

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Peternakan

**Peternakan** adalah kegiatan [mengembangbiakkan](#) dan mem**budidayakan** [hewan ternak](#) untuk mendapatkan manfaat dan hasil dari kegiatan tersebut. Kegiatan di bidang peternakan dapat dibagi atas dua golongan, yaitu peternakan hewan besar seperti sapi, kerbau, kuda, dan babi. Sedangkan kelompok kedua yaitu peternakan hewan kecil seperti [ayam](#), [kelinci](#) dll. (Wikipedia bahasa Indonesia).

Ternak adalah [hewan](#) yang dengan sengaja dipelihara sebagai sumber [pangan](#), sumber bahan baku industri, atau sebagai pembantu pekerjaan manusia. Usaha pemeliharaan ternak disebut sebagai [peternakan](#) dan merupakan bagian dari kegiatan [pertanian](#) secara umum. Adapun jenis-jenis ternak diantaranya sapi, kerbau, domba, kambing, **babi**, kelinci, ayam, [itik](#), [mentok](#), [puyuh](#), [ulat sutera](#), [belut](#), [katak hijau](#), dan ternak lebah madu. Masing-masing hewan ternak tersebut dapat diambil manfaat dan hasilnya. Hewan-hewan ternak ini dapat dijadikan pilihan untuk dternakan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.

##### 2.1.1. Peternakan Babi

Peternakan babi adalah kegiatan atau usaha yang khusus memelihara dan mengembangbiakkan ternak babi. Babi adalah sejenis [hewan ungulata](#) yang bermoncong panjang dan berhidung lempem dan merupakan hewan yang aslinya berasal dari [Eurasia](#). Kadang juga dirujuk sebagai khinzir ([bahasa Arab](#)). Babi adalah [omnivora](#), yang berarti mereka mengonsumsi baik daging maupun tumbuh-tumbuhan. Selain itu, babi adalah salah satu [mamalia](#) yang paling [cerdas](#), dan dilaporkan lebih pintar dan mudah dipelihara dibandingkan dengan [anjing](#) dan [kucing](#).

Ternak babi sangat erat kaitannya dengan adat kebudayaan batak, baik suku Toba, Simalungun, Dairi dan Karo. Oleh karena itu Ternak ini sangat strategis dan potensial untuk berkembang di daerah yang penduduknya suku diatas. Pemeliharaan ternak babi adalah dalam kandang, dan mempunyai kotoran (feses) yang

banyak. Sehingga mempunyai limbah yang jika tidak dikelola dengan baik akan mendatangkan masalah lingkungan.

### 2.1.2. Penyebab bau kandang ternak babi

Penyebab bau, sesungguhnya, disebabkan oleh banyak faktor. Mulai dari pakan yang diberikan, kandang yang digunakan dan manajemen pembersihan kotoran di kandang. Bau yang tercium di dalam kandang sebenarnya merupakan kombinasi dari berbagai gas yang diproduksi dari proses perombakan feses dan urin yang ada dalam kandang. Dari sekian banyak gas-gas yang memuculkan bau tidak enak itu, gas ammoniak, sulfida adalah memberikan kontributor terbesar dari bau tersebut .

( Ni Wajan Leestyawati,1999).

### 2.1.3. Manur Babi

Manur babi terdiri dari tinja dan urine, merupakan sisa pencernaan makanan yang dikeluarkan oleh tubuh babi melalui proses defikasi dan urinasi. Seekor babi menghasilkan feses dan urine dalam jumlah yang berbeda-beda, tergantung pada berat badan babi dan jenis makanan yang dimakannya (Maramba,; Sihombing, dkk, 1997). Jumlah manur yang dihasilkan oleh seekor babi dapat dilihat pada tabel 2.1.

