

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode merupakan jalan yang berkaitan dengan cara kerja dalam mencapai sasaran yang diperlukan bagi penggunaannya, sehingga dapat memahami objek sasaran yang dikehendaki dalam upaya mencapai tujuan pemecahan permasalahan.¹ Sedangkan penelitian itu sendiri merupakan rangkaian kegiatan ilmiah dalam rangka pemecahan suatu permasalahan, atau suatu untuk menemukan, mengembangkan dan menguji kebenaran suatu ilmu pengetahuan.² Menurut kamus *Webster's International*, penelitian adalah penyelidikan yang hati-hati dan kritis dalam mencari fakta dan prinsip-prinsip, suatu penyelidikan yang amat cerdas untuk menetapkan sesuatu.³ Secara umum, metode penelitian diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu.⁴

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian murni (*pure research*), yaitu suatu penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan ilmiah atau untuk

¹ Joko subagyo, *Metode Penelitian, (Dalam Teori dan Praktek)*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2011), hlm. 1

² Sutrisno Hadi, *Metodologi Research*, (Yogyakarta: Andi Offset, 1989), hlm.4

³ Melati Ferianita Fachrul, *Metode Sampling Bioekologi*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2007), hlm. 3

⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan, pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2010), hlm.3

menemukan bidang penelitian baru tanpa suatu tujuan praktis tertentu.⁵ Penelitian ini dimaksudkan hanya untuk mengetahui keberadaan dan kadar mineral sulfat, klorida, magnesium, dan kalsium pada air panas sumber pancuran 13, terlepas dari bagaimana proses terlarutnya mineral-mineral tersebut dan manfaatnya secara pasti bagi kesehatan.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen laboratorium. Metode eksperimen adalah suatu metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali.⁶ Metode eksperimen laboratorium digunakan untuk mengumpulkan data berkaitan dengan eksperimen di lapangan yang kemudian hasilnya dilanjutkan dengan analisis di laboratorium.

B. Tempat dan waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Fakultas Tarbiyah Ilmu dan Keguruan IAIN Walisongo Semarang pada 17-25 Oktober 2013. Penentuan titik pengamatan pada lokasi penelitian didasarkan pada lokasi yang dapat menggambarkan karakteristik keseluruhan badan air yang digunakan untuk pemandian pancuran 13. Lokasi pengambilan sampel terdiri dari

⁵ S. Margono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hlm.5

⁶ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2010), hlm.107

tiga titik pengamatan, yaitu 3 sumber keluarnya air panas yang yang nantinya akan mengalir ke pemandian pancuran 13.

C. Populasi dan Sampel

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.⁷ Adapun populasi pada penelitian ini adalah sumber pancuran 13 obyek wisata Guci. Sedangkan sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut.⁸ Sampel dalam penelitian ini adalah air panas sumber pancuran 13 sebanyak 350 ml yang diambil pada tiga titik.

D. Sumber Data

Data yang digunakan sebagai data pendukung dari hasil penelitian, yaitu:

1. Data primer

Data primer didapatkan dari hasil tinjauan lapangan berupa pengambilan sampel air panas dan pengukuran kondisi fisika dan kimia air panas pada pancuran 13, serta dari hasil eksperimen.

⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan, pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*, hlm.117

⁸ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan, pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*, hlm.118

2. Data sekunder.

Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber seperti hasil penelitian terdahulu, hasil studi pustaka, laporan, jurnal, skripsi, dan tesis.

E. Metode Pengumpulan Data

1. Penentuan titik sampel air panas pancuran 13

Penentuan titik sampel yang dilakukan berdasarkan metode *sampling purposive* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.⁹ Adapun yang menjadi pertimbangan dalam penentuan titik pengambilan sampel adalah sampel yang akan diambil berasal dari sumber mata air sehingga untuk titik pengambilan sampelnya ditentukan sesuai dengan keperluan penelitian, dan juga penentuan titik sampel pada air panas sumber pancuran 13 karena sumber pancuran 13 adalah sumber yang digunakan untuk kolam-kolam pemandian gratis, sehingga air dari pancuran 13 ini lebih banyak digunakan oleh masyarakat.

