

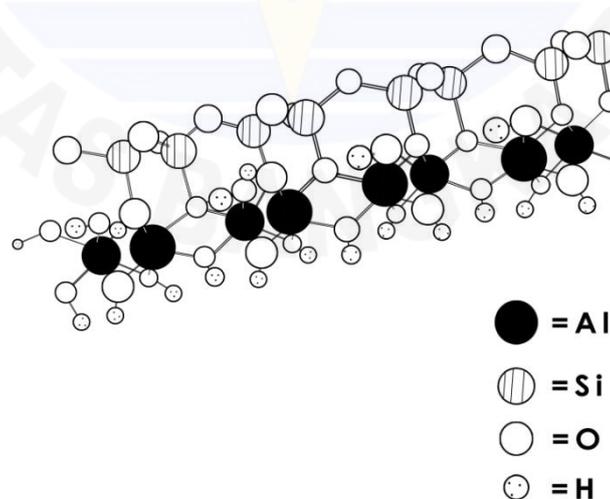
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kaolin

Kaolin merupakan bahan tambang alam yang termasuk dalam jenis tanah lempung (*clay*) dimana mineral penyusun utamanya adalah kaolinit. Tanah lempung jenis kaolin berwarna putih atau putih keabu-abuan. Di alam kaolin berasal dari dekomposisi feldspar. Sebagai bahan tambang, kaolin bercampur dengan oksida lainnya seperti magnesium oksida, kalsium oksida, kalium oksida dan lain-lain (Ismail, *et al.*, 2013).

Kaolin yang memiliki rumus kimia $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ secara struktural tergolong jenis filosilikat tipe 1:1, karena tersusun dari lapisan tetrahedral silika dan oktahedral alumina. Kristalnya terdiri dari lembar-lembar oktahedral aluminium yang tertumpuk di atas lembar tetrahedral silika. Susunan lapisan tetrahedral dan oktahedral pada kaolin dihubungkan oleh atom oksigen pada satu sisi dan hidrogen dari gugus hidroksil pada sisi yang lain, sehingga menghasilkan tumpukan dengan 8 ikatan hidrogen yang kuat (Tan, 1995). Kaolin tersusun dari alumina dan silika yang berasal dari pelapukan mineral *feldspar* atau pelapukan baru granit. Hasil analisis kandungan mineral kaolin terdiri dari komponen utama silika (SiO_2) 48.70%, alumina (Al_2O_3) 36.73%, air (H_2O) 13.96%, dan oksida-oksida logam dalam jumlah kecil (Alkan *et al.*, 2005).



Gambar 2.1. Struktur kaolin (Lombardi *et al.*, 2002)

Kerangka kaolin memiliki bentuk pseudo-hexagonal, berukuran seperti buku-buku, dan terdapat tumpukan vermicular seperti pada Gambar 2.1. Sifat fisik dan kimia dari kaolin ditentukan oleh kondisi geologi dimana kaolin tersebut terbentuk dan total dari komposisi mineralogi deposit kaolin. Kaolin memiliki ukuran partikel antara 0,2 sampai dengan 15 μm . Endapan kaolin terjadi dari hasil pelapukan dan dekomposisi batuan felspatik (Muksin *et al.*, 2014).

Feldspar pada kaolin merupakan mineral tambang berupa batu karang yang tidak berisi dengan kandungan yang terdiri atas K (kalium), Na (natrium), dan kalsium alumino-silikat (Rizaldi, 2017). Reaksi pembentukan kaolin dari K-*feldspar* :



