

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Mineral Sulfida

Mineral sulfida berupa ikatan antara sulfur dan logam dijumpai tersebar di alam dalam kadar dan dimensi kecil sampai besar. Pemanfaatan cebakan mineral sulfida dengan mengekstrak bijih menjadi komponen bernilai ekonomi yang dapat terdiri dari logam, bahan kimia dan bahan baku untuk industri lain (Suprpto, 2006).

Mineral sulfida yang kebanyakan berikatan dengan unsur sulfur adalah unsur-unsur besi seperti besi, perak, tembaga, timbal dan merkuri, dan merupakan bijih untuk besi yang berharga. Mineral sulfida dapat dijumpai pada tiga jenis utama batuan, yaitu pada batuan beku, sedimen maupun malihan. Namun kandungan potensial biasanya terdapat pada endapan yang terbentuk dari hasil aktifitas hidrotermal maupun sebagai hasil proses sedimentasi. Mineral sulfida sering dijumpai berupa pirit (FeS_3), kalkopirit (Cu_2S), spalerit (ZnS) dan galena (PbS).

Endapan mineral sulfida berupa ikatan unsur belerang dengan logam, di alam dapat menjadi sumber daya logam, yang dalam jumlah besar dapat berpotensi ekonomi untuk diusahakan. Selain menyusun tubuh bijih logam, mineral sulfida dijumpai sebagai bagian dari penyusun endapan batubara. Dari karakteristiknya mineral sulfida dapat dimanfaatkan sebagai bahan industri metalurgi maupun kimia, namun di alam potensial juga sebagai penghasil air asam yang dapat menurunkan kualitas lingkungan.

Menurut Suprpto (2006), Mineral sulfida pembentuk asam yaitu antara lain pirit (FeS_2), markasit (FeS_2), pikolit (Fe_xS_x), kalkosit (CuS), kovelit (CuS), kalkopirit (CuFeS_2), molibdenit (MoS), mulenit (NiS), galena (PbS) dan sfalerit (ZnS). Dari semua mineral tersebut, pirit merupakan sulfida paling dominan dalam pembentukan asam .



Gambar II.1 Batuan mineral sulfida

Permasalahan mineral sulfida terjadi apabila terpapar pada udara bebas akan teroksidasi, terlarutkan oleh air permukaan atau air tanah membentuk air asam. Air asam akan melarutkan logam yang terlewat sehingga menghasilkan bahan beracun berbahaya yang berpotensi mencemari lingkungan, terutama air permukaan dan air tanah. Aliran air asam apabila memasuki badan air akan menyebabkan turunnya pH, sehingga menjadi lingkungan yang tidak layak untuk dihuni oleh ikan dan sejenisnya. Sedangkan apabila mengenai tumbuhan akan menyebabkan mati atau tumbuh kerdil.

II.2 Vanadium

Vanadium adalah unsur kimia dengan lambang V dan nomor atom 23. Vanadium dalam kerak bumi diduga terdapat sekitar 136 ppm (dibandingkan dengan niobium 20 ppm dan tantalum hanya 1,7 ppm) dan merupakan unsur transisi terbanyak kelima setelah besi, titanium, mangan, dan zirkonium. Vanadium berasal dari kata vanadis, yaitu nama dewi kecantikan di Skandinavia, di temukan oleh A.M. del Rio pada tahun 1801 yang ditemukan dalam bijih timbal yang disebut eritronium. Logam ini tampak bersinar cemerlang, cukup lunak sehingga mudah dibentuk seperti pembuluh, mempunyai titik leleh 1915 °C dan titik didih 3350 °C, serta tahan terhadap korosi.

Mineral yang penting sebagai sumber logam vanadium adalah patronit- VS_4 , yang merupakan suatu polisulfida. Oleh karena mudah bereaksi dengan oksigen, logam ini juga terdapat pada berbagai mineral vanadat misalnya vanadinat yaitu timbal (II) klorida vanadat, $PbCl_2 \cdot 3Pb_3(VO_4)_2$, karnonit yaitu

kalium uranil vanadat, $K(UO_2)(VO_4) \cdot 1,5H_2O$ dan vanadinit yaitu $Pb_3(VO_4)_2 \cdot Pb_2(VO_4)Cl$ atau $Pb_5(VO_4)_3Cl$.