2. Pengambilan sampel air panas pancuran 13

Menurut sugiarto (2001), pengambilan sampel adalah proses yang dilakukan untuk memilih dan mengambil sampel secara benar dari populasi, sehingga dapat digunakan sebagai

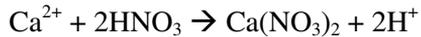
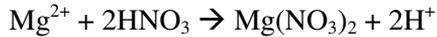
⁹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan, pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*, hlm.124

wakil yang dapat mewakili populasi tersebut.¹⁰ Karena sampel air yang akan diambil berasal dari sumber mata air yang merupakan jenis air tanah, maka pengambilan sampel air mengikuti ketentuan-ketentuan tertentu yang telah ditetapkan, yaitu sampel diambil pada kedalaman 20 cm dibawah permukaan air, dan pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari.¹¹ Pengambilan sampel air dilakukan di tiga titik, sampel ini hanya menggambarkan karakteristik pada saat pengambilan sampel, sehingga jumlah sampel air yang diambil sebanyak 350 mL dimasukkan ke dalam botol yang sudah disterilkan dan ditambahkan dengan asam nitrat sebagai pengawet dan dimasukkan ke dalam *coolbox*. Pengambilan sampel dilakukan pada kedalaman 20 cm di bawah permukaan air. Alasan pengambilan sampel pada kedalaman 20 cm adalah karena sampel lingkungan cenderung mengabsorpsi gas-gas dari atmosfer, misalnya oksigen, karbon dioksida, atau senyawa pada fase uap yang berada disekitar sampel tersebut. Absorpsi dapat mempengaruhi sampel secara nyata dengan terjadinya reaksi ion logam sampel dengan oksigen membentuk oksida logam (M_xO_y) atau hidroksida logam ($M_x(OH)_y$). Pengaruh absorpsi tersebut dapat mengubah senyawa kimia dalam sampel, misalnya mengubah sulfit

¹⁰ Melati Ferianita Fachrul, *Metode Sampling Bioekologi*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2007), hlm.4

¹¹ Hefni Efendi, *TELAAH KUALITAS AIR bagi pengelola sumber daya dan lingkungan perairan*. hlm.20

menjadi sulfat karena terjadi reaksi oksidasi.¹² Penambahan pengawet berupa asam nitrat dapat meminimalisir terabsorpsinya sampel ke dinding wadah yang digunakan, yaitu dengan mengubah ion logam menjadi garam, reaksinya yaitu:



3. Pengukuran parameter fisika dan kimia

Pengukuran langsung di lapangan (*insitu*) dilakukan terhadap parameter suhu, dan pH. Analisis kualitatif dan kuantitatif mineral yang terdapat di dalam air dilakukan di Laboratorium Kimia (*exsitu*) FITK IAIN Walisongo Semarang. Tabel 8. Berikut adalah petunjuk pengukuran Parameter fisika dan kimia:

Tabel 8. Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia

Parameter	Satuan	Metode/alat	Analisis
pH	-	Indikator pH universal	<i>Insitu</i>
Suhu	(°C)	Thermometer air raksa	<i>Insitu</i>
Mg ²⁺	mg/L	AAS	<i>Exsitu</i> (laboratorium)
Ca ²⁺	mg/L	AAS	<i>Exsitu</i> (laboratorium)
Cl ⁻	mg/L	Spektrofotometer UV-	<i>Exsitu</i>

¹² Anwar Hadi, *Prinsip Pengelolaan Pengambilan Sampel Lingkungan*, (Jakarta: PT Gramedia Pusaka Utama, 2005), hlm.43

		VIS	(laboratorium)
SO ₄ ²⁻	mg/L	Spektrofotometer (Turbidimetri)	<i>Exsitu</i> (laboratorium)

F. Uji Laboratorium

1. Analisis Kualitatif

Tujuan utama analisis kualitatif adalah untuk mengidentifikasi komponen dalam zat kimia. Analisis kualitatif menghasilkan data kualitatif, seperti terbentuknya endapan, warna, gas maupun data non numerik lainnya.¹³ Umumnya dari analisis kualitatif hanya dapat diperoleh indikasi kasar dari komponen penyusun suatu analit. Analisis kualitatif digunakan sebagai langkah awal untuk analisis kuantitatif.

