

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Studi penelitian ini dikategorikan sebagai non-eksperimental deskriptif yang bertujuan mengidentifikasi keberadaan formalin yang terdapat di tahu putih yang dijual di pasar tradisional Kecamatan Klaten Tengah. Pendekatan kualitatif digunakan untuk mengidentifikasi formalin dengan reagen kalium permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ), Fehling A & B, Schiff, asam kromatofat, serta uji penentuan panjang gelombang maksimum. Adapun pendekatan kuantitatif dilakukan untuk mengukur kadar formalin di dalam sampel tahu jika sampel teridentifikasi mengandung formalin secara pendekatan kualitatif dengan metode spektrofotometri UV-Vis pada sampel tahu jika sampel teridentifikasi mengandung formalin. Metode spektrofotometri UV-Vis divalidasi dengan memenuhi parameter validasi linieritas dan kisaran linier, akurasi, presisi, LOD, dan LOQ.

#### **B. Lokasi dan Waktu**

Pengambilan sampel tahu putih dilakukan di Pasar Gedhe Klaten dan Pasar Srago yang berlokasi di Kecamatan Klaten Tengah. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmasi, Program Studi Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta, selama periode bulan April hingga bulan Juli 2025.

#### **C. Populasi dan Sampel**

##### 1. Populasi

Tahu putih didapat dari pedagang di Pasar Gedhe Klaten dan Pasar Srago, Kecamatan Klaten Tengah.

##### 2. Sampel

Tahu putih mentah yang didapat langsung dari dua pasar tradisional di Kecamatan Klaten Tengah digunakan sebagai sampel pada penelitian ini.

Sampel diperoleh dari tujuh pedagang tahu putih di Pasar Gedhe Klaten dan tiga pedagang di Pasar Srago. Sampel tahu putih yang dipilih berupa empat tahu putih dari tiap pedagang tahu putih yang memenuhi kriteria inklusi. Adapun kriteria inklusi dan eksklusi pada penelitian ini adalah:

a. Kriteria inklusi:

- 1) Tahu putih mentah
- 2) Tidak memiliki PIRT
- 3) Memiliki bentuk persegi
- 4) Merupakan tahu yang dalam kondisi baik (tidak berlendir, tidak berjamur, tidak hancur, dan air rendaman jernih)
- 5) Disimpan dalam kontainer atau drum

b. Kriteria eksklusi:

- 1) Tahu yang sudah dimasak dan tidak berwarna putih (kuning dan coklat)
- 2) Tahu yang memiliki merek dan terdaftar dengan PIRT
- 3) Tahu yang berbentuk selain persegi (segitiga, bulat atau bentuk lain)
- 4) Tahu yang mudah hancur, berjamur, atau memiliki air rendaman yang keruh

#### **D. Variabel Penelitian**

1. Variabel bebas

Tahu putih dari pedagang di pasar tradisional Kecamatan Klaten Tengah dipilih sebagai variabel bebas.

2. Variabel terikat

Dalam penelitian ini jenis tahu putih yang dipilih berdasarkan kriteria inklusi dianalisis kualitatif formalin yang mencakup uji organoleptis, perubahan warna yang terlihat pada sampel yang mengandung formalin, hasil uji penentuan panjang gelombang maksimum dari formalin, serta analisis kuantitatif berupa penentuan kadar formalin pada tahu yang positif formalin pada analisis kualitatif, dipilih sebagai variabel terikat.

### 3. Variabel terkontrol

Dalam penelitian ini variabel yang dikendalikan mencakup uji kualitatif, kuantitatif, waktu, dan suhu pemanasan.

- a. Uji organoleptis: waktu pengamatan selama tiga hari.
- b. Uji kualitatif: reagen dan panjang gelombang.
- c. Uji kuantitatif: waktu dan suhu pemanasan pada penyiapan standar dan sampel, *operating time*, dan instrumen.