Dombrowski (2000) menyatakan bahwa kaolin merupakan salah satu mineral lempung alam yang murah dan melimpah sehingga penggunaan kaolin sebagai adsorben relatif sangat ekonomis. Menurut Yavuz *et al.*, (2003) karena strukturnya yang berbentuk lapisan-lapisan menyebabkan kaolin dapat menyerap berbagai materi diantara lapisan-lapisan struktur kaolin seperti logam berat, zat warna, dan masih banyak lagi. Putra *et al.*, (2019) menyatakan, kaolin merupakan polimer anorganik yang mengandung mineral yang berfungsi sebagai penukar ion anorganik, sehingga secara alami dapat melakukan proses pertukaran ion yang berasal dari luar dengan bantuan air. Ion bermuatan negatif berasal dari rasio silika dan alumina (Si/Al) yang relatif kecil, sehingga permukaan kaolin memunculkan gugus oksigen dan hidroksil yang berdampak terhadap munculnya titik-titik bermuatan negatif. Muatan ini berpotensi untuk mengikat kation yang dapat dipertukarkan oleh kation lain, inilah yang menyebabkan terjadinya pertukaran ion.

Kemampuan kaolin dalam mengadsorp beberapa logam berat dari perairan telah banyak dilaporkan, diantaranya Sari *et al.*, (2016) yang melaporkan adsorpsi logam Fe pada air Sumur Garuda, Putra *et al.*, (2016) yang melakukan penyisihan logam besi (II) dalam air menggunakan adsorben kaolin yang dimodifikasi dengan surfaktan, dan Qin *et al.*, (2016) yang melaporkan peningkatan penghilangan

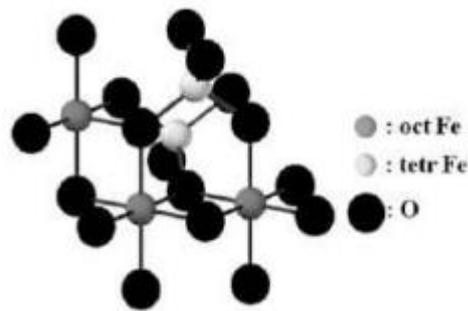
logam Pb^{2+} , Cu^{2+} , dan Cd^{2+} dengan menggunakan fungsionalisasi amino magnetit/lempung kaolin.

2.2 Magnetit

Magnetit (Fe_3O_4) dikenal juga sebagai *black iron oxide*, *magnetic iron ore*, *loadstone*, atau *ferrous ferrit* yang menunjukkan kemagnetan paling kuat di antara oksida-oksida besi seperti maghemit. Magnetit merupakan oksida besi campuran yang terbentuk dari reaksi antara oksida besi (II) dan besi (III) dimana hasil pencampuran ini memberikan sifat yang lebih unggul dibandingkan dengan masing-masing sifat oksida besi (II) dan oksida besi (III). Partikel magnetit dan komposit-kompositnya sangat baik digunakan sebagai adsorben logam-logam berat dalam air (Chowdhury & Yanful, 2013).

Magnetit merupakan salah satu jenis oksida besi. Magnetit mempunyai rumus kimia Fe_3O_4 dan mempunyai struktur spinel dengan sel unit kubik yang terdiri dari 32 ion oksigen, di mana celah-celahnya ditempati oleh ion Fe^{2+} dan Fe^{3+} . Delapan ion Fe^{3+} dalam tiap sel berada pada bagian tetrahedral, karena berlokasi di tengah sebuah tetrahedron yang keempat sudutnya ditempati ion oksigen. Sisanya delapan ion Fe^{3+} dan delapan ion Fe^{2+} berada pada bagian oktahedral, karena ion-ion oksigen disekitarnya menempati sudut-sudut sebuah oktahedron yang sudut-sudutnya ditempati oleh enam atom oksigen (Teja & Koh, 2009).