**Tabel 2.1. Jumlah manur yang dihasilkan oleh Babi Berdasarkan Bobot Badan**

Bobot Badan (kg)	Jumlah manur ( kg/ekor/hari)	
	Maramba (1997)	Sihombing,dkk(1997)
20	1,09	0,98
20 - 45	1,89	1,35
45 - 60	3,24	2,75
60 - 90	4,75	4,50
90 - 120	5,85	5,30
>120	7,95	7,00

(Maramba; Sihombing, dkk, 1997)

Bahan makanan yang masuk ke tubuh babi tidak semuanya dapat dicerna, sehingga di dalam manur babi masih terkandung zat-zat makanan. Kandungan makanan tersisa tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.2. Kandungan zat makanan di dalam Manur Babi**

Zat makanan	Manur babi	
	Basah (%)	Kering(%)
Serat kasar	12,67	14,03
Lemak kasar	12,75	9,02
Protein Kasar	26,46	22,33
BETN	31,81	39,06
Abu	13,31	15,56
N	4,24	3,57
P	2,08	2,27
K	1,72	1,40

(Maramba ; Sihombing, dkk, 1997)

Adanya zat-zat makanan didalam manur, menjadikannya sebagai media yang baik untuk perkembangbiakan mikroorganisme. Aktivitas mikroorganisme memecah bahan-bahan organik dalam manur menjadi bahan atau senyawa yang lebih sederhana. Protein akan dipecah menjadi asam amino, kemudian melalui proses deasimilasi dan desimilasi menghasilkan gas amonia dan hidrogen sulfida (Sihombing.1997). Kedua gas tersebut dan sebagian besar bahan organik yang sedang mengalami proses dekomposisi menimbulkan bau tidak enak (Noren,1997).

#### **2.1.4. Hidrogen Sulfida**

Hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S) adalah [gas](#) yang tidak berwarna, beracun, mudah terbakar dan berbau seperti telur busuk. Gas ini dapat timbul dari aktivitas biologis ketika [bakteri](#) mengurai bahan organik dalam keadaan tanpa [oksigen](#) ([aktivitas anaerobik](#)), seperti di [rawa](#), saluran pembuangan kotoran dan pada kandang ternak. Gas ini juga muncul pada gas yang timbul dari aktivitas [gunung berapi](#) dan [gas alam](#).

Bau dari kotoran atau buangan akan memberikan indikasi yang sesuai dari kondisinya. Bau busuk yang menyerupai hidrogen sulfida, menunjukkan buangan

septik. Konsentrasi hidrogen sulfida sebesar 0,0011 mg/L menyebabkan bau seperti telur busuk. Gas ini merupakan gas yang sangat beracun, bahkan lebih beracun dari gas CO. Dalam air, ia bersifat sebagai asam yang sangat lemah dan cenderung untuk menerima proton dari air seperti reaksi berikut :



### 2.1.5. Dampak Negatif Gas H<sub>2</sub>S terhadap Kesehatan

Gas hidrogen sulfida merupakan gas yang bersifat racun dan berbau tidak enak (Weillinger, 1984). Keberadaan zat tersebut menyebabkan gangguan kesehatan pada ternak dan manusia terutama gangguan terhadap saluran pernapasan, sehingga menghambat pertumbuhan ternak dan menurunkan efisiensi kerja para pekerja kandang (Headon, 1992).

Bau tidak enak dapat mengganggu kenyamanan hidup masyarakat sekitar kandang karena menimbulkan reaksi fisiologik tubuh seperti timbulnya rasa mual, muntah, sakit kepala, sesak napas, batuk-batuk, tidur tidak nyenyak dan kehilangan selera makan (Overcash, Humenik dan Miner, 1983). Selain bau tidak enak, gas H<sub>2</sub>S pada konsentrasi tertentu bersifat racun yang menyebabkan gangguan saluran pernapasan.

Gas hidrogen sulfida berbau tidak enak (seperti telur busuk). Baunya mulai tercium pada konsentrasi 0,1 ppm. Keterpaparan yang terus menerus pada konsentrasi rendah atau keterpaparan pada konsentrasi tinggi selama 30 menit sampai 1 jam dapat memntikan manusia. Gas ini sangat berbahaya karena pada konsentrasi lebih dari 30 ppm melumpuhkan indra penciuman sehingga keberadaannya tidak disadari (Noren, 1997).