Vanadium dapat bersenyawa dengan karbon di dalam baja, membentuk senyawa V_4C_3 yang berupa butiran-butiran halus terdispersi dan membuat baja menjadi lebih tahan lama dan tahan sobekan walaupun dalam temperatur tinggi, sehingga lebih baik daripada baja biasa. Penambahan karbon kira-kira 10% mengakibatkan naiknya titik leleh yang sangat mencolok menjadi kira-kira 2700 °C. Dengan sifat seperti ini, produksi vanadium sebagian besar (~80%) digunakan untuk logam aditif pada baja, khususnya untuk keperluan baja tahan goncangan pada kecepatan tinggi. Selain itu logam vanadium juga dipakai sebagai logam paduan dengan logam aluminium dengan komposisi kira-kira 10% berat.

Mineral vanadium jarang dijumpai dan umumnya ditemukan di sekitar endapan timbal, dan carnotit yang biasanya berasosiasi dengan batu pasir. Asal endapan dari hasil pelapukan yang kemudian mengalami penggumpalan di dalam batu sedimen klasik. Sebagai contoh endapan terbesar yang ditemukan di Minasragra Peru, terdapat serpihan batu gamping yang diintrusi oleh *dike porfiri*. Endapan ini ditemukan di Broken Hill Rhodesia Afrika dan di Tsubeb Afrika Barat. Mineral-mineral vanadium yang penting dapat dilihat pada tabel II.1.

Tabel II.1. Mineral Vanadium yang Penting

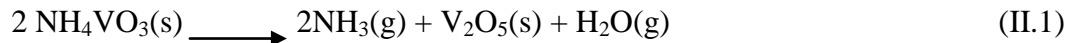
Nama mineral	Senyawa	% Vanadium
Vanadinit	$Pb_5Cl(VO_4)_3$	10
Roscoelit	$K(V,Al)_2(OH)_2AlSi_3O_{10}$	20
Declosit	$ZnPb(VO_4)(OH)$	12,5
Carnonit	$K_2(UO_2)(VO_4)_2 \cdot 3H_2O$	11

(Sumber: Sukandarrumidi, 2007)

Kebutuhan akan vanadium sebagian dipenuhi dari proses pembakaran residu minyak bumi yang ternyata mengandung logam tersebut. Vanadium yang digunakan sebagai baja vanadium yang merupakan logam paduan keras dan sering dipakai untuk pisau maupun peralatan-peralatan pertukangan lain.

Vanadium Pentaoksida (V_2O_5)

Vanadium Pentaoksida (V_2O_5) berwarna kuning-oranye, dapat diperoleh dari pemanasan vanadat, NH_4VO_3 menurut persamaan reaksi berikut :



Padatan V_2O_5 ini mempunyai titik leleh kira-kira 650°C , dan membeku pada pendingin dengan membentuk kristal-kristal yang berbentuk jarum.

II.3 Kajian Interferensi

Interferensi adalah unsur yang akan di analisa mengalami reaksi dengan komponen yang lain di dalam larutan dan menghasilkan senyawa baru dimana senyawa baru ini sukar diatomisasi, sehingga sinyal yang diperoleh tidak tepat. Interferensi dapat diatasi dengan ekstraksi pelarut menggunakan reagen pengompleks seperti dimetil glioksim, ditizon, 8-hidroksikuinolin (oksin), natrium dietil ditiokarbamat (DDC) dan pelarut-pelarut organik yang biasa digunakan adalah kloroform, karbon tetraklorida, etil asetat dan metil isobutil keton (Marczenko dan Balcerzak, 2000). Logam yang menjadi interferensi atau pengganggu logam lainnya yang akan dianalisis sangat sulit untuk dipisahkan maka diperlukan zat penopeng dan pengontrolan pH larutan sehingga dapat membentuk kompleks yang kuat dengan logam pengganggu tersebut. Zat penopeng yang biasa digunakan adalah sianida, tartrat, sitrat, fluorida, dan EDTA. EDTA sering digunakan sebagai zat penopeng yang efektif untuk zat pengompleks ditizon, 8-hidroksikuinolin (oksin), asetil aseton, asam karboksilat dan dietil ditiokarbamat dalam ekstraksi pelarut (Bassett dkk, 1989).