Gambar 2.2 merupakan struktur mineral magnetit yang terdiri dari atom Fe^{3+} , Fe^{2+} , dan O^{2-} . Sifat istimewa dari magnetit adalah superparamagnetik, dimana sifat ini merupakan sifat yang muncul pada material berorde satu domain magnetik. Ukuran magnetik yang kecil menyebabkan material ini sangat reaktif terhadap medan magnet luar, namun jika medan magnet luar dihilangkan akan berpengaruh pada sifatnya secara perlahan-lahan menjadi serupa dengan material paramagnetik (Pauzan, 2013)



Gambar 2.2. Struktur kristal magnetit (Teja & Koh, 2009)

Magnetit mengadopsi bangun spinel terbalik. Setengah jumlah dari ion Fe^{3+} menempati rongga tetrahedron dan setengah yang lain menempati rongga oktahedron, sedangkan semua ion Fe^{2+} menempati rongga oktahedron dari suatu tatanan kubus pusat muka (FCC) ion O^{2-} (Maylani, 2015).

Magnetit merupakan mineral magnetik dengan magnetisasi $90 \text{ Am}^2/\text{kg}$ sampai dengan $93 \text{ Am}^2/\text{kg}$. Magnetit dapat dimanfaatkan dalam berbagai aspek seperti perekat tinta magnetik, media perekam magnetik dan katalis. Pemanfaatan magnetit semakin meluas dengan dikembangkannya magnetit dalam dimensi nanometer. Magnetit sebagai bahan ferromagnetik oksida dapat digunakan sebagai bahan penyimpanan data sebagai bagian multilayer magnetik untuk menyimpan informasi, untuk itu maka perlu dilakukan kajian lebih lanjut tentang sifat fisis bahan magnetit yang dibuat dalam bentuk lapisan tipis (Tebriani, *et al.*, 2013). Magnetit dan komposit-kompositnya sangat baik untuk digunakan sebagai adsorben logam-logam berat dalam air minum (Chowdhury & Yanful, 2013).

Magnetit dapat digunakan untuk mengadsorpsi ion-ion logam berat seperti ion logam Hg(II), Cd(II), dan Cr (IV). Magnetit biasanya disintesis menggunakan prekursor garam $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dan $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, atau $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ (Silva-silva *et al.*, 2016). Magnetit memiliki sifat mudah teroksidasi, tidak stabil dalam kondisi asam, dan mudah mengalami agregasi. Oleh karena itu, diperlukan cara agar partikel magnetit tidak membentuk agregat. Lu *et al.* (2007) melakukan penambahan asam oleat pada tahap sintesis *coating* material magnetit untuk mengontrol dispersi dan ukuran material magnetit. Namun, penggunaan asam oleat tidak efektif, karena kemampuannya dalam mengontrol dispersi dan ukuran materialnya tidak stabil.

2.3 Adsorpsi

Molekul-molekul pada permukaan zat padat atau zat cair mempunyai gaya tarik ke arah dalam, karena tidak ada gaya-gaya lain yang mengimbangi. Adanya gaya-gaya ini menyebabkan zat padat dan zat cair mempunyai gaya adsorpsi. Adsorpsi berbeda dengan absorpsi. Pada absorpsi zat yang diserap masuk kedalam adsorben sedangkan pada adsorpsi, zat yang diserap hanya terdapat pada permukaannya (Sukardjo, 1989).

Adsorpsi adalah suatu proses dimana molekul dalam fasa larutan atau gas terikat dalam permukaan. Molekul yang terikat di permukaan disebut dengan adsorbat dan zat yang mengikat adsorbat disebut adsorben (Masel, 1996). Adsorpsi dipengaruhi oleh permukaan suatu zat dan juga luas permukaan. Adsorpsi dapat berkurang dengan adanya pemanasan, sehingga pengukuran adsorpsi harus dilakukan pada temperatur konstan. Mekanisme adsorpsi dapat berupa pertukaran ion (untuk yang terionisasi), dan ikatan hidrofobik (untuk zat organik yang tidak larut) (Soemirat, 2003).