### E. Definisi Operasional

1. Pada penelitian ini digunakan kontrol positif yang terdiri dari tahu yang direndam dalam larutan formalin 40 ppm. Kontrol negatif yang digunakan adalah tahu yang tidak direndam larutan formalin, sedangkan blanko yang digunakan adalah akuades.
2. Pengamatan organoleptis terhadap tahu putih pada suhu ruang yang dilakukan selama tiga hari untuk mengamati karakteristik aroma, tekstur, serta tampilan visual. Pengujian ini merupakan tahap awal dalam mengidentifikasi penampilan tahu yang mengandung formalin atau bebas formalin.
3. Identifikasi kualitatif dengan reagen kalium permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ), Fehling A & B, Schiff, asam kromatofat, dan uji penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan guna mengidentifikasi keberadaan formalin pada tahu putih.
4. Identifikasi kuantitatif dengan spektrofotometri UV-Vis menggunakan reagen asam kromatofat dilakukan untuk menentukan kadar formalin pada sampel tahu putih yang positif mengandung formalin berdasarkan hasil identifikasi kualitatif.
5. Sampel *non spike* yang digunakan adalah sampel tahu yang diperoleh dari Pasar Gedhe Klaten dan Pasar Srago, sedangkan sampel *spike* adalah sampel tahu yang ditambahkan larutan formalin dengan tiga konsentrasi berbeda yaitu 20 ppm, 40 ppm, dan 60 ppm.
6. Validasi metode spektrofotometri UV-Vis dilakukan untuk menilai kesesuaian metode dalam menganalisis formalin berdasarkan parameter validasi yang

meliputi linieritas dan kisaran linier, akurasi, presisi, batas deteksi (LOD), dan batas kuantifikasi (LOQ).

## F. Alat dan Bahan

### 1. Alat

Instrumen dan peralatan yang digunakan meliputi spektrofotometer UV-Visible (*UV-Vis Genesys 10S, Thermo Scientific*), *centrifuge* (*Centrifuge Hettich EBA 2008*), timbangan analitik semi mikro (*Ohaus*) dengan ketelitian 0,01 mg (maksimal penimbangan 220g), *hotplate*, labu ukur 100 mL dan 10 mL (*Pyrex*), kaca arloji, tabung reaksi, rak tabung reaksi, kuvet, mortir dan stamper, mikropipet (*DLab*, volume 100-1000  $\mu\text{L}$ ), pipet tetes, spatula, penjepit kayu, dan berbagai alat gelas lainnya.

### 2. Bahan

Tahu putih, formalin *solution* 37% p.a (*Merck*), asam kromatofat p.a (*Merck*), larutan Fehling A (teknis), larutan Fehling B (teknis), kalium permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) p.a, reagen Schiff (teknis),  $\text{H}_2\text{SO}_4$  p.a (*Merck*), akuades, tabung sentrifugasi atau *conical tube* 15 mL, *syringe* 10 mL, dan *syringe filter* 0,45  $\mu\text{m}$ .

## G. Pelaksanaan Penelitian

### 1. *Sampling* Tahu Putih

Sampel diambil dari tujuh pedagang tahu putih di Pasar Gedhe Klaten dan tiga pedagang tahu putih di Pasar Srago yang berada di Kecamatan Klaten Tengah.

### 2. Preparasi Tahu Kontrol

Sebanyak 125 g kacang kedelai ditimbang dan direndam selama 6 jam. Kacang kedelai dicuci dan dihaluskan menggunakan blender dengan penambahan air secukupnya. Sebanyak 1 L air ditambahkan ke dalam kacang kedelai yang sudah dihaluskan untuk proses perebusan selama 15 menit. Campuran yang telah direbus kemudian didinginkan dan disaring menggunakan

kain mori. Filtrat berupa sari kedelai ditambahkan 3-4 sendok makan cuka sambil diaduk hingga terbentuk gumpalan. Gumpalan yang terbentuk dalam jumlah banyak, dimasukkan ke dalam cetakan dan didiamkan selama kurang lebih 2 jam. Tahu putih yang telah terbentuk kemudian direndam dalam larutan formalin 40 ppm sebanyak 25 mL sebagai tahu putih kontrol positif, sedangkan tahu putih yang tidak direndam formalin dijadikan sebagai kontrol negatif.