Contreras dkk (2006), Ca^{2+} dapat menginterferensi penyerapan Pb^{2+} oleh biopolimer Humin dengan persentase gangguan sebesar 36% pada konsentrasi 100 mM.

II.4 Ekstraksi Pelarut

Ekstraksi pelarut merupakan suatu proses pemisahan dimana suatu zat terdistribusi dalam dua pelarut yang tidak bercampur. Kegunaan besar dari ekstraksi ini adalah untuk pemisahan dua senyawa atau lebih berdasarkan perbedaan koefisien distribusinya (Rudi, 2010).

Ekstraksi pelarut atau disebut juga ekstraksi air merupakan metode pemisahan yang paling baik dan populer. Alasan utamanya adalah pemisahan ini dapat dilakukan baik dalam tingkat makro maupun mikro. Prinsip dari metode ini

didasarkan pada distribusi zat pelarut dengan perbandingan tertentu antara dua pelarut yang tidak saling bercampur, seperti benzen, karbon tetraklorida atau kloroform. Batasnya adalah zat terlarut dapat ditransfer pada jumlah yang berbeda dalam dua fase pelarut (Eby, 2009).

Ekstraksi pelarut menyangkut distribusi suatu zat terlarut (solut) diantara dua fasa air yang tidak saling bercampur. Teknik ekstraksi sangat berguna untuk pemisahan secara cepat dan “bersih” baik untuk zat organik maupun zat anorganik. Cara ini dapat digunakan untuk analisis makro maupun mikro. Melalui proses ekstraksi, ion logam dalam pelarut air ditarik keluar dengan suatu pelarut organik (fasa organik). Secara umum, ekstraksi ialah proses penarikan suatu zat terlarut dari larutannya di dalam air oleh suatu pelarut lain yang tidak bercampur dengan air (fasa air). Tujuan ekstraksi ini ialah memisahkan suatu komponen dari campurannya dengan menggunakan pelarut (Suyanti, 2008).

Suatu zat terdistribusi diantara dua pelarut yang tidak saling bercampur, maka ada hubungan tertentu antara konsentrasi zat di dalam dua fasa pada kesetimbangan. Hubungan ini dikemukakan oleh Nerst, yang menyatakan bahwa suatu zat akan terdistribusi antara dua pelarut yang tidak bercampur sedemikian rupa hingga perbandingan konsentrasi dalam suatu kesetimbangan pada suhu dan tekanan tertentu adalah tetap. Hubungan ini berlaku jika pada kesetimbangan tidak terjadi interaksi kimia antara zat-zat dalam larutan, sehingga dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$K_D = \frac{C_o}{C_a} \quad (\text{II.2})$$

dimana koefisien distribusi (K_D) merupakan perbandingan zat dalam pelarut organik (C_o) dan zat dalam pelarut air (C_a) (Soendoro dkk, 1981).

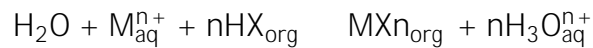
Jika pada ekstraksi terjadi interaksi kimia seperti asosiasi dan disosiasi, maka yang dihitung adalah perbandingan distribusi (D) tanpa memperhitungkan apapun bentuk zat dalam pelarut tersebut (Saptorahardjo, 2014).

$$D = \frac{\text{konsentrasi total zat dalam pelarut organik}}{\text{konsentrasi total zat dalam pelarut air}}$$

Menurut Day dan Underwood (1989), rumus angka banding distribusi (D) dapat dinyatakan perbandingan ion logam M pada fasa organik dan ion logam M pada fasa air:

$$D = \frac{C_{M.org}}{C_{M.aq}}$$

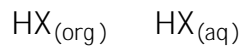
Dalam suatu reaksi terjadi bila pada fasa air yang mengandung ion logam mengadakan kontak dengan fasa organik yang mengandung ligan khelat (sepit). Bila M adalah ion logam dengan valensi n dan HX adalah ligan khelat (sepit), skema ekstraksi yang melibatkan pengkhelat logam dan persamaan reaksi yang terjadi secara umum sebagai berikut:



Dimana dalam keadaan setimbang berlaku:

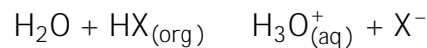
$$K_{ex} = \frac{[MXn]_{org} [H_3O^+]_{aq}^n}{[M^{n+}]_{aq} [HX]_{org}^n} \quad (1)$$

Ligan khelat akan terdistribusi di antara dua fasa tersebut:



$$KD_{HX} = \frac{[HX]_{org}}{[HX]_{aq}} \quad (2)$$

Disosiasi ligan khelat memberi persamaan



$$Ka_{HX} = \frac{[H_3O^+]_{aq} [X^-]_{aq}}{[HX]_{aq}} \quad (3)$$

Anion khelat akan bereaksi dengan ion logam M membentuk suatu khelat netral yang dapat diekstraksi dan khelat akan terdistribusi diantara dua fasa:

$$\begin{aligned} (\quad)^+ + (\quad)^- & \rightleftharpoons MXn_{(aq)} \\ & = \frac{[\quad]}{[\quad]^+ [\quad]^-} \end{aligned} \quad (4)$$

Khelat terdistribusi pada fasa air dan fasa organik:

$$\begin{aligned} (\quad) & \rightleftharpoons MXn_{(org)} \\ & = \frac{[\quad]}{[\quad]} \end{aligned} \quad (5)$$

Hubungan dengan , , ,

$$\begin{aligned}
 K_{\text{ex}} &= \frac{K_{\text{DMX}} [\text{MX}_n]_{\text{aq}} [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{aq}}^n}{[\text{M}^{n+}]_{\text{aq}} [\text{X}^-]_{\text{aq}}^n [\text{HX}]_{\text{org}}^n} \\
 &= \frac{K_{\text{DMX}} [\text{MX}_n]_{\text{aq}}}{[\text{M}^{n+}]_{\text{aq}}} \times \frac{K_a^n \frac{[\text{HX}]^n}{[(\text{X}^-)]^n}}{K_{\text{DHX}}^n [\text{HX}]_{\text{aq}}^2} \\
 &= \frac{K_{\text{DMX}} [\text{MX}_n]_{\text{aq}}}{[\text{M}^{n+}]_{\text{aq}}} \times \frac{K_a^n \frac{[\text{HX}]^n}{[(\text{X}^-)]^n}}{K_{\text{DHX}}^n [\text{HX}]^n} \times \frac{[(\text{X}^-)]^n}{[(\text{X}^-)]^n} \\
 &= \frac{K_{\text{DMX}} K_a^n [\text{HX}]^n}{K_{\text{DHX}}^n [\text{HX}]^n} \frac{[\text{MX}_n]_{\text{aq}}}{[\text{X}^-]^n [\text{M}^{n+}]_{\text{aq}}} \\
 K_{\text{ex}} &= K_{\text{DMX}} \cdot \frac{K_a^n}{K_{\text{DHX}}^n} \cdot K_f
 \end{aligned}$$

Dari persamaan 1 dan definisi D_M :

$$K_{\text{ex}} = \frac{D_M [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{aq}}^n}{[\text{HX}]_{\text{org}}^n}$$

$$\text{Atau } D_M = \frac{K_{\text{ex}} [\text{HX}]_{\text{aq}}^n}{[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{aq}}^n} \quad (6)$$

Keterangan:

M = ion logam

MX_n = ligan khelat (sepit)

n pada HX = valensi HX

HX = ligan khelat (sepit)

H_3O^+ = H^+ pada fasa air

X^- = anion khelat

n pada M^{n+} = koefisien ligan yang membentuk kompleks dengan 1 koefisien ion logam

