiapkan selanjutnya disterilisasikan ke dalam alat sterilisasi berupa autoklaf dan inkubator.
6. Seluruh medium KL, BGLBB dan MCA, serta aquades selanjutnya dimasukkan ke dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C dan pada tekanan 15 lbs, kemudian alat-alat lainnya seperti cawan petri dll akan di sterilisasi dengan inkubator selama 2 x 60 menit pada suhu 150°C

B. Tahapan uji kualitas mikrobiologi air

Kualitas mikrobiologi air diukur berdasarkan nilai MPN *Coliform* menggunakan medium kaldu laktosa, *Coliform fecal* dengan menggunakan medium BGLBB, dan jumlah koloni bakteri *E. coli* dengan menggunakan medium MCA.

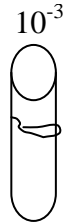
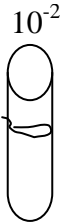
1. Analisis sampel air dilakukan dengan mengambil 25 ml sampel, kemudian ditambahkan aquadest steril sebanyak 225 ml sampai diperoleh tingkat pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , dan 10^{-3} . Selanjutnya diambil 1 ml dari masing-masing unit tingkat pengenceran dan dimasukkan ke dalam masing-masing tabung reaksi yang telah diisi dengan medium KL dalam tabung Durham. Kemudian diinkubasikan pada suhu 37°C selama 1-2x 24 jam
2. Setelah melewati masa inkubasi dan hasilnya positif yang ditandai dengan

adanya gelembung udara pada dasar tabung Durham, yang menunjukkan adanya bakteri *Coliform* dalam sampel air. Selanjutnya diambil 1 ml suspensi sampel dari masing-masing tabung reaksi yang berisi medium KL, kemudian dimasukkan ke dalam masing-masing tabung reaksi yang berisi medium BGLBB. Selanjutnya diinkubasikan pada suhu 44,5⁰C selama 1-2x24 jam, lalu dilakukan pengamatan. Setelah masa inkubasi, bila terdapat gelembung udara pada dasar tabung Durham, berarti sampel air tersebut positif mengandung bakteri *Coliform fekal*.

3. Suspensi dari masing-masing tabung reaksi yang berisi medium BGLBB yang menghasilkan gas pada dasar tabung Durham diambil 0,1 ml sampel, kemudian diinokulasikan secara aseptik ke atas permukaan medium MCA. Selanjutnya diinkubasikan pada suhu 37⁰C selama 1-2x24 jam. Prosedur analisis mikrobiologi sampel diuraikan dalam Gambar 3.2 berikut:

25 ml sampel + 225 ml aquades steril
Dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer
(pengenceran 10^{-1})

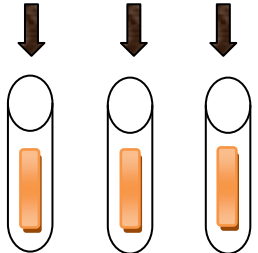
Dilakukan pengenceran 10^{-2} dan 10^{-3}



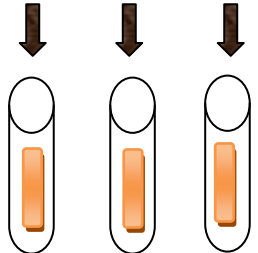
9 ml aquadest

9 ml aquadest

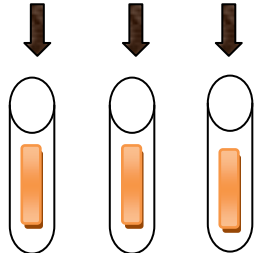
9 ml aquadest



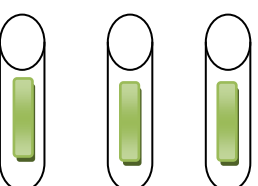
KL KL KL



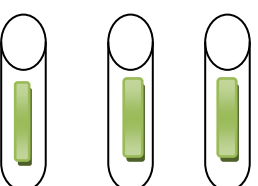
KL KL KL



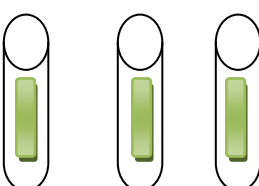
KL KL KL



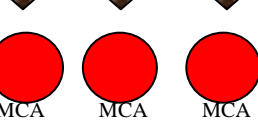
BGLBB BGLBB BGLBB



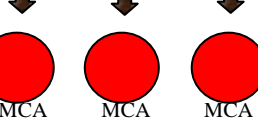
BGLBB BGLBB BGLBB



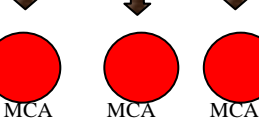
BGLBB BGLBB BGLBB



MCA MCA MCA



MCA MCA MCA



MCA MCA MCA

Teknik analisis data yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah analisis varians (Anava) adapun langkah-langkahnya dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Tabel.1 contoh tabel data hasil pengamatan kualitas fisik AMIU