Jika interaksi antara adsorbat dan permukaan merupakan interaksi Van der Waals maka yang terjadi adalah adsorpsi secara fisik. Interaksi Van der Waals mempunyai jarak jauh tetapi lemah dan energi yang dilepaskan jika partikel terfisisorpsi dapat diukur dengan mencatat kenaikan temperatur sampel dengan kapasitas kalor yang diketahui dan nilai khasnya berada sekitar kurang dari 20 – 40 kJ mol⁻¹ jadi tidak cukup untuk menghasilkan pemutusan ikatan, sehingga molekul yang terfisisorpsi tetap mempertahankan identitasnya (Atkins, 1999).

Jika molekul teradsorpsi bereaksi secara kimia dengan permukaan, fenomenanya disebut dengan kimisorpsi. Dalam kimisorpsi, partikel melekat pada permukaan dengan membentuk ikatan kimia (biasanya ikatan kovalen). Entalpi kimisorpsi jauh lebih besar dari pada untuk fisisorpsi, dan nilai khasnya sekitar 100 - 400 kJ mol⁻¹. Adsorpsi ini terjadi ketika terbentuknya ikatan kimia antara substansi terlarut dalam larutan dengan molekul dalam media. Adsorpsi kimia terjadi diawali dengan adsorpsi fisik, yaitu partikel-partikel adsorbat mendekati ke permukaan adsorben melalui gaya Van der Waals atau melalui ikatan hidrogen dan kemudian diikuti oleh adsorpsi kimia yang terjadi setelah adsorpsi fisika. Dalam

adsorpsi kimia partikel cenderung mencari tempat yang memaksimalkan bilangan koordinasi dengan substrat (Atkins, 1999).

2.4 Logam Fe Dalam Air Sumur

Besi murni merupakan logam berwarna putih-perak, yang liat dan dapat dibentuk. Besi melebur pada 1535° C. Dipasaran jarang terdapat besi yang murni; biasanya besi mengandung sejumlah kecil karbida, silisida, fosfida, dan sulfida dari besi, serta sedikit grafit. Zat-zat pencemar ini mempengaruhi kekuatan dari struktur besi (Svehla, 1990). Besi adalah logam kedua yang melimpah sesudah Al, dan unsur keempat yang paling melimpah dalam kulit bumi. Bijih besi yang utama adalah hematit Fe_2O_3 , magnetit Fe_3O_4 , limotit $\text{Fe}(\text{OH})_3$, dan siderit FeCO_3 . Besi murni cukup reaktif dalam udara lembab dan mudah teroksidasi memberikan besi(III) oksida hidrat (karat) yang tidak mampu melindungi, karena zat ini hancur dan menimbulkan permukaan logam yang baru terbuka (Cotton dan Wilkinson, 1989).

Besi membentuk dua deret garam yang penting. Garam-garam besi(II) atau ferro diturunkan dari besi (III) oksida, FeO . Dalam larutan, garam ini mengandung kation Fe^{2+} dan berwarna sedikit hijau. Ion-ion gabungan dan kompleks-kompleks umumnya berwarna hijau tua. Ion besi(II) merupakan zat pereduksi yang kuat karena dapat mudah dioksidasi menjadi besi(III). Semakin kurang asam suatu larutan, maka semakin nyata efek ini; dalam suasana netral atau basa, oksigen dari atmosfer dapat mengoksidasi ion besi(II). Maka jika ingin menyimpan larutan besi (II) dalam waktu yang lama, larutan harus dibuat asam (Svehla, 1990).

Besi (Fe) merupakan salah satu elemen kimiawi yang dapat ditemui pada hampir setiap tempat di bumi baik pada semua lapisan geologis dan semua badan air. Pada umumnya, besi yang terdapat di dalam air dapat bersifat terlarut sebagai Fe^{2+} (ferro) atau Fe^{3+} (ferri) dan dapat juga bersifat sebagai zat yang tersuspensi sebagai butir koloidal (diameter $>1 \mu\text{m}$) atau lebih besar, seperti Fe_2O_3 , FeO , $\text{Fe}(\text{OH})_2$ dan sebagainya. Pada air permukaan jarang ditemui kadar Fe lebih besar dari 1 mg/L, tetapi dalam air tanah kadar Fe dapat jauh lebih tinggi (Febriana *et al.*, 2014).

Kandungan unsur besi di air tanah, terutama di dalam air sumur banyak terjadi. Air tanah yang umumnya mempunyai konsentrasi karbondioksida yang tinggi dapat menyebabkan kondisi anaerobik. Kondisi ini menyebabkan konsentrasi besi bentuk mineral tidak larut (Fe^{3+}) tereduksi menjadi besi dalam bentuk ion bervalensi dua (Fe^{2+}). Konsentrasi besi pada air tanah bervariasi mulai dari 0,01 mg/L – 25 mg/L.

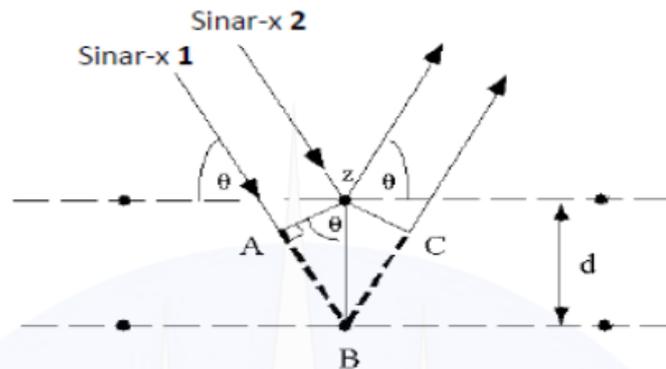
2.5 Difraksi Sinar-X

Difraksi sinar-X (*X-Ray Diffraction/XRD*) merupakan salah satu metode untuk karakterisasi material kristalin antara lain berupa struktur kristal, komposisi, dan keadaan suatu material polikristalin. Difraksi adalah peristiwa terhamburnya gelombang oleh adanya suatu gangguan, misalnya kisi, diikuti oleh hamburan ke segala arah yang menimbulkan penguatan atau pelemahan pada kondisi tertentu. Difraksi terjadi jika ada kesetaraan orde geometris antara panjang gelombang dengan lebar kisi. Hasil penguatan hamburan menggambarkan karakter dari penghambur atau gangguan itu. Jika berkas dengan panjang gelombang seorde dengan jarak antar bidang kristal ditembakkan ke suatu material kristal, maka akan terjadi difraksi kristal (Pratapa, 2009).

Prinsip dasar dari XRD adalah hamburan elektron yang mengenai permukaan kristal. Apabila sinar dilewatkan ke permukaan kristal, sebagian sinar akan terhambur dan sebagian lain akan diteruskan ke lapisan berikutnya (Nurjanah, 2018). Difraksi sinar-X digunakan untuk mengidentifikasi struktur kristal suatu padatan dengan membandingkan nilai jarak d (bidang kristal) dan intensitas puncak difraksi (Maylani, 2015) atau dengan memplotkan intensitas puncak yang menyatakan peta parameter kisi kristal atau indeks Miller (hkl) sebagai fungsi 2θ (Richardson, 1989) dengan data standar JCPDS (*Joint Committee on Powder Diffraction Standard*) yang dikeluarkan oleh ICDD (*International Center of Diffraction Data*).

Hukum Bragg merupakan perumusan matematis mengenai proses difraksi yang terjadi sebagai hasil interaksi antara sinar-X yang dipantulkan oleh material. Pantulan tersebut terjadi tanpa mengalami kehilangan energi sehingga menghasilkan pantulan elastis. Saat sinar datang mengenai bidang yang tersusun secara paralel dan berjarak d dengan sudut θ , maka akan terdapat kemungkinan

bahwa sinar-sinar datang akan dipantulkan kembali oleh bidang dan saling berinterferensi secara konstruktif sehingga menghasilkan penguatan terhadap sinar pantul dan menyebabkan terjadinya difraksi (Setiabudi *et al.*, 2012). Seperti yang ditampilkan oleh Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Proses difraksi sebagai akibat interferensi konstruktif (Nurjanah, 2018).

Jarak antara atom-atom di dalam kristal dapat ditentukan dengan hukum Bragg. Persamaan hukum Bragg dapat dituliskan dengan meletakkan d-spacing sebagai unsur utama dalam persamaan tersebut :

$$d = \frac{n\lambda}{2\sin\theta} \quad (2.5)$$

Berdasarkan persamaan 2.5 apabila diturunkan menghasilkan persamaan 2.6 dengan $n\lambda$ sebagai konstanta yang ditentukan.

$$n\lambda = 2d \sin \theta \quad (2.6)$$

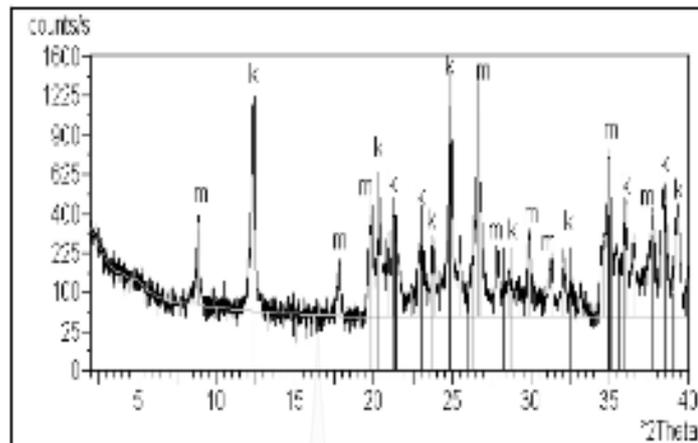
Keterangan :

λ = panjang gelombang radiasi sinar-X (\AA)

d = jarak antara tiap satuan bidang atom pada kisi kristal

θ = sudut difraksi ($^\circ$)

$n = 1,2,3$ merupakan orde difraksi



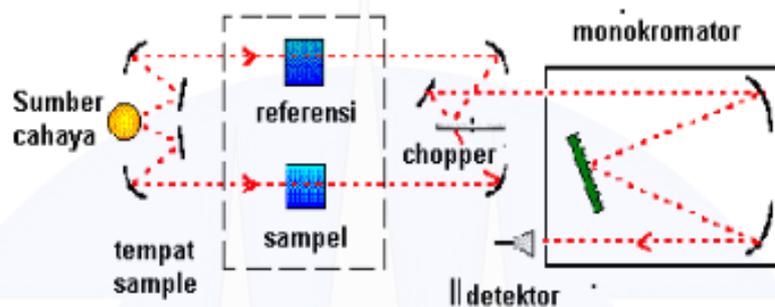
Gambar 2.4. Difraktogram sinar-X sampel kaolin Kgwakgwe,
k=kaolin dan m=muskovit (Ekosse, 2005)

2.6 *Fourier Transform Infra Red (FTIR)*

FTIR merupakan singkatan dari *Fourier Transform Infra Red*. Dimana FTIR ini adalah teknik yang digunakan sebagai sarana identifikasi untuk menentukan gugus fungsi yang terkandung dalam suatu senyawa dan komposisi dari suatu campuran (Stuart, 1986). Pengukuran pada spektrum inframerah dilakukan pada daerah cahaya inframerah tengah (*mid-infrared*) yaitu pada panjang gelombang 2.5-50 μm atau bilangan gelombang 4000-200 cm^{-1} . Energi yang dihasilkan oleh radiasi akan menyebabkan vibrasi atau getaran pada molekul. Pita absorpsi inframerah sangat khas dan spesifik untuk setiap tipe ikatan kimia atau gugus fungsi (Dachriyanus, 2004). Analisis FTIR juga dilakukan untuk mendapatkan spektrum inframerah dari absorbansi, emisi, fotokonduktivitas dari sampel padat, cair, dan gas. FTIR digunakan untuk menganalisa senyawa organik dan anorganik serta analisa kualitatif dan analisa kuantitatif dengan melihat kekuatan absorpsi senyawa pada panjang gelombang tertentu (Hindrayawati dan Alimuddin, 2010).

Spektroskopi FTIR menggunakan sistem optik dengan laser yang berfungsi sebagai sumber radiasi yang kemudian diinterferensikan oleh radiasi inframerah agar sinyal radiasi yang diterima oleh detektor memiliki kualitas yang baik dan bersifat utuh (Giwangkara, 2006). Prinsip FTIR adalah serapan dari senyawa dengan tingkat energi vibrasi pada ikatan kovalen akan mengalami perubahan momen dipol di dalam molekul. Atom-atom pada molekul tidak hanya diam

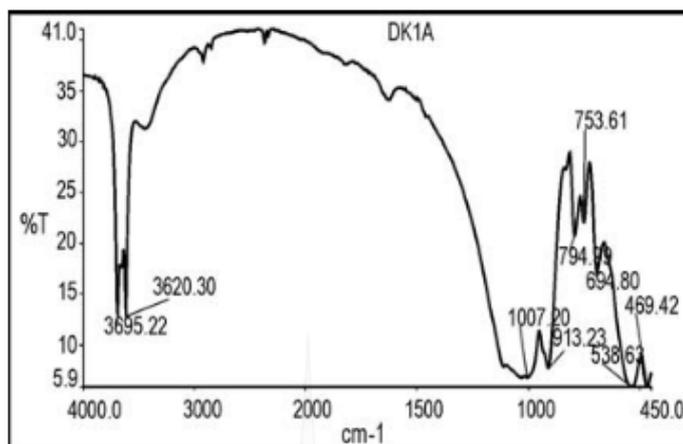
melainkan bervibrasi. Ikatan kimia yang menghubungkan dua atom dapat di ilustrasikan sebagai bola yang dihubungkan dengan pegas. Radiasi inframerah dilewatkan melalui suatu cuplikan kemudian molekul-molekul dapat mengadsorpsi energi. Transisi terjadi diantara tingkat vibrasi awal (*ground state*) ke tingkat vibrasi tereksitasi (*excited state*). Absorpsi energi di setiap frekuensi dapat dideteksi dengan mengakumulasikan jumlah radiasi infra merah yang diteruskan melalui cuplikan (Dachriyanus, 2004).



Gambar 2.5. Skema alat spektrofotometer IR (Dachriyanus, 2004).

Saat suatu frekuensi tertentu dari radiasi inframerah dilewatkan pada sampel, maka akan terjadi penyerapan frekuensi oleh senyawa tersebut. Detektor akan mendeteksi frekuensi yang dilewatkan pada sampel yang tidak diserap oleh senyawa. Banyaknya frekuensi yang melewati senyawa (yang tidak diserap) akan diukur sebagai persen transmittan. Persen transmittan 100 berarti tidak ada frekuensi IR yang diserap oleh senyawa. Pada kenyataannya, hal ini tidak pernah terjadi. Selalu ada sedikit dari frekuensi ini yang diserap dan memberikan suatu transmittan sebanyak 95%. Transmittan 5% berarti bahwa hampir seluruh frekuensi yang dilewatkan diserap oleh senyawa. Serapan yang sangat tinggi akan memberikan informasi penting tentang ikatan dalam senyawa (Dachriyanus, 2004).

Spektrum yang dihasilkan berupa grafik yang menunjukkan persen transmittan yang bervariasi pada setiap radiasi inframerah. Satuan frekuensi yang digunakan pada garis horizontal dinyatakan sebagai bilangan gelombang, yang didefinisikan sebagai banyaknya gelombang dalam satuan panjang, bilangan gelombang = $\frac{1}{\text{panjang gelombang (cm)}}$ (Dachriyanus, 2004). Contoh Spektrum IR ditampilkan oleh Gambar 2.6.



Gambar 2.6. Spektrum IR sampel kaolin Kgwakgwe (Ekosse, 2005)

Interpretasi spektrum inframerah dapat dilakukan dengan cara mengidentifikasi setiap absorbansi ikatan yang khas dari setiap gugus fungsi. Seperti pada spektrum kaolin tersebut, pita serapan regangan gugus OH ditunjukkan oleh bilangan gelombang 3695 cm^{-1} (Ekosse, 2005), pada bilangan gelombang $3000\text{-}3750\text{ cm}^{-1}$ memberikan serapan regangan O-H (Dachriyanus, 2004). Stuart (1986) menyatakan serapan regangan gugus O-H untuk mineral lempung berada pada rentang bilangan gelombang $3800\text{-}3400\text{ cm}^{-1}$. Gugus hidroksil bagian dalam antara lembaran tertrahedral dan oktahedral berada pada pita serapan 3620 cm^{-1} .

2.7 Spektroskopi Serapan Atom (SSA)

Spektroskopi Serapan Atom (SSA) atau *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS) merupakan suatu metode analisis untuk menentukan konsentrasi suatu sampel unsur logam yang memiliki ketelitian, ketepatan dan selektivitas tinggi. Spektrofotometri serapan atom merupakan metode yang sangat tepat untuk analisis unsur pada konsentrasi rendah (Khopkar, 1990).

Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) adalah suatu metode yang digunakan untuk menentukan unsur-unsur dalam suatu sampel/cuplikan yang berbentuk larutan. Prinsip dari analisis dengan SSA ini didasarkan pada proses penyerapan energi oleh atom-atom yang berada pada tingkat energi dasar (*ground state*). Penyerapan energi tersebut akan mengakibatkan eksitasi elektron dalam kulit atom ke tingkat energi yang lebih tinggi (*excited state*). Akibat dari proses

penyerapan radiasi tersebut elektron dari atom-atom bebas tereksitasi ini tidak stabil dan akan kembali ke keadaan semula disertai dengan memancarkan energi radiasi dengan panjang gelombang tertentu dan karakteristik untuk setiap unsur (Basset, 1994).

Hubungan kuantitatif antara intensitas radiasi yang diserap dan konsentrasi unsur yang ada dalam larutan cuplikan menjadi dasar pemakaian AAS untuk analisis unsur logam. Agar terbentuk uap atom netral dalam keadaan tingkat tinggi energi dasar yang siap menyerap radiasi dibutuhkan sejumlah energi. Energi ini berasal dari nyala hasil pembakaran campuran gas asetilen-udara atau asetilen-N₂O yang bergantung pada suhu yang dibutuhkan untuk membuat unsur analit menjadi uap atom bebas pada tingkat energi dasar. Pada metode AAS ini berlaku hubungan yang dikenal dengan hukum Lambert-Beer yang menjadi dasar dalam analisis kuantitatif dengan alat spektroskopi serapan atom (Maylani, 2015).

$$A = \epsilon \cdot b \cdot C \quad (2.7)$$

Persamaan 2.7 merupakan rumus dari hukum Lambert-Beer dengan :

A = absorbansi (banyak sinar yang diserap oleh atom)

ϵ = koefisiensi molar atom-atom yang mangabsorpsi (L.mol⁻¹.cm⁻¹)

b = tebal kuvet (cm)

C = konsentrasi sampel (ppm)

Persamaan diatas menunjukkan bahwa besarnya absorbansi berbanding lurus dengan konsentrasi atom-atom pada tingkat energi dasar dalam medium nyala. Banyaknya konsentrasi atom-atom dalam nyala sebanding dengan konsentrasi unsur dalam larutan cuplikan. Dengan memplotkan serapan dan konsentrasi unsur dalam larutan standar akan diperoleh kurva kalibrasi dan dengan menempatkan absorbansi dari suatu cuplikan pada persamaan regresi kurva standar akan diperoleh konsentrasi larutan cuplikan (Maylani, 2015).