K_{aHX} = konstanta distribusi asam

K_{fMX_n} = konstanta pembentukan kompleks logam

K_{DHX} = koefisien distribusi ligan HX

K_{DMX_n} = koefisien distribusi kompleks

K_{ex} = konstanta kesetimbangan ekstraksi

D_M = angka banding distribusi untuk logam itu

Dari persamaan (6) di atas dapat diketahui bahwa ekstraksi suatu logam dipengaruhi oleh konsentrasi ligan HX dan konsentrasi H_3O^+ yang merupakan pH pada fasa air. Bertambahnya konsentrasi ligan yang digunakan dan kenaikan pH akan memperbesar harga D. Untuk mendapatkan daerah ekstraksi yang baik dapat dilakukan pengaturan pH dan konsentrasi ligan yang digunakan. Jika persamaan (6) ditarik logaritma akan memberikan persamaan:

$$\log D_M = \log K_{\text{ex}} + n \log (\text{HX})_{\text{org}} - n \log [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{aq}}$$

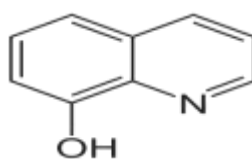
Atau,

$$\log D_M = \log K_{\text{ex}} + n \log [\text{HX}]_{\text{org}} + n \text{pH}$$

Dengan D_M adalah angka banding distribusi yaitu perbandingan konsentrasi logam dalam fasa organik dengan konsentrasi logam dalam fasa air. Kurva pH lawan $\log D_M$ akan memberikan kurva linear dengan arah kemiringan dan titik potong sumbu $\log D_M$ pada nilai $(\log K_{\text{ex}} + n \log [\text{HX}]_{\text{org}})$. Dengan demikian harga K_{ex} dapat dihitung bila ekstraksi dilakukan dengan konsentrasi ligan HX tetap pada pH fasa air bervariasi.

II.5 Pengompleks Oksin

Senyawa dengan rumus molekul $\text{C}_9\text{H}_7\text{ON}$ dikenal dengan nama oksin, 8-hidroksikuinolin dengan massa molekul relatif 145 g/mol. Rumus struktur dari senyawa ini yakni :



Gambar II.2. Oksin (8-hidroksikuinolin)

Oksin merupakan senyawa dengan bentuk kristal putih yang melebur pada suhu 74-76 °C. Senyawa ini sulit larut di dalam air maupun di dalam eter, tetapi larut baik di dalam alkohol, kloroform, dan benzena. Dengan adanya sedikit air, larutan yang awalnya tak berwarna akan mengalami perubahan menjadi kekuningan (Hala, 2008).

Oksin dilarutkan dalam kloroform dan difungsikan sebagai membran tempat terjadinya proses transpor suatu ion. Penelitian tersebut sudah berhasil

mendapatkan kondisi optimum sistem transpor dari beberapa logam transisi dan pengujian selektivitas sistem transpor tersebut (Refinel,dkk, 2007).

II.6 Spektrofotometri UV-VIS

Sudah lama ahli kimia menggunakan warna sebagai suatu pembantu dalam mengidentifikasi zat kimia. Spektrofotometri dapat dibayangkan sebagai suatu perpanjangan dari penilaian visual dimana studi yang lebih terinci mengenai pengabsorpsian energi cahaya oleh spesies kimia memungkinkan kecermatan yang lebih besar dalam pencirian dan pengukuran kuantitatif.

Spektrofotometri adalah suatu metode analisis instrumental berdasarkan interaksi radiasi elektromagnetik dengan materi dimana radiasi elektromagnetiknya adalah sinar dengan daerah panjang gelombang sedangkan materinya adalah molekul atau senyawa kimia.

Tabel II.2 Spektrum cahaya tampak dan warna-warna komplementer

Panjang gelombang (nm)	Warna	Warna komplementer
400-435	Violet	Kuning-kuning
435-480	Biru	Kuning
480-490	Hijau-biru	Orange
490-500	Biru-hijau	Merah
500-560	Hijau	Ungu
560-580	Kuning-hijau	Violet
580-595	Kuning	Biru
595-610	Orange	Hijau-biru
610-750	Merah	Biru-hijau

Sumber: Day dan Underwood,2002

Bila radiasi elektromagnetik pada daerah panjang gelombang melewati suatu molekul dan bila energi totalnya cukup, maka energi tersebut akan diserap dan di dalam molekul terjadi transisi elektronik yang disebut molekul itu tereksitasi.