Spesifikasi	Skor	Penilaian panelis (responden) Sumber air		
		Air Sumur	PDAM	Perbukitan
Warna jernih Agak jernih Tidak jernih	3 2 1			
Rasa Tidak berasa Agak berasa Berasa	3 2 1			
Aroma/bau Tidak berbau Agak berbau berbau	3 2 1			

Tabel. 2 contoh tabel data hasil pengamatan kualitas kimia AMIU

Ulangan	Sumber air	pH	Rata-rata
1	Air sumur		
24		
3	Air PDAM		
44		
5	Air perbukitan		
6.....124		

Tabel.3 contoh tabel data hasil pengamatan kualitas mikrobiologi AMIU.

Ulangan	Sumber air	Nilai MPN <i>coliform,coliform fecal</i> dan jumlah koloni <i>Escherichia coli</i>	Rata-rata
1	Air sumur		
24		
3	Air PDAM		
44		
5	Air perbukitan		
6.....124		

2. Menghitung faktor koreksi (FK) :⁶

$$\text{Faktor Korelasi (FK)} = \frac{(\sum X_{total})^2}{n}$$

3. Menghitung jumlah kuadrat (JK) :⁷

$$JK_{\text{Total}} = (\sum XT_{total}^2) - FK$$

$$JK_{\text{Perlakuan}} = \frac{(W1)^2+(W2)^2+(W3)^2+(W4)^2+(W5)^2}{N_{Ulangan}} - FK$$

$$JK_{\text{Galat}} = JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Perlakuan}}$$

4. Menghitung Derajat Bebas (db) :⁸

$$Db_{\text{Perlakuan}} = (t - 1)$$

$$Db_{\text{Galat}} = t (r - 1)$$

$$Db_{\text{Total}} = (t \cdot r) - 1$$

5. Menghitung Kuadrat Tengah (KT) :⁹

⁶ Kemas Ali Hanafiah, *Rancangan Percobaan & Teori Aplikasi*, Palembang: USP, 2001, h.28.

⁷*Ibid.* h.28.

⁸*Ibid.* h.30.

$$KT_{\text{Perlakuan}} = \frac{JK_{\text{Perlakuan}}}{db_{\text{Perlakuan}}}$$

$$KT_{\text{Galat}} = \frac{JK_{\text{Galat}}}{Db_{\text{Galat}}}$$

6. Menghitung harga F_{hitung} :¹⁰

$$F_{\text{hitung}} = \frac{KT_{\text{Perlakuan}}}{KT_{\text{Galat}}}$$

7. Menghitung harga Koefisien Keragaman (KK) :¹¹

Koefisien keragaman (KK) bertujuan untuk mengukur besarnya variasi data yang dinyatakan dalam satuan persen (%). Makin kecil harga KK, maka variasi data akan makin besar pula.

Rumus menghitung KK adalah :¹²

$$KK = \sqrt{\frac{KT_{\text{Galat}}}{\bar{X}}} \times 100\%$$

8. Membuat tabel ringkasan Analisis Variansi :

Tabel 1. Contoh Tabel Ringkasan Analisis Variansi.

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F _{Hitung}	F _{Tabel}	
					5 %	1 %
Perlakuan						
Galat						
Total						

⁹Ibid, h.30.

¹⁰ Kemas Ali Hanafiah, *Rancangan Percobaan & Teori Aplikasi*, Palembang: USP, 2001, h.30.

¹¹Ibid, h.31.

¹²Ibid, h.34.

Kriteria pengujian hipotesis

Hipotesis yang dilakukan pada penelitian ini disusun dalam bentuk hipotesis statistik, yaitu :

H_0 = Tidak ada perbedaan signifikan terhadap uji kualitas fisik, kimia dan mikrobiologi air minum isi ulang yang berbahan dasar air tanah, perbukitan dan air PDAM.

H_1 = Ada perbedaan signifikan terhadap uji kualitas fisik, kimia dan mikrobiologi air minum isi ulang yang berbahan dasar air tanah, perbukitan dan air PDAM.

Hipotesis statistik ini diuji dengan cara membandingkan harga F_{hitung} dengan F_{tabel} . Adapun kriteria pengujian hipotesis adalah sebagai berikut :

- 1) Jika harga $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ 5 % berarti H_0 diterima, sedangkan H_1 ditolak dan dinyatakan bahwa perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata.
- 2) Jika harga $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ 5 % berarti H_0 ditolak, sedangkan H_1 diterima dan dinyatakan bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata atau diterima.

Uji lanjut

Apabila $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ 1 % maka dapat dinyatakan perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji BNT 1 % .

$$BNT 1 \% = t_{1\%} (db \text{ galat}) \times \sqrt{\frac{2 \times kT \text{ galat}}{\text{ulangan}}}$$

I. Jadwal penelitian