Dampaknya pada kesehatan manusia dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 2.3. Dampak terpapar gas Hidrogen Sulfida pada manusia**

Konsentrasi gas Hidrogen Sulfida (ppm/jam)	Gejala yang ditimbulkan
---	-------------------------

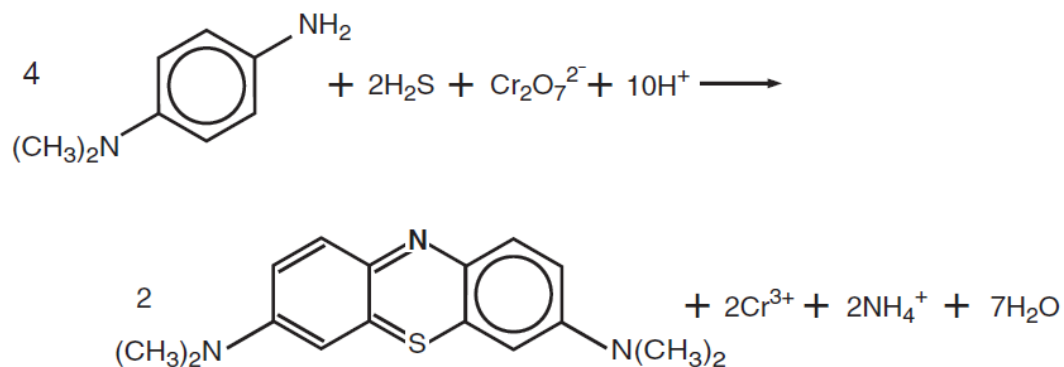
10	Iritasi mata
20	Iritasi mata, hidung dan tenggorokan
50 - 100	Mual, muntah, diare
200	Pusing, depresi, rentan pneumonia
500 per menit	Mual, muntah, pingsan
600 per menit	Mati

Sumber : Noren, 1997.

### 2.1.6. Penentuan Sulfida dalam Larutan

Penentuan sulfida dalam larutan dapat dilakukan dengan Metode Metylen Blue, dimana sulfida dalam sampel direaksikan dengan N-N-dimetil-p-Phenylene diamin yang dibantu oleh  $\text{FeCl}_3$  sebagai katalis atau zat pengoksidasi Kalium dikromat ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ). Reaksi ini akan menghasilkan Methylene Blue yang diukur kepekatannya dengan Spektrofotometer Visible pada  $\lambda_{\text{maks}} = 600 \text{ nm}$ . Katalis  $\text{FeCl}_3$  membuat larutan berwarna kuning, dan ini akan mengganggu dalam pengukuran maka perlu ditambahkan diamin hidrogen posfat ( $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ ) untuk menghilangkan warna kuning tersebut. (Standar Methods : For The Examination of Water and Waste Water, hal 475).

Salah satu reaksi kimia untuk penentuan hidrogen sulfida yang menggunakan metode metilen Biru adalah sebagai berikut :



## Reaksi kimia hidrogen sulfida menggunakan metode Metilen Biru

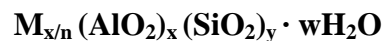
### 2.2. Zeolit

**Zeolit** adalah senyawa zat [kimia](#) alumino-silikat berhidrat dengan kation natrium, kalium dan barium. Mineral zeolit pertama kali ditemukan oleh seorang ahli mineral berkebangsaan Swedia, Baron Axel Frederick Cronsted pada tahun 1756 pada rongga-rongga batuan basalt di pertambangan Lappmark ( Wikipedia Bahasa Indonesia). Kata “zeolit” berasal dari bahasa Yunani yaitu *Zeinlithos*. Kata *zein* memiliki arti membuih atau mendidih sedangkan kata *lithos* memiliki arti batuan. Batuan ini akan mendidih atau membuih jika dipanaskan pada temperatur antara 100<sup>o</sup>C sampai 300<sup>o</sup>C. Zeolit merupakan mineral hasil tambang yang bersifat lunak dan mudah kering. Warna dari zeolit adalah putih keabu-abuan, putih kehijau-hijauan, atau putih kekuning-kuningan. Ukuran kristal zeolit kebanyakan tidak lebih dari 10–15 mikron (Mursi Sutarti, 1994)

Zeolit terbentuk dari abu vulkanik yang telah mengendap jutaan tahun silam. Sifat-sifat mineral zeolit sangat bervariasi tergantung dari jenis dan kadar mineral zeolit. Zeolit mempunyai struktur berongga biasanya rongga ini diisi oleh air serta kation yang bisa dipertukarkan dan memiliki ukuran pori tertentu. Oleh karena itu zeolit dapat dimanfaatkan sebagai penyaring molekuler, senyawa penukar ion, sebagai filter dan katalis.

