BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air

Air merupakan sumber daya alam yang diperlukan untuk hajat hidup orang banyak, bahkan oleh semua makhluk hidup. Oleh karena itu, sumber daya air harus dilindungi agar tetap dapat dimanfaatkan dengan baik oleh manusia serta makhluk hidup yang lain. Pemanfaatan air untuk berbagai kepentingan harus dilakukan secara bijaksana, dengan memperhitungkan kepentingan generasi sekarang dan generasi mendatang. Aspek penghematan dan pelestarian sumber daya air harus ditanamkan pada segenap pengguna air. Saat ini, masalah utama yang dihadapi oleh sumber daya air meliputi kuantitas air yang sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan yang terus meningkat dan kualitas air untuk keperluan domestik yang semakin menurun (Waluya, 2005).

Kegiatan industri, domestik, dan kegiatan lain berdampak negative terhadap sumber daya air, antara lain menyebabkan penurunan kualitas air. Kondisi ini dapat menimbulkan gangguan, kerusakan, dan bahaya bagi semua makhluk hidup yang bergantung pada sumber daya air. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan dan perlindungan sumber daya air secara seksama. Pengelolaan sumber daya air sangat penting, agar dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan dengan tingkat mutu yang diinginkan. Salah satu langkah pengelolaan yang dilakukan adalah pemantauan dan interpretasi data kualitas air, mencakup kualitas fisika, kimia dan biologi (Waluya, 2005).

http://repository.unimus.ac.id

2.2 Pencemaran

Sektor industri merupakan salah satu pilar perekonomian yang mampu meningkatkan kesejahteraan dan kemakmuran bagi sebagian masyarakat dengan memberikan lapangan pekerjaan, kesempatan berusaha serta produknya sendiri memberi manfaat bagi masyarakat luas dan juga meningkatkan pendapatan daerah yang bersangkutan. Di lain pihak kegiatan industri juga memberikan dampak negatif bagi kelestarian lingkungan dari limbah yang dihasilkan. Salah satu limbah yang dapat menimbulkan masalah terhadap lingkungan adalah limbah yang berasal dari industri tahu. Limbah cair industri tahu mengandung zat-zat organik yaitu protein, karbohidrat, lemak dan padatan tersuspensi lainnya yang dialam dapat mengalami perubahan fisika, kimia dan hayati yang akan menghasilkan zat toksik atau menciptakan media tumbuh bagi mikroorganisme patogen (Irmanto dkk, 2007).

Menurut undang-undang Republik Indonesia nomor 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup selanjutnya disingkat PPLH pada bab I, pasal I ayat 14 disebutkan bahwa "Pencemaran lingkungan hidup adalah masuk atau dimasukannya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan."

http://repository.unimus.ac.id

2.3 Pencemaran air

Menurut Wardhana (2004) pencemaran air di lingkungan dapat diketahui melalui beberapa indikator yaitu :

1. Perubahan suhu air

Dalam kegiatan industri sering kali membutuhkan air untuk mengoperasikan mesin. Sehingga suhu air yang dihasilkan dari proses tersebut akan menjadi panas biasanya air limbah tersebut langsung dibuang ke lingkungan (sungai) tanpa melaui proses pengolahan terlebih dahulu. Akibatnya suhu air sungai meningkat dan mengganggu kehidupan di air. Kadar oksigen terlarut dalam air dipengaruhi oleh suhu air sungai, semakin tinggi suhu air, maka semakin rendah pula kadar oksigen terlarutnya.

2. Perubahan pH

Syarat air yang layak digunakan untuk kehidupan yaitu memiliki pH 6,5-7,5. Jika pH air dibawah normal memiliki sifat asam, sedangkan air yang memiliki pH diatas nilai normal memiliki sifat basa. Hal ini disebabkan oleh limbah kegiatan industri yang dibuang ke sungai.

3. Perubahan warna, bau, dan rasa air

Dalam keadaan normal dan bersih air tidak berwarna, sehingga tampak bening/jernih. Namun, seringkali pencemaran air tidak mengakibatkan perubahan warna pada air, tetapi air tetap berwarna jernih dengan kandungan zat-zat beracun yang cukup tinggi. Timbulnya bau pada air merupakan indikator pencemaran air

http://repository.unimus.ac.id

yang cukup signifikan. Sedangkan air yang berbau dapat diakibatkan oleh limbah industri dan mikroorganisme dalam air.