### 3. Uji Organoleptis Tahu Putih

Pengujian organoleptis dilakukan untuk menilai kualitas tahu putih berdasarkan aroma, tekstur, dan tampilan visualnya selama tiga hari pada suhu ruang. Tahu diamati perubahan aroma, tekstur, dan tampilan visualnya pada hari pertama, kedua, dan ketiga. Tahu yang diidentifikasi tidak mengandung formalin selama tiga hari, ditandai dengan aroma asam fermentasi, tampilan visual yang mudah hancur, dan perubahan warna menjadi kuning akibat pertumbuhan jamur. Jika tahu yang mengandung formalin disimpan selama tiga hari, memiliki ciri-ciri berupa bau kimia, tekstur kenyal, berwarna putih, dan tidak ditumbuhi jamur selama disimpan pada suhu ruang setelah hari ketiga. Hasil pengamatan sampel dibandingkan antara tahu kontrol positif berformalin dan tahu kontrol negatif yang tidak berformalin.

### 4. Preparasi Sampel Tahu Putih

Sebanyak 4 g tahu putih ditimbang satu persatu untuk keseragaman bobot dan dihaluskan menggunakan mortir dan stamper, kemudian dipindahkan ke dalam *conical tube* 15 ml. Lalu, akuades sebanyak 20 mL ditambahkan ke dalam masing-masing *conical tube*. *Conical tube* tersebut diletakkan dalam *centrifuge* dan disentrifuse selama 5 menit pada kecepatan 3000 rpm. Supernatan diambil dengan hati-hati menggunakan *syringe* agar endapan tidak ikut terambil. Kemudian supernatan disaring menggunakan *syringe filter*. Supernatan yang diperoleh digunakan untuk uji kualitatif dan kuantitatif. Replikasi dilakukan sebanyak tiga kali.

## 5. Preparasi Reagen

### a. Penyiapan Reagen Kalium Permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) 0,1 N

Sebanyak 0,316 g  $\text{KMnO}_4$  ditimbang dan dilarutkan dengan akuades 100 mL di dalam labu takar 100 mL, kemudian dihomogenkan hingga larut. Larutan dipindahkan ke dalam botol berwarna gelap dan diberi label.

### b. Penyiapan Asam Sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) 60%

Sebanyak 62,5 mL larutan asam sulfat 96% diambil, kemudian secara berhati-hati ditambahkan 37,5 mL akuades sampai tanda batas pada labu takar 100 mL, dilakukan di dalam lemari asam.

### c. Penyiapan Reagen Asam Kromatofat 0,5%

Sebanyak 0,5 g asam kromatofat dilarutkan menggunakan asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) 60% hingga mencapai tanda batas di dalam labu takar 100 mL. Larutan tersebut dihomogen dengan hati-hati.

## 6. Pembuatan Standar Formalin

### a. Pembuatan Larutan Standar Formalin 1000 ppm

Larutan standar formalin 1000 ppm dibuat dengan mengambil 0,27 mL larutan formalin 37% dan dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL, kemudian ditambahkan akuades sampai mencapai tanda batas.

### b. Pembuatan Larutan Standar Formalin 100 ppm

Larutan standar formalin 100 ppm dibuat dari larutan standar formalin berkonsentrasi 1000 ppm diambil 10 mL, kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL dan ditambahkan akuades hingga tanda batas.

## 7. Uji Kualitatif Formalin pada Tahu Putih menggunakan Reagen

### a. Uji dengan Reagen $\text{KMnO}_4$

Tabung reaksi dimasukkan 1 mL supernatan dan ditetesi reagen  $\text{KMnO}_4$  0,1 N sebanyak 3 tetes. Lalu diamati warna yang muncul pada sampel uji. Jika warna berubah dari ungu menjadi coklat, maka sampel dinyatakan positif (+) mengandung formalin. Jika warna tetap ungu, sampel dinyatakan negatif (-) tidak mengandung formalin. Proses ini dilakukan dengan replikasi sebanyak tiga kali, kemudian hasilnya dibandingkan

dengan kontrol positif yaitu tahu berformalin dan kontrol negatif yaitu tahu tidak berformalin.

b. Uji dengan Reagen Fehling

Sebanyak 2 mL supernatan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambah 2 mL reagen Fehling A & B dengan perbandingan 1:1 dan dipanaskan. Perubahan warna yang terjadi diamati. Jika warna pada sampel uji berubah dari bening menjadi larutan berwarna orange dan menghasilkan endapan merah bata, maka sampel dinyatakan positif (+) mengandung formalin. Jika sampel uji berwarna biru dan tidak terbentuk endapan, maka sampel tersebut dinyatakan negatif (-) tidak mengandung formalin. Replikasi dilakukan sebanyak tiga kali, dan hasilnya dibandingkan dengan kontrol positif (tahu berformalin) serta kontrol negatif (tahu tidak berformalin).