#### 2.2.1. Komposisi mineral Zeolit

Zeolit mengandung unsur utama silikon, aluminium, dan oksigen serta mengikat sejumlah tertentu molekul air di dalam porinya. Unsur lain yang juga terdapat pada zeolit adalah unsur logam alkali dan alkali tanah. Secara umum rumus kimia zeolit dapat ditulis sebagai berikut :



Dimana: M adalah kation logam alkali atau alkali tanah

n adalah valensi dari kation logam

w adalah bilangan molekul air per unit sel zeolit

x dan y adalah bilangan total tetra hedra per unit sel dan perbandingan

y/x selalu berkisar 1-5

H<sub>2</sub>O adalah molekul air yang terhidrat dalam kerangka zeolit.

Berdasarkan hasil analisa kimia, kandungan unsur-unsur zeolit dinyatakan sebagai oksida SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, MgO, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O dan Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Komposisi zeolit tergantung pada komponen bahan induk dan keadaan lingkungannya, sehingga perbandingan Si/Al dapat bervariasi, dan juga unsur Na, Al, Si sebahagian dapat disubstitusi oleh unsur lain. Perbedaan kandungan atau perbandingan Si/Al akan berpengaruh terhadap ketahanan zeolit terhadap asam atau pemanasan.

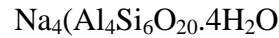
Ikatan ion Al-Si-O membentuk struktur kristal, dimana logam alkali adalah kation yang mudah bertukar (exchangeable cation). Jumlah molekul air menunjukkan jumlah pori-pori atau volume ruang kosong yang terbentuk bila unit sel kristal zeolit tersebut dipanaskan.

Pada saat ini dikenal sekitar 40 jenis zeolit alam, meskipun yang mempunyai nilai komersial ada sekitar 12 jenis, diantaranya klinoptilolit, mordenit, filipsit, kabisit dan erionit seperti yang terdapat dalam tabel berikut:

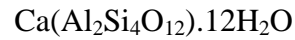
*Tabel 2.4. Klasifikasi beberapa zeolit*

<b>Nama Mineral</b>	<b>Rumus Kimia Unit Sel</b>
Analsim	Na <sub>16</sub> (Al <sub>16</sub> Si <sub>32</sub> O <sub>96</sub> ). 16H <sub>2</sub> O
Kabisat	(Na <sub>2</sub> ,Ca) <sub>6</sub> (Al <sub>12</sub> Si <sub>24</sub> O <sub>72</sub> )40H <sub>2</sub> O
Klipnopilolit	(Na <sub>4</sub> K <sub>4</sub> )(Al <sub>8</sub> Si <sub>40</sub> O <sub>96</sub> ).24H <sub>2</sub> O
Erionit	(Na,Ca <sub>5</sub> K) (Al <sub>9</sub> Si <sub>27</sub> O <sub>96</sub> ).27H <sub>2</sub> O
Ferrerit	(Na <sub>2</sub> Mg <sub>2</sub> )(Al <sub>6</sub> Si <sub>30</sub> O <sub>72</sub> ). 18H <sub>2</sub> O
Heulandit	Ca <sub>4</sub> (Al <sub>8</sub> Si <sub>28</sub> O <sub>72</sub> )24H <sub>2</sub> O
Laumonit	Ca(Al <sub>8</sub> Si <sub>16</sub> O <sub>48</sub> )16H <sub>2</sub> O
Mordenit	(Na <sub>8</sub> (Al <sub>8</sub> Si <sub>16</sub> O <sub>48</sub> )16H <sub>2</sub> O
Filipsit	(Na,K) <sub>10</sub> (Al <sub>10</sub> Si <sub>22</sub> O <sub>64</sub> ).20H <sub>2</sub> O

Natrolit



Wairakit



Sumber : Pusat Teknologi Limbah –Puspiptek Serpong Tangerang Selatan.

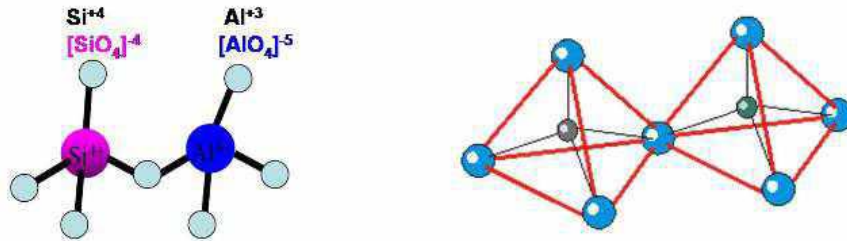
### 2.2.2. Sifat – sifat Mineral Zeolit

Sifat yang menonjol dari mineral zeolit tersebut antara lain : struktur kristal, dehidrasi, daya serap dan penukar ion, sehingga sifat-sifat ini yaitu sifat fisik, yang berhubungan langsung dengan struktur kristal dan komposisi kimia perlu diketahui.