4. Timbulnya endapan koloidal dari bahan terlarut

Endapan ini berasal dari adanya bahan buangan industri yang berbentuk padatan. Bahan ini tidak dapat terlarut sempurna dalam air, sehingga mengendap di dasar sungai dengan sebagian endapan menjadi koloidal. Selain berasal dari bentuk padatan, endapan dan koloidal berasal dari buangan organik, dalam hal ini mikroorganisme memiliki peranan penting yaitu mendegradasi bahan organik dengan bantuan oksigen terlarut dalam air untuk menjadi bahan yang lebih sederhana.

5. Mikroorganisme

Mikroorganisme memiliki peran penting dalam proses degradasi, jika bahan yang harus di degradasi banyak, maka perkembangbiakan mikroorganisme juga lebih banyak dan tidak dapat dipungkiri mikroba patogen juga ikut berkembang. Pencemaran ini umumnya disebabkan oleh limbah industri pengolahan makanan.

6. Meningkatnya radioaktivitas air lingkungan

Zat radioaktiv dapat menimbulkan perubahan komposisi genetik bahkan kematian yang disebabkan oleh kerusakan sel. Salah satu penyebab meningkatnya zat radioaktivitas yaitu dari pembakaran batu bara.

http://repository.unimus.ac.id

2.4 Amonium (NH_4^+)

2.4.1 Pengertian

Amonium adalah suatu ion hasil hidrolisis dari ammonia, dimana amonia merupakan hasil hidrolisis dari urea yang ada dalam urin. Amonium adalah ion NH_4^+ yang bersifat tidak berwarna, berbau menyengat, dan berbahaya bagi kesehatan.

2.4.2 Sifat

Amonium bersifat basa sebagai "substansi bergabung dengan ion hidrogen (protons)". Amonium dalam larutan berada dalam kesetimbangan seperti berikut:

$$NH_3 + H_2O \longleftrightarrow (NH_4^+) + (OH)$$

Amonia Amonium

Amonium bereaksi sebagai basa karena adanya pasangan bebas yangaktif dari nitrogen. Nitrogen lebih elektronegatif dari hidrogen sehingga menarikikatan elekton pada molekul ammonia kearahnya. Atau dengan kata lain denganadanya pasangan bebas terjadi muatan negatif sekitar atom nitrogen. Kombinasidari negatifitas ekstra tersebut dan daya tarik pasangan bebas menarik hidrogendari air.

Dalam hubungannya dengan urin, sifat fisika bau (ammonia) tidak berwarna dan dalam sifat kimia ammonia mempunyai dua reaksi yaitu :

1) Reaksi subtitusi : masuknya ion H^+ (dari molekul H_2O dalam ammonia)

   Misalnya : $NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4OH \rightarrow NH_4^+ + OH$

2) Reaksi oksidasi : reaksi Ammonia dengan Oksigen membentuk Nitrogen dan air.

   Reaksinya : $4\ NH_3 + 3\ O_2 \rightarrow 2\ N_2 + 6\ H_2O$

http://repository.unimus.ac.id

2.4.3 Dampak Amonium

Dampak konsentrasi amonium terhadap manusia terdapat dalam tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 2. Gejala atau pengaruh berbagai konsentrasi amonium yang ditimbulkanpada manusia.

Konsentrasi amonium (ppm)	Gejala / pengaruh yang ditimbulkan pada manusia
5	Kadar paling rendah yang tercium baunya
6	Mulai timbul iritasi pada mukosa mata dan saluran nafas
25	Kadar maksimum yang dapat ditolerir selama 8 jam
35	Kadar maksimum yang di tolerir slama 10 menit
40	Mulai menyebabkan sakit kepala, mual, hilang nafsu makan pada manusia

Menurut Mukono (2005) bahwa efek amonium (NH_4^+) terhadap kesehatan dan lingkungan adalah dapat mengganggu pernapasan, iritasi selaput lendir hidung dan tenggorokan. pada konsentrasi 5000 ppm dapat menyebabkan ederma laryng, paru, dan akhirnya dapat menyebabkan kematian, iritasi mata (mata merah, pedih, dan berair) dan bisa menyebabkan kebutaan total, iritasi kulit dapat menyebabkan terjadinya luka bakar (*frostbite*), bersifat teratogenik pada paparan yang menahun.