a. Sulfat (SO₄²⁻)

Analisis kualitatif untuk mengetahui keberadaan sulfat dalam suatu sampel, yaitu mereaksikan sampel dengan larutan BaCl₂ untuk menghasilkan endapan putih BaSO₄ yang tidak larut dalam aqua regia dan juga tidak larut dalam larutan ammonium asetat pekat.¹⁴ Selain itu,

¹³ Sodiq Ibnu, dkk, *Kimia Analitik I, Jica (Common Textbook)*, edisi revisi, (Malang: Universitas Negeri Malang, 2004), hlm.1

¹⁴ Ervin Tri S, *Petunjuk Praktikum Dasar Kimia Analitik, Analisis Kualitatif*, (Semarang: Tadris Kimia FITK IAIN Walisongo, 2012), hlm. 2

sampel direaksikan dengan larutan argentum nitrat (AgNO_3) terbentuk endapan kristalin putih Ag_2SO_4 .¹⁵

b. Klorida (Cl^-)

Analisis kualitatif untuk mengetahui keberadaan klorida dalam suatu sampel, yaitu mereaksikan sampel dengan larutan AgNO_3 untuk menghasilkan endapan putih AgCl yang mana endapan tersebut larut dalam amonia encer tetapi tidak larut dalam HNO_3 encer.¹⁶ Selain itu, sampel direaksikan dengan larutan plumbum nitrat akan terbentuk endapan putih yang mana endapan tersebut akan larut dengan adanya pemanasan, namun ketika dididihkan akan terbentuk endapan yang berbentuk jarum.¹⁷

c. Magnesium (Mg)

Analisis kualitatif untuk mengetahui keberadaan magnesium dalam suatu sampel, yaitu mereaksikan sampel dengan larutan HCl encer dan larutan Na_2S sehingga terbentuk endapan putih, sampel juga direaksikan dengan larutan Na_2CO_3 akan terbentuk

¹⁵ Vogel, *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro, edisi kelima, bagian II*, (Jakarta: PT. Kalman Media Pustaka, 1990), hlm. 370

¹⁶ Vogel, *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro, edisi kelima, bagian II*, hlm. 346

¹⁷ Ervin Tri S, *Petunjuk Praktikum Dasar Kimia Analitik, Analisis Kualitatif*, hlm. 3

endapan putih.¹⁸ Selain itu, sampel direaksikan dengan larutan NaOH akan terbentuk endapan putih.¹⁹

d. Kalsium (Ca)

Analisis kualitatif untuk mengetahui keberadaan kalsium dalam suatu sampel, yaitu mereaksikan sampel dengan larutan HCl encer dan Na₂S sehingga terbentuk endapan putih, sampel juga direaksikan dengan larutan K₂CrO₄ maka tidak terbentuk endapan kuning sebagai perbedaan dengan Ba.²⁰ Selain itu, sampel direaksikan dengan asam sulfat encer maka akan terbentuk endapan putih yang mana endapan tersebut tidak larut dalam aqua regia.²¹

2. Kalibrasi spektrofotometri dengan menentukan optimasi panjang gelombang (λ) dan waktu kestabilan kompleks

Kalibrasi instrumen ini dimaksudkan untuk mendapatkan absorbansi maksimum sehingga konsentrasi yang didapatkan nantinya bisa dimaksimalkan.

¹⁸ Ervin Tri S, *Petunjuk Praktikum Dasar Kimia Analitik, Analisis Kualitatif*, hlm. 8

¹⁹ Vogel, *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro, edisi kelima, bagian I*, (Jakarta: PT. Kalman Media Pustaka, 1990), hlm. 305

²⁰ Ervin Tri S, *Petunjuk Praktikum Dasar Kimia Analitik, Analisis Kualitatif*, hlm. 8

²¹ Vogel, *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro, edisi kelima, bagian I*, hlm. 301

a. Sulfat (SO_4^{2-})

Analisis kuantitatif untuk sulfat menggunakan instrumen turbidimetri, yang mana sudah menggunakan sinar monokromatis yang spesifik sehingga tidak diperlukan adanya optimasi panjang gelombang. Dan untuk mendapatkan optimasi waktu kestabilan kompleks BaSO_4 , kalibrasi dilakukan pada kisaran 0 menit, 1 menit, 2 menit, 3 menit, 4 menit, dan 5 menit.

b. Klorida (Cl^-)

Optimasi panjang gelombang untuk analisis klorida dilakukan pada kisaran panjang gelombang 546 nm, 550 nm, 554 nm, 558 nm, 562 nm, 566 nm, 570 nm, 574 nm, dan 578 nm. Dan untuk mendapatkan optimasi waktu kestabilan kompleks HgCl_2 , kalibrasi dilakukan pada kisaran 0 menit, 1 menit, 2 menit, 3 menit, 4 menit, 5 menit, 6 menit, 7 menit, dan 8 menit.

c. Magnesium (Mg)

Analisis kuantitatif untuk magnesium menggunakan instrumen AAS, yang mana AAS menggunakan sinar monokromatis yang sudah spesifik sehingga tidak diperlukan adanya optimasi panjang gelombang. Untuk mendapatkan optimasi waktu analisis magnesium, kalibrasi dilakukan pada kisaran 0 menit, 1 menit, 2 menit, 3 menit, 4 menit, dan 5 menit.

d. Kalsium (Ca)

Analisis kuantitatif untuk kalsium menggunakan instrumen AAS, yang mana AAS menggunakan sinar monokromatis yang sudah spesifik sehingga tidak diperlukan adanya optimasi panjang gelombang. Untuk mendapatkan optimasi waktu analisis kalsium, kalibrasi dilakukan pada kisaran 0 menit, 1 menit, 2 menit, 3 menit, 4 menit, dan 5 menit.

3. Analisis Kuantitatif

Tujuan utama analisis kuantitatif adalah untuk mengetahui kuantitas dari setiap komponen yang menyusun analit. Analisis kuantitatif menghasilkan data numerik yang memiliki satuan tertentu. Data hasil analisis kuantitatif umumnya dinyatakan dalam satuan volume, satuan berat maupun satuan konsentrasi dengan menggunakan metode analisis tertentu.²² Metode analisis kuantitatif umumnya melibatkan proses kimia dan fisika, analisis kuantitatif yang melibatkan proses kimia seperti gravimetri dan volumetri, sedang analisis kuantitatif yang melibatkan proses fisika umumnya menggunakan prinsip interaksi materi dengan energi pada proses pengukurannya, metode ini umumnya menggunakan peralatan modern, seperti polarimetri dan

²² Sodiq Ibnu, dkk, *Kimia Analitik I, Jica (Common Textbook)*, edisi revisi, hlm.1

spektrometer sehingga sering dikenal sebagai analisis instrumen.

a. Sulfat (SO_4^{2-})

Analisis kuantitatif untuk mengetahui konsentrasi sulfat dalam sampel air didasarkan pada SNI (Standar Nasional Indonesia) cara uji air, Badan Standarisasi Nasional, 2006, yaitu menggunakan metode spektrofotometri (turbidimetri). Prinsip dari metode spektrofotometri ini adalah ion sulfat akan diendapkan dengan barium klorida (BaCl_2) dalam suasana asam yang nantinya akan membentuk endapan putih barium sulfat (BaSO_4). Absorben dari suspensi BaSO_4 diukur dengan turbidimeter pada panjang gelombang 420 nm.²³

Prosedur analisis kuantitatif sulfat menggunakan turbidimeter adalah sebagai berikut:

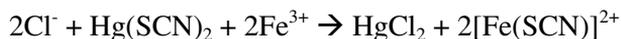
- 1) 100 mL larutan sampel dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL.
- 2) Ditambahkan 20 mL larutan bufer. Larutan buffer ini terbuat dari 30 g magnesium klorida ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), 5 g natrium asetat ($\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), 1 g kalium nitrat (KNO_3), dan 20 mL asam asetat (CH_3COOH 99%) dalam 500 mL air suling dan dijadikan 1000 mL dengan air suling.