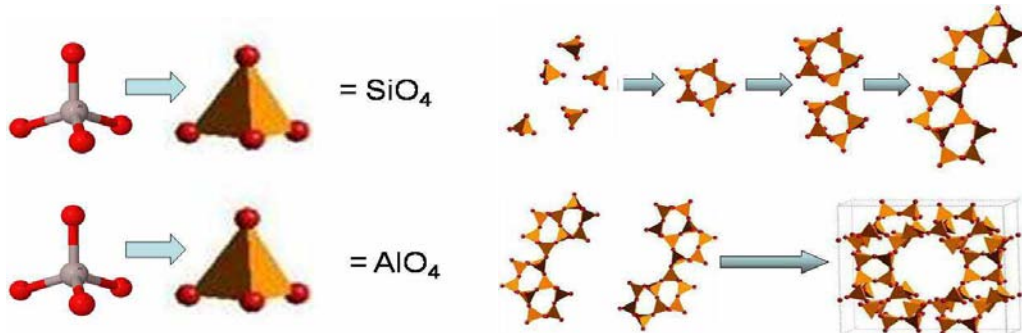
#### 2.2.2.1. Struktur Zeolit

Struktur zeolit merupakan polimer kristal anorganik didasarkan kerangka tetrahedral yang diperluas tak terhingga dari  $\text{AlO}_4$  dan  $\text{SiO}_4$  dan dihubungkan satu dengan lainnya melalui pembagian atau pemakaian bersama ion oksigen.

Kerangka dasar struktur zeolit terdiri dari unit-unit tetrahedral  $[\text{AlO}_4]^{5-}$  dan  $[\text{SiO}_4]^{4-}$  yang saling berhubungan melalui atom O, (Barrer, 1987).



Gambar 1. Struktur tetrahedral  $\text{SiO}_4$  dan  $\text{AlO}_4$  Pembentuk Struktur Zeolit.



Skema pembentukan struktur zeolit tiga dimensi

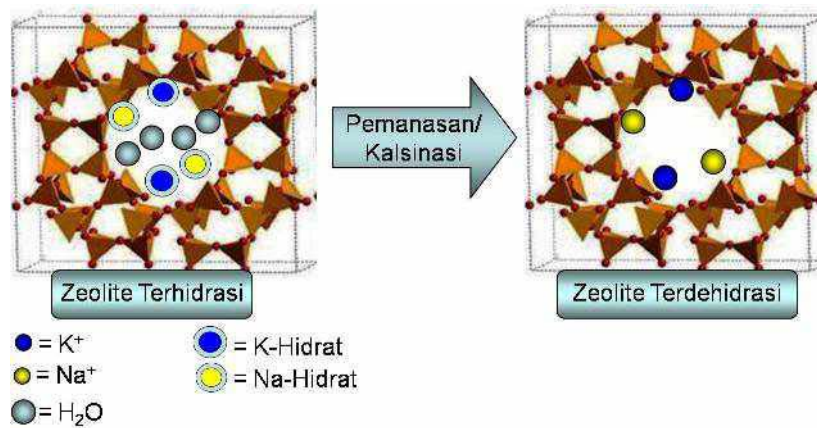
Sumber : [file:///D:/ Pembentukan Struktur Rumus Mineral Zeolit\\_Ardra.biz.htm/2012](file:///D:/Pembentukan%20Struktur%20Rumus%20Mineral%20Zeolit_Ardra.biz.htm/2012).



### 2.2.2.2. Dehidrasi

Zeolit mempunyai sifat **dehidrasi** yaitu melepaskan molekul  $H_2O$  apabila dipanaskan. Sifat dehidrasi zeolit berpengaruh terhadap sifat serapannya. Keunikan zeolit terletak pada struktur porinya yang spesifik. Pada zeolit alam didalam pori-porinya terdapat kation-kation atau molekul air. Bila kation-kation atau molekul air tersebut dikeluarkan dari dalam pori dengan suatu perlakuan tertentu maka zeolit akan meninggalkan pori yang kosong (Barrer, 1987).