2.4.4 Penetapan Kadar Amonium

2.4.4.1. Prinsip

Ion amonium dalam suasana basa akan bereaksi dengan larutan Nessler membentuk senyawa kompleks yang berwarna kuning sampai coklat. Warna yang ditimbul diukur serapannya dengan spektrofotometer pada λ415 nm.

http://repository.unimus.ac.id

2.4.4.2. Reaksi

$NH_4^+ + K_2(HgI_4) \rightarrow Hg_2I_3 + NH_3I\,K^+$

Nessler Coklat

2.4.4.3. Gangguan

1. Ca, Fe, Mg dan Sulfida dapat menimbulkan kekeruhan dengan reagen nessler, dapat dihindari dengan penambahan seng sulfat dan alkali atau K Na Tartrat.
2. Warna dan kekeruhan.
3. Sejumlah senyawa alifatik, amin aromatic, kloramin organik,aseton, aldehid dan alkohol.

2.5 TiO_2 yang Terimpregnasi ke dalam Zeolit ZSM-5

2.5.1 Zeolit ZSM-5 Terimpregnasi TiO_2

T_iO_2 merupakan bahan semi konduktor yang memiliki aktivitas fotokatalis yang tinggi, stabil dan tidak beracun (Slamet dkk, 2003). Untuk memaksimalkan media pendukung seperti zeolit ZSM-5. Impregnasi adalah upaya yang dilakukan untuk memaksimalkan kerja dari TiO_2 yang dimanfaatkan sebagai katalis yakni dengan aktivitas dan memodifikasi zeolit dengan bahan pengemban logam aktif. Penelitian yang dilakukan oleh Agusty (2012) mengenai penggunaan TiO_2 terimpregnasi zeolit untuk mendegradasi zat warna *congo red*, TiO_2 1 gram diimpregnasi pada 20 gram zeolit diperoleh hasil 81,66%. Penelitian ini diadobsi dari penelitian Agusty (2012), perbedaan

http://repository.unimus.ac.id

dengan penelitian sebelumnya yaitu menggunakan zeolit ZSM-5 dengan sampel air yang mengandung ion phospat.

2.5.2 Zeolit

Zeolit merupakan persenyawaan alumino silikat dengan unsur utama terdiri dari kation alkali dan alkali tanah, berstruktur tiga dimensi serta mempunyai pori-pori yang dapat diisi oleh molekul air . Struktur yang berpori ini menyebabkan zeolit mempunyai kemampuan menyerap dan menyaring molekul dan bersifat sebagai penukar ion . Selain itu, zeolit memiliki sifat hidratasi dan dehidratasi. Pada umumnya, zeolit mempunyai susunan kristal yang agak lunak, berat jenis antara 2-2,4 berwarna kebiruan, putih dan coklat.

Dengan sifat-sifat yang dimilikinya, zeolit mampu untuk secara selektif menyerap air dan gas N_2, sebagai penukar ion misalnya NH_4^+ dan K^+, sehingga dapat berfungsi sebagai media pengontrol dalam penggunaan pupuk -pupuk yang mengandung potasium dan nitrogen yang diperlukan oleh tanah, sebagai pengontrol kelembapan, penangkap logam-logam berat dari air limbah yang digunakan dalam pertanian, pengontrol sifat radioaktif pada tanah yang tercemar dan decaking agent untuk pupuk dan makanan (Djadjulie. 1998).

Setiap zeolit memiliki tingkat selektifitas pertukaran ion yang berbeda. Hal tersebut dipengaruhi oleh struktur terbentuknya zeolit yang mempengaruhi ukuran dari rongga yang terbentuk serta efek dari pengayakan zeolit, mobilitas kation yang diperlukan, efek medan listrik yang ditimbulkan kation serta difusi ion kedalam larutan energi hidrasi. Zeolit memiliki kapasitas penyerapan yang

http://repository.unimus.ac.id

tinggi, disebabkan zeolit dapat memisahkan molekul – molekul berdasarkan dari ukuran dan konfigurasi dari molekul (Poerwadio, dkk., 2004).

Zeolit dengan kadar Si tinggi Si/Al = 10 – 100 memiliki sifat yang tidak dapat diperkirakan terlebih dahulu, sangat higroskopis dan menyerap molekul non polar sehingga sangat baik digunakan sebagai katalisator asam untuk hidrokarbon.

Rumus yang menyatakan komposisi molekul zeolit yaitu :

$M_{x/n} . [(AlO_2) x (SiO_2)y] . mH_2O$

Keterangan :