²³ SNI, *Cara Uji Air Minum Dalam Kemasan*, (Badan Standar Nasional: 2006), hlm. 14

- 3) Diaduk menggunakan alat pengaduk dan ditambahkan 1 sendok spatula $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, pengadukan dilakukan selama 60 detik dengan kecepatan tetap.
- 4) Larutan sampel, blanko, dan juga larutan standar dianalisis dengan menggunakan turbidimeter pada panjang gelombang 420 nm.

b. Klorida (Cl^-)

Analisis kuantitatif untuk mengetahui konsentrasi klorida dalam sampel air didasarkan pada *Vogel's text book of quantitative chemical analysis, 6th edition, 2000*, yaitu menggunakan metode merkuri (II) tiosianat secara kolorimetrik. Untuk penetapan ion klorida dengan metode ini bergantung pada pergeseran ion tiosianat oleh ion klorida dari dalam merkuri (II) tiosianat. Dengan hadirnya ion besi (III) akan membentuk kompleks besi (III) tiosianat yang sangat berwarna, dan intensitas warnanya berbanding lurus dengan konsentrasi ion klorida yang asli, dan metode ini dapat diterapkan pada jangkang kuantitas ion klorida 0.5 – 100 μg . Reaksi yang terjadi yaitu :²⁴



Pada metode ini, reagen yang digunakan adalah *Chloride test kit-reagen Cl-1A* dan *Chloride test kit-reagen*

²⁴ Vogel, *kimia analisis kuantitatif anorganik*, (Jakarta: EGC, 2000), hlm. 879

Cl-2A, yang mana *Chloride test kit-reagen Cl-1A* terdiri dari asam nitrat dan besi (III) nitrat, sedangkan *Chloride test kit-reagen Cl-2A* terdiri dari merkuri(II) tiosianat, metanol, dan dimetil sulfoksida.

Prosedur analisis kuantitatif klorida menggunakan spektrofotometer UV-VIS adalah sebagai berikut:

- 1) 20 mL larutan sampel dan dimasukkan ke dalam labu volumetri 25 mL
- 2) Ditambahkan beberapa tetes *Chloride test kit-reagen Cl-1A* dan *Chloride test kit-reagen Cl-2A*.
- 3) Larutan sampel, blanko, dan juga larutan standar dianalisis dengan menggunakan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 558 nm.

c. Magnesium (Mg)

Analisis kuantitatif untuk mengetahui konsentrasi magnesium dalam sampel air didasarkan pada *Vogel's text book of quantitative chemical analysis, 6th edition, 2000*, yaitu menggunakan AAS. Sebelum analisis kuantitatif dilakukan maka perlu adanya menghilangkan unsur-unsur pengganggu yaitu dengan pengendapan ganda menggunakan larutan oksalat.

Prosedur analisis kuantitatif magnesium menggunakan AAS adalah sebagai berikut:

- 1) 10 mL larutan sampel dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL

- 2) Diendapkan berganda menggunakan larutan amonium oksalat
 - 3) Filtrat yang diperoleh diuapkan hingga kering untuk membuang ammoniumnya
 - 4) Residu dibasahi menggunakan beberapa tetes aquadest, kemudian diencerkan menjadi 100 mL
 - 5) Larutan sampel, blanko, dan juga larutan standar dianalisis dengan menggunakan AAS pada panjang gelombang 285.2 nm.
- d. Kalsium (Ca)

Analisis kuantitatif untuk mengetahui konsentrasi kalsium dalam sampel air didasarkan pada *Vogel's text book of quantitative chemical analysis, 6th edition, 2000*, yaitu menggunakan AAS. Analisis kuantitatif ini melibatkan bufer pengionan (larutan kalium induk) dengan menggunakan nyala asetilena-dinitrogen oksida.²⁵

Prosedur analisis kuantitatif kalsium menggunakan AAS adalah sebagai berikut:

- 1) 25 mL larutan sampel dimasukkan ke dalam labu volumetri 100 mL dan diencerkan hingga tanda batas
- 2) Larutan sampel diambil 5 mL dan dimasukkan ke dalam labu volumetri 50 mL
- 3) Ditambahkan 10 mL larutan kalium induk. Larutan kalium induk terbuat dari 9,6 g kalium klorida p.a.

²⁵ Vogel, *kimia analisis kuantitatif anorganik*, hlm. 974

yang dilarutkan dengan aquades dan diencerkan menjadi 500 mL dengan labu volumetri.