Secara alami pori-pori zeolit yang belum di olah akan mengandung sejumlah molekul air dan alkali atau alkali tanah hidrat. Proses pemanasan pada suhu  $200-300^{\circ}C$  dapat menghilangkan air dan hidrat pada alkali atau alkali tanah hidrat. Zeolit yang sudah mengalami pemanasan ini disebut zeolit teraktivasi fisika artinya zeolit terdehidrasi atau zeolit yang kehilangan air.

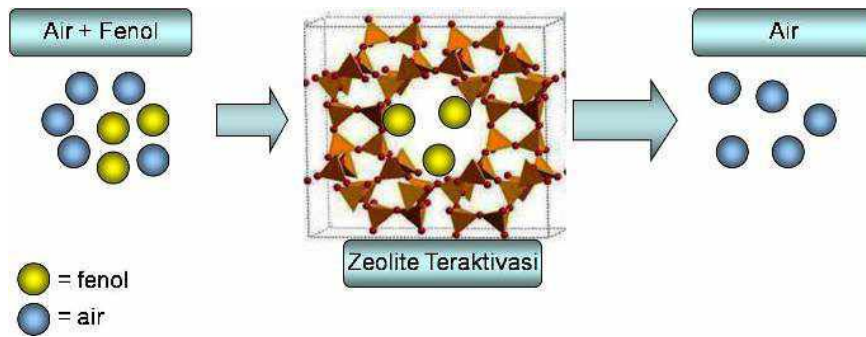


Pemanasan zeolit terhidrasi untuk menjadikan zeolit terdehidrasi

Sumber : [file:///D:/ Pembentukan Struktur Rumus Mineral Zeolit\\_Ardr.biz.htm/2012](file:///D:/Pembentukan%20Struktur%20Rumus%20Mineral%20Zeolit_Ardr.biz.htm/2012).

### 2.2.2.3. Daya Serap

Dalam keadaan normal ruang hampa dalam kristal zeolit terisi oleh molekul air yang berada disekitar kation. Bila kristal tersebut dipanaskan selama beberapa jam, biasanya pada temperatur  $200-300^{\circ}C$ , tergantung dari jenis mineral zeolitnya, maka molekul-molekul air pada rongga-rongga tersebut akan keluar, sehingga zeolit yang bersangkutan dapat berfungsi sebagai penyerap gas atau cairan (Khairinal, 2000).

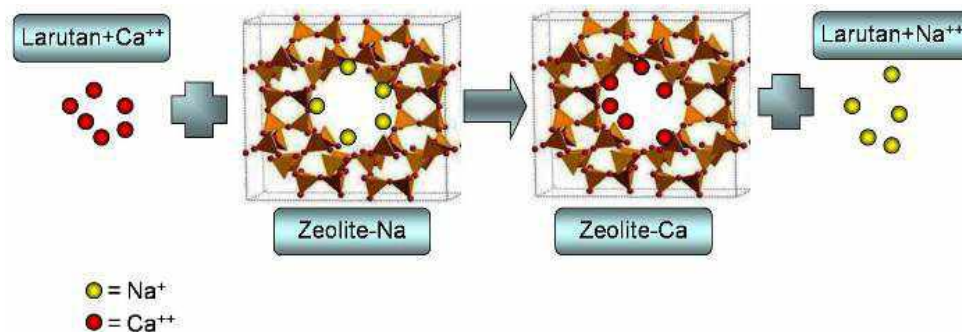


Zeolit sebagai absorben

Sumber : [file:///D:/ Pembentukan Struktur Rumus Mineral Zeolit\\_Ardra.biz.htm/2012](file:///D:/Pembentukan%20Struktur%20Rumus%20Mineral%20Zeolit_Ardra.biz.htm/2012).