Bila suatu cahaya (monokromatik maupun campuran) jatuh pada suatu medium homogen sebagian dari sinar masuk akan dipantulkan, sebagian akan

diserap dalam medium itu, dan sisanya akan diteruskan. Kedua hukum yang terpisah yang mengatur absorpsi biasanya dikenal sebagai hukum Lambert-Beer.

1. Hukum Lambert menyatakan bahwa proporsi berkas cahaya datang yang diserap oleh suatu bahan/medium tidak bergantung oleh intensitas berkas cahaya yang datang. Hukum Lambert ini tentunya hanya berlaku jika di dalam bahan/medium tersebut tidak hanya reaksi kimia ataupun proses fisis yang dapat dipicu atau diimbis oleh berkas cahaya yang datang tersebut. Dalam hal demikian, intensitas cahaya yang keluar setelah melewati bahan/medium tersebut dapat dituliskan dalam bentuk sederhana sbb:

$$= \frac{I}{I_0} \quad (\text{II.2})$$

Dimana :

I = Intensitas berkas cahaya keluar

I_0 = Intensitas berkas cahaya masuk/datang, dan

T = Transmitan

Jika transmisi dinyatakan dalam prosentase, maka $\%T = (I/I_0) \times 100$
(dalam satuan %).

2. Hukum Beer menyatakan bahwa absorbansi cahaya berbanding lurus dengan konsentrasi yakni :

$$A = \epsilon b c \quad (\text{II.3})$$

Dimana :

ϵ = Absorptivitas molar untuk panjang gelombang tertentu, atau disebut juga sebagai koefisien ekstinsif (dalam $l \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$)

c = Konsentrasi molar (mol l^{-1}),

b = Panjang/ketebalan dari bahan/medium yang dilintasi oleh cahaya (cm)
kombinasi dari kedua hukum tersebut (Lambert-Beer) dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\%T = (I/I_0) \times 100 = \exp(-\epsilon b c) \quad (\text{II.4})$$

Atau

$$A = \log(I_0/I) = \epsilon b c \quad (\text{II.5})$$

Berdasarkan hukum Lambert-Beer absorbansi sebanding dengan konsentrasi, dan diharapkan akan mendapatkan garis lurus. Hal ini berlaku pada larutan encer, dan kurang cocok pada larutan pekat sehingga akan mendapatkan suatu kurva.

Aspek Analisis Kuantitatif

Suatu senyawa kompleks bila dilewati sinar dengan panjang gelombang tertentu akan tampak berwarna. Hal ini terjadi karena sebagian sinar diserap dan sebagian lagi diteruskan atau ditransmisikan. Warna yang tampak dapat terjadi karena sebagian energi sinar digunakan untuk mentransmisikan elektron dari suatu orbital ke orbital yang lain yang energinya lebih tinggi, sehingga muncul warna yang spesifik.

Di dalam analisa kuantitatif dengan metode spektrofotometri panjang gelombang sinar yang digunakan harus dipilih terlebih dahulu agar komponen yang dianalisa menyerap sinar tersebut semaksimal mungkin. Dengan demikian penyerapan sedapat mungkin tidak dipengaruhi oleh komponen pengganggu maupun variasi yang mungkin terjadi dalam analisa. Jika bahan yang dianalisa mempunyai warna tertentu, maka warna komplementernya merupakan bagian panjang gelombang yang sesuai untuk analisa tersebut.

Panjang gelombang maksimum tersebut di dalam spektrofotometri dapat ditentukan dengan membuat kurva hubungan antara absorbans dan panjang gelombang. Panjang gelombang yang menghasilkan absorbans tertinggi merupakan panjang gelombang maksimumnya. Pada panjang gelombang maksimum ini absorptifitas molar () dapat ditentukan dengan menggunakan hukum Lambert-Beer sebagai berikut :

$$A = \epsilon b c$$

Dimana,

A = Absorbans

ϵ = Absortifitas molar

b = Tebal kuvet (cm)

c = Konsentrasi (Molar)

Prinsip dan Dasar Teori

Spektrofotometri visibel didasarkan atas cahaya monokromatik maupun campuran jatuh pada suatu medium homogen, sebagian dari sinar masuk akan dipantulkan, sebagian diserap dalam medium itu, dan sisanya diteruskan.