- 4) diencerkan hingga tanda batas (50 mL)
- 5) Larutan sampel, blanko, dan juga larutan standar dianalisis dengan menggunakan AAS pada panjang gelombang 422.7 nm.

4. Alat dan Bahan

Pada penelitian ini alat dan bahan yang digunakan adalah:

a. Alat

Termometer air raksa, botol kaca volume 350 mL, coolbox, pipet tetes, tabung reaksi, penjepit tabung, gelas beker, erlenmeyer, labu volumetri 1000 mL, 500 mL, 50 mL, dan 10 mL, pipet volume, pengaduk gelas, corong, neraca analitik, spektrofotometer serapan atom dan UV-VIS, turbidimeter, pengaduk magnet, penangas, cawan porselen.

b. Bahan

pH universal, kertas saring, larutan asam nitrat, larutan BaCl_2 , aqua regia, larutan ammonium asetat pekat, larutan AgNO_3 , larutan ammonium hidroksida encer, larutan HNO_3 encer, larutan plumbum nitrat, larutan HCl encer, larutan Na_2S , larutan NaOH , larutan Na_2CO_3 , larutan K_2CrO_4 , larutan H_2SO_4 encer, garam magnesium klorida, garam natrium asetat, garam kalium nitrat, larutan

asam asetat (99%), garam barium klorida, garam natrium asetat anhidrat, *Cloride test kit-reagen Cl-1A* dan *Cloride test kit-reagen Cl-2A*, larutan ammonium oksalat, logam magnesium p.a., garam kalium klorida, garam kalsium karbonat p.a., dan aquadest.

G. Analisis Data

Analisis data adalah suatu langkah yang paling menentukan dalam suatu penelitian karena analisis data berfungsi untuk menyimpulkan hasil akhir penelitian. Prinsip penggunaan spektrum fotometer adalah berdasarkan hukum Lambert-Beer, sehingga analisis data didasarkan pada hukum Lambert-Beer.

Hukum Lambert menyatakan bahwa setiap lapisan dengan ketebalan yang sama dari sebuah medium penyerap, akan menyerap sejumlah fraksi yang sama dari energi radiasi yang melewatinya. Fraksi energi radiasi yang dipancarkan oleh medium penyerap dengan ketebalan tertentu tidak bergantung pada intensitas radiasi yang datang dengan syarat radiasi tersebut tidak merusak secara fisik maupun kimia terhadap medium. Perumusan dari Hukum Lambert yaitu:²⁶

$$\frac{I}{I_0} = T$$

I = Radiasi yang dipancarkan

I_0 = Radiasi yang datang

T = Transmisi

²⁶ Maria Bintang, *BIOKIMIA Teknik Penelitian*. Hlm.191

Hukum Lambert-Beer menyatakan bahwa konsentrasi larutan standar berbanding langsung dengan nilai serapan cahaya (absorban). Hukum ini berlaku bagi sinar monokromatik, yaitu cahaya dengan panjang gelombang tunggal atau yang memiliki pita panjang gelombang yang berdekatan.²⁷

Persamaan Lambert-Beer:

$$A = \log \frac{I}{I_0} = \log \frac{100}{T} = a \times b \times c$$

A = Absorban

T = Transmittan

a = Konstanta yang disebut absorptivitas

b = Tebal larutan

c = Konsentrasi larutan

Selain menggunakan persamaan di atas, dapat pula digunakan persamaan garis linier yang diperoleh dari suatu kurva kalibrasi dengan menggunakan deretan standar yang konsentrasinya diketahui. Untuk kerja yang seksama, tiap kurva kalibrasi hendaknya mencakup jangka pengenceran yang kemungkinan besar akan dijumpai dalam perbandingan yang senyatanya. Angka yang ditunjuk alat dialurkan sebagai ordinat berbanding konsentrasi sebagai absis.²⁸

²⁷ Maria Bintang, *BIOKIMIA Teknik Penelitian*. Hlm.192

²⁸ Vogel, *kimia analisis kuantitatif anorganik*, hlm. 816

Persamaan garis linier:

$$Y = aX + b$$

Y = absorbansi

X = konsentrasi (mg/L)

a = nilai konstanta harga Y jika X = 0

b = nilai arah sebagai penentu ramalan (prediksi) yang menunjukkan nilai peningkatan atau penurunan Y