#### 2.2.2.4. Penukar Ion

Ion-ion pada rongga berguna untuk menjaga kenetralan zeolit. Ion-ion ini dapat bergerak bebas sehingga pertukaran ion yang terjadi tergantung dari ukuran dan muatan maupun jenis zeolitnya. Sifat sebagai penukar ion dari zeolit antara lain tergantung dari sifat kation, suhu, dan jenis anion. Kation-kation yang dapat dipertukarkan atau molekul air yang terdapat pada zeolit tidak terikat secara kuat dalam kerangka kristal yang berbentuk tetrahedral dan karenanya dapat dipisahkan atau dipertukarkan secara mudah dengan pencucian dengan larutan yang mengandung kation lain. Oleh karena itu zeolit merupakan salah satu dari banyak penukar ion yang mempunyai kapasitas tukar kation yang tinggi (Bambang P, dkk, 1995).



Pertukaran ion pada zeolit

Sumber : [file:///D:/ Pembentukan Struktur Rumus Zeolit\\_Ardra.biz.htm/2012](file:///D:/Pembentukan%20Struktur%20Rumus%20Zeolit_Ardra.biz.htm/2012).

### **2.2.3. Pengaktifan Mineral Zeolit**

Proses aktivasi zeolit alam dapat dilakukan dengan 2 cara, yang pertama yaitu secara fisika melalui pemanasan dengan tujuan untuk menguapkan air yang terperangkap di dalam pori-pori kristal zeolit, sehingga luas permukaannya bertambah. Proses pemanasan zeolit dikontrol, karena pemanasan yang berlebihan kemungkinan akan menyebabkan zeolit tersebut rusak (Khairinal, 2000).

Pengaktifan zeolit dimaksudkan sebagai suatu usaha untuk memodifikasi keadaan pada struktur kerangka atau non kerangka zeolit sehingga diperoleh sifat fisika-kimia zeolit yang diinginkan. Pada zeolit alam, pengaktifan memberikan efek pencucian atau penghilangan komponen pengotor ( impurities ) dari mineral zeolit.

Pengaruh pengaktifan zeolit, yaitu dapat memurnikan zeolit dari komponen pengotor, menghilangkan jenis kation logam tertentu dan molekul air yang terdapat dalam rongga, atau memperbesar volume pori, sehingga memiliki kapasitas yang lebih tinggi. Oleh karena itu zeolit alam perlu diaktifkan terlebih dahulu sebelum digunakan, untuk mempertinggi daya kerjanya. Pengaktifan zeolit dapat dilakukan melalui beberapa cara antara lain :

1. Pemanasan dalam jangka waktu dan suhu tertentu.
2. Mengubah atau mempertukarkan kation yang dapat dipertukarkan.
3. Mengubah ratio perbandingan Si/Al dengan perlakuan dealuminasi.

#### **2.2.3.1. Pengaktifan dengan Pemanasan**

Pemanasan terhadap zeolit alam bertujuan untuk mengeluarkan air atau garam pengotor dari rongga-rongga kristal zeolit. Aktivasi secara fisis berupa pemanasan zeolit dengan tujuan untuk menguapkan air yang terperangkap dalam pori-pori kristal zeolit, sehingga luas permukaan pori-pori bertambah.

Pemakaian panas yang terlalu tinggi menyebabkan terjadinya pelepasan aluminium dari struktur kerangka tetrahedra zeolit. Menurut Barrer ( 1987 ) aktivasi

pemanasan yang terlalu tinggi akan menyebabkan terjadinya dehidroksilasi gugus-OH pada struktur zeolit. Akibat terjadinya pemutusan ikatan Si-O-Al, menyebabkan pembentukan gugus siloksan ( Si-O-Si ) dan aluminon yang miskin gugus hidroksil. Akibatnya bila terjadi kerusakan pada struktur zeolit tersebut, maka kemampuan mempertukarkan kation dan adsorpsinya berkurang/menurun.

Kestabilan zeolit terhadap temperatur tergantung pada jenis kandungan mineral zeolitnya ( perbandingan Si dengan Al dan kation yang terdapat dalam zeolit). Umumnya zeolit dengan silika lebih banyak mempunyai kestabilan yang lebih besar. Komposisi kation yang berbeda dan perbandingan Si dan Al yang berbeda pada beberapa zeolit alam menyebabkan kestabilannya pada temperatur yang berbeda-beda.