c. Uji dengan Reagen Schiff

Tabung reaksi dimasukkan 1 mL supernatan dan ditetesi reagen Schiff sebanyak 3 tetes. Warna yang muncul pada sampel diamati. Apabila warna dari bening berubah menjadi ungu, maka sampel dinyatakan positif (+) mengandung formalin. Jika warna tetap bening, sampel dinyatakan negatif (-) tidak mengandung formalin. Proses ini dilakukan dengan replikasi sebanyak tiga kali, lalu hasil pengujian dibandingkan dengan kontrol positif yang digunakan yaitu tahu berformalin, serta kontrol negatif yaitu tahu tidak berformalin.

d. Uji dengan Reagen Asam Kromatofat

Sebanyak 0,8 mL supernatan diambil dan ditambahkan 2 mL asam kromatofat 0,5% ditambahkan ke dalam tabung reaksi. Selanjutnya, dilakukan pemanasan menggunakan penangas air suhu 100°C selama 20 menit. Tahu berformalin digunakan sebagai kontrol positif dan tahu tidak berformalin sebagai kontrol negatif. Perubahan warna yang terjadi diamati dan dibandingkan dengan kontrol positif dan kontrol negatif. Jika warna berubah dari cokelat menjadi ungu, maka sampel dinyatakan positif (+) mengandung formalin. Jika sampel tetap berwarna cokelat, maka sampel

tersebut dinyatakan negatif (-). Proses ini diulang sebanyak tiga kali untuk replikasi.

8. Uji Kualitatif Formalin dengan Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

a. Panjang Gelombang Maksimum pada Standar Formalin

Larutan formalin dengan konsentrasi 60 ppm diambil 0,8 mL menggunakan mikropipet dan ditambahkan 2 mL reagen asam kromatofat 0,5% di dalam tabung reaksi. Lalu campuran tersebut divortex dan dipanaskan di suhu 100°C selama 20 menit. Kemudian campuran dipindahkan ke dalam labu takar 10 mL untuk diencerkan menggunakan akuades sampai tanda batas. Akuades digunakan sebagai blanko. Absorbansi campuran dibaca serapannya pada panjang gelombang 500-700 nm.

b. Penentuan *Operating Time* pada Standar Formalin

Larutan formalin 60 ppm diambil 0,8 mL untuk direaksikan dengan 2 mL reagen asam kromatofat 0,5% dalam tabung reaksi. Campuran tersebut kemudian dipanaskan selama 20 menit dalam penangas air di suhu 100°C. Campuran yang telah dipanaskan dipindahkan ke dalam labu takar 10 mL dan diencerkan menggunakan akuades sampai tanda batas. Pada panjang gelombang ( $\lambda$ ) maksimum, campuran tersebut dibaca absorbansinya. *Operating time* diukur selama 30 menit setiap interval 1 menit, didapatkan absorbansi stabil dari menit ke-17 hingga menit ke-28. *Operating time* dipilih berdasarkan nilai absorbansi yang paling stabil.

c. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Sampel

Supernatan diambil 0,8 mL menggunakan mikropipet dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Lalu, ditambahkan asam kromatofat 0,5% sebanyak 2 mL. Campuran kemudian dihomogenkan dan dipanaskan pada suhu 100°C selama 20 menit. Campuran yang sudah dipanaskan, dipindahkan ke dalam labu takar 10 mL dan diencerkan menggunakan akuades sampai tanda batas. Lalu larutan didiamkan selama *operating time* pada suhu ruang. Blanko yang digunakan yaitu akuades. Kemudian absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 500-700 nm. Hasilnya

dibandingkan dengan kontrol positif (standar formalin 60 ppm) terdapat puncak pada panjang gelombang 580 nm.