Lambert-Beer seringkali dianggap berjasa dalam menyelidiki serapan cahaya sebagai fungsi ketebalan medium, meskipun sebenarnya ia hanya memperluas konsep pada mulanya dikembangkan oleh Bourgeur. Beer kemudian menerapkan eksperimen serupa pada larutan dengan konsentrasi yang berlainan dan menerbitkan hasilnya tepat sebelum Bernard. Kedua hukum yang terpisah yang mengatur absorpsi ini biasanya dikenal sebagai hukum Lambert dan hukum Beer. Dalam bentuk gabungan hukum ini dikenal sebagai hukum Lambert- Beer.

Hukum Lambert menyatakan bahwa bila suatu cahaya monokromatik melewati medium tertentu cahaya, lajunya berkurang intensitas oleh bertambahnya ketebalan, berbanding lurus dengan intensitas cahaya. Ini setara dengan menyatakan bahwa intensitas cahaya yang dipancarkan berkurang secara eksponensial dengan bertambahnya ketebalan medium yang menyerap. Atau dengan menyatakan bahwa lapisan manapun dari medium itu yang tebalnya sama akan menyerap cahaya masuk kepadanya dengan fraksi yang sama.

Hukum Beer sejauh ini telah dibahas absorpsi cahaya dari transisi cahaya monokromatik sebagai fungsi ketebalan lapisan penyerap saja. Tetapi dalam analisis kuantitatif, terutama berurusan dengan larutan. Beer mengkaji efek konsentrasi seperti ditemukan Lambert antara transmisi dan ketebalan lapisan, yakni intensitas berkas cahaya monokromatik berkurang secara eksponensial dengan bertambahnya konsentrasi zat penyerap secara linear.

Peralatan Spektrofotometri Visible

Suatu Spektrofotometri Visibel (sinar tampak) tersusun atas:

1. Sumber Spektrum Tampak

Sumber yang biasa digunakan pada spektroskopi absorpsi adalah lampu wolfram. Lampu hidrogen digunakan untuk sumber pada daerah UV. Kebaikan lampu wolfram adalah energi radiasi yang dibebaskan tidak

bervariasi pada berbagai panjang gelombang. Untuk memperoleh tegangan yang stabil dapat digunakan transformator. Jika potensial tidak stabil, kita akan mendapat energi yang variasi. Untuk mengkompensasi hal ini maka dilakukan pengukuran transmittan larutan sampel selalu disertai larutan pembanding.

2. Monokromator

Monokromator adalah alat untuk memperoleh sumber sinar yang monokromatis. Alatnya dapat berupa plasma maupun grating. Untuk mengarahkan sinar monokromatis yang diinginkan dari hasil penguraian dapat digunakan celah. Jika celah posisinya tetap, maka prisma atau gratingnya yang dirotasikan untuk mendapatkan panjang gelombang yang diinginkan.

3. Sel Absorpsi

Pada pengukuran di daerah tampak kuvet kaca atau kuvet corex dapat digunakan, tetapi pada pengukuran daerah UV kita harus menggunakan sel kuarsa karena gelas tidak tembus cahaya pada daerah ini. Umumnya tebal kuvet adalah 10 mm, tetapi yang lebih kecil ataupun yang lebih besar dapat digunakan.

4. Detektor

Peranan detektor adalah memberikan respon terhadap cahaya pada berbagai panjang gelombang (Vogel, 1994).

Spektrofotometri merupakan suatu metoda analisa yang didasarkan pada pengukuran serapan sinar monokromatis oleh suatu lajur larutan berwarna pada panjang gelombang spesifik dengan menggunakan monokromator prisma atau kisi difraksi dengan detektor fototube. Spektrofotometer adalah alat untuk mengukur transmittan atau absorban suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang. Sedangkan pengukuran menggunakan spektrofotometer ini, metode yang digunakan sering disebut dengan spektrofotometri