#### **2.2.4. Zeolit Alam Sarulla**

Dari beberapa lokasi tempat pengendapan zeolit, daerah Sarulla (Pahae-Tapanuli Utara) merupakan salah satu lokasi yang memiliki potensi zeolit alam yang besar. Penambangan zeolit di daerah ini umumnya dapat dilakukan dengan tambang terbuka dengan terlebih dahulu mengupas tanah penutupnya setebal antara 1-2 meter. Sedangkan jenis zeolit yang terdapat di Sarulla tersebut pada umumnya zeolit jenis klinoptilolit,  $\text{Na}_6(\text{Al}_6\text{Si}_{30}\text{O}_{72}) \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ .

Sumber : Departemen Pertambangan dan Energi Sumatera Utara.

### **2.3. Spektrofotometri Visibel**

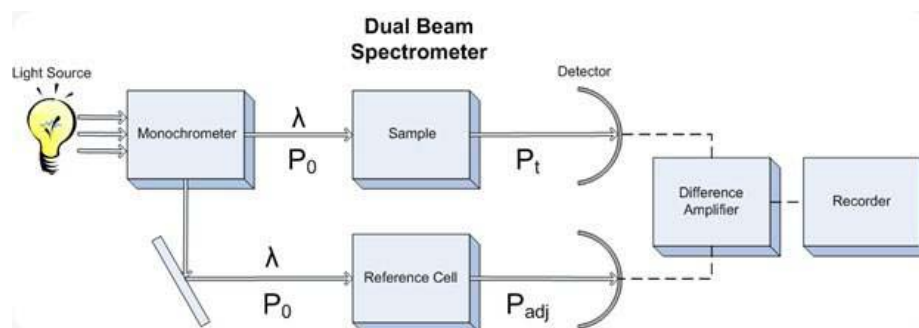
Spektrofotometri visibel disebut juga spektrofotometri sinar tampak. Yang dimaksud sinar tampak adalah sinar yang dapat dilihat oleh mata manusia. Cahaya yang dapat dilihat oleh mata manusia adalah cahaya dengan panjang gelombang 400-800 nm dan memiliki energi sebesar 299–149 kJ/mol.

Elektron pada keadaan normal atau berada pada kulit atom dengan energi terendah disebut keadaan dasar (ground-state). Energi yang dimiliki sinar tampak mampu membuat elektron tereksitasi dari keadaan dasar menuju kulit atom yang memiliki energi lebih tinggi atau menuju keadaan tereksitasi.

Cahaya yang diserap oleh suatu zat berbeda dengan cahaya yang ditangkap oleh mata manusia. Cahaya yang tampak atau cahaya yang dilihat dalam kehidupan sehari-hari disebut warna komplementer. Misalnya suatu zat akan berwarna orange bila menyerap warna biru dari spektrum sinar tampak dan suatu zat akan berwarna hitam bila menyerap semua warna yang terdapat pada spektrum sinar tampak. Untuk lebih jelasnya perhatikan tabel berikut.

**Tabel 2.4. Hubungan panjang gelombang dengan warna**

Panjang gelombang (nm)	Warna warna yang diserap	Warna komplementer (warna yang terlihat)
400 – 435	Ungu	Hijau kekuningan
435 – 480	Biru	Kuning
480 – 490	Biru kehijauan	Jingga
490 – 500	Hijau kebiruan	Merah
500 – 560	Hijau	Ungu kemerahan
560 – 580	Hijau kekuningan	Ungu
580 – 595	Kuning	Biru
595 – 610	Jingga	Biru kehijauan
610 – 800	Merah	Hijau kebiruan



**Gambar 2.1. Spektrofotometer UV-VIS**

Panjang gelombang yang digunakan untuk melakukan analisis adalah panjang gelombang dimana suatu zat memberikan penyerapan paling tinggi yang disebut  $\lambda_{maks}$ .

Hal ini disebabkan jika pengukuran dilakukan pada panjang gelombang yang sama, maka data yang diperoleh makin akurat atau kesalahan yang muncul makin kecil.

Berdasarkan hukum Beer absorbansi akan berbanding lurus dengan konsentrasi, karena  $b$  atau  $l$  harganya 1 cm dapat diabaikan dan  $\epsilon$  merupakan suatu tetapan. Artinya konsentrasi makin tinggi maka absorbansi yang dihasilkan makin tinggi, begitupun sebaliknya konsentrasi makin rendah absorbansi yang dihasilkan makin rendah. (Hukum Lambert-Beer dan syarat peralatan yang digunakan agar terpenuhi hukum Lambert-Beer).