## 9. Validasi Metode Analisis

### a. Uji Linieritas dan Kisaran Linier

Penentuan linieritas dilakukan menggunakan lima larutan seri konsentrasi formalin meliputi 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, dan 100 ppm. Setiap larutan seri kadar konsentrasi diambil 0,8 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 2 mL reagen asam kromatofat 0,5%. Campuran tersebut selanjutnya dipanaskan dalam penangas air pada suhu 100°C selama 20 menit. Kemudian masing-masing larutan dipindahkan ke dalam labu takar 10 mL dan diencerkan dengan akuades hingga tanda batas. Absorbansi larutan kemudian diukur pada panjang gelombang maksimum 580 nm. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali. Perhitungan kurva kalibrasi dengan persamaan regresi linier  $y = bx + a$ . Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) dari setiap replikasi ditentukan kisaran liniernya.

### b. Uji Akurasi

Akurasi ditentukan dengan teknik *spiking*, yaitu dengan menambahkan larutan seri konsentrasi formalin 20 ppm, 40 ppm, dan 60 ppm sebanyak 0,8 mL dan supernatan tahu berformalin 40 ppm sebanyak 0,8 mL. Campuran tersebut kemudian ditambahkan 2 mL reagen asam kromatofat 0,5% dan dipanaskan dalam penangas air pada suhu 100°C selama 20 menit. Campuran yang sudah dipanaskan dipindahkan ke dalam labu takar 10 mL dan diencerkan dengan akuades hingga mencapai tanda batas. Absorbansi larutan diukur pada panjang gelombang maksimum 580 nm dengan sembilan kali pengulangan untuk tiap konsentrasi tiga kali pengulangan untuk memperoleh hasil yang lebih akurat. Nilai persentase perolehan kembali (*%Recovery*) dihitung dengan membandingkan selisih rata-rata kadar *spiking* dari tiga konsentrasi dan rata-rata kadar tahu berformalin terhadap kadar standar (baku), kemudian dikalikan 100 %.

$$\%R' = \frac{\bar{x}_T - \bar{x}}{x_{spike}} \times 100\%$$

Keterangan:

$\%R'$  = *Recovery*

$\bar{x}'$  = Rata-rata kadar *spike* (ppm)

$\bar{x}$  = Rata-rata kadar sampel uji yang tidak di *spike* (ppm)

$x_{spike}$  = Kadar standar yang dipilih (ppm)

c. Uji Presisi

Pengujian presisi dilakukan selama tiga hari. Dalam prosedur ini *intraday* dilakukan pada hari ke-1 dengan disiapkan larutan formalin dengan konsentrasi 60 ppm, kemudian sebanyak 0,8 mL larutan tersebut diambil dan dicampurkan dengan 2 mL reagen asam kromatofat 0,5% dalam tabung reaksi. Campuran tersebut dipanaskan dalam penangas air pada suhu 100°C selama 20 menit. Campuran dipindahkan ke dalam labu takar 10 ml dan diencerkan dengan akuades hingga mencapai tanda batas. Pengujian dilakukan pada larutan dengan konsentrasi 60 ppm sebanyak enam kali replikasi, kemudian absorbansi diamati pada panjang gelombang maksimum 580 nm. Uji presisi *interday* dilakukan pengulangan dengan cara yang sama pada hari ke-2 dan hari ke-3. Nilai presisi dihitung menggunakan rumus standar deviasi relatif (RSD), dengan perhitungan sebagai berikut:

$$RSD = \frac{SD}{\bar{X}} \times 100\%$$

Keterangan:

SD = Standar deviasi

$\bar{X}$  = Rata-rata kadar larutan formalin 60 ppm

d. Uji LOD/LOQ

1) Penentuan LOD dilakukan secara statistik berdasarkan garis regresi linier dari kurva kalibrasi, di mana respons instrumen (y) memiliki hubungan linier terhadap konsentrasi analit (x). Perhitungan LOD dilakukan menggunakan rumus berikut:

$$LOD = \frac{SD \times 3,3}{\bar{S}_1}$$

Keterangan:

LOD = *Limit of Detection*

SD = Standar deviasi residual

Sl = *Slope*

- 2) Batas Kuantitasi/*Limit of Quantitation* (LOQ) dilakukan secara statistik berdasarkan garis regresi linier dari kurva kalibrasi, di mana respons instrumen (y) memiliki hubungan linier terhadap konsentrasi analit (x). Perhitungan LOQ dilakukan menggunakan rumus berikut:

$$\text{LOQ} = \frac{\text{SD} \times 10}{\bar{S}_l}$$

Keterangan:

LOQ = *Limit of Quantitation*

SD = Standar deviasi residual

Sl = *Slope*

#### 10. Uji Kuantitatif Formalin pada Tahu Putih

Sampel tahu yang diduga mengandung formalin dianalisis dengan uji kuantitatif. Sebanyak 0,8 mL supernatan sampel tahu ditambahkan dengan 0,8 mL larutan formalin 40 ppm dan 2 mL reagen asam kromatofat 0,5%. Campuran tersebut dipanaskan dalam penangas air pada suhu 100°C selama 20 menit. Campuran yang sudah dipanaskan dipindahkan ke dalam labu takar 10 ml dan diencerkan dengan akuades hingga mencapai tanda batas. Absorbansi larutan diukur pada panjang gelombang maksimum 580 nm dan *operating time* menit ke-17 sampai ke-28 dengan tiga kali replikasi. Kadar formalin pada sampel tahu dihitung berdasarkan selisih kadar antara sampel *spike* (sampel ditambahkan larutan formalin 40 ppm) dengan standar formalin 40 ppm, kemudian dihitung rata-rata kadar dari tiap sampel.

## H. Metode dan Analisis Data

Perhitungan analisis data dilakukan menggunakan Excel dengan rumus sebagai berikut:

1. Kadar formalin dalam sampel dihitung menggunakan persamaan regresi linier. Nilai absorbansi sampel dimasukkan ke dalam persamaan tersebut untuk menghitung kadar formalin dalam satuan ppm:

$$y = bx + a \dots\dots\dots 1$$

$$x = \frac{y-a}{b} \dots\dots\dots 2$$

Keterangan:

y = Absorbansi sampel

b = *Slope* atau kemiringan dari regresi linier

x = Kadar sampel (ppm)

a = *Intersep* atau perpotongan

2. Kadar formalin yang diperoleh pada point 1 dimasukkan ke dalam persamaan berikut untuk menghitung kadar formalin sesungguhnya:

$$\text{Kadar sesungguhnya} = \frac{\text{kadar sampel (mg/L)} \times \text{volume (L)} \times \text{Fp}}{\text{mg sampel}} \times 100\% \dots\dots\dots 3$$

Keterangan:

Kadar sesungguhnya = Kadar sesungguhnya sampel dalam satuan (% b/b)

FP = Faktor pengenceran

V = Volume (L)

Kadar sampel = Kadar sampel dalam satuan ppm

3. Hasil replikasi dari penentuan kadar sampel sesungguhnya akan dihitung nilai rata-rata, simpangan baku (*Standard Deviation*), koefisien variasi (CV%), dan batas kesalahan (*Limit Error*). Data kuantitatif kemudian disajikan dalam bentuk tabel dengan format rata-rata kadar sampel sesungguhnya  $\pm$  LE. Persamaan yang digunakan untuk perhitungan disertakan di bawah ini:

- a. Perhitungan rata-rata kadar sampel sesungguhnya

$$\bar{x} = \frac{x_1+x_2+x_3}{n} \dots\dots\dots 4$$

Keterangan:

$\bar{x}$  = Rata-rata kadar sampel tahu sesungguhnya

$x$  = Data kadar sampel tahu

$n$  = Banyaknya data yang direplikasi

b. Perhitungan standar deviasi

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}} \dots\dots\dots 5$$

Keterangan:

$SD$  = *Standard deviation* dari kadar sampel sesungguhnya

$X_i$  = Data ke  $i$

$\bar{x}$  = Rata-rata kadar sampel sesungguhnya

$n$  = Banyaknya data sampel

c. Perhitungan koefisien variasi (CV) atau *relative standard deviation* (RSD)

$$CV (\%) = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100\% \dots\dots\dots 6$$

Keterangan:

$CV (\%)$  = Koefisien variasi (%)

$SD$  = *Standard deviation*

$\bar{x}$  = Nilai rata-rata

d. Perhitungan batas kesalahan (*Limit Error/LE*)

$$LE = t. \text{ tabel} \times \frac{SD}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots 7$$

Keterangan:

$LE$  = *Limit Error*/Batas Kesalahan

t.tabel = Jenis tabel distribusi (jika  $n = 3$ , maka t.tabel = 4,303)

$n$  = Jumlah sampel tahu putih yang berformalin

$SD$  = *Standard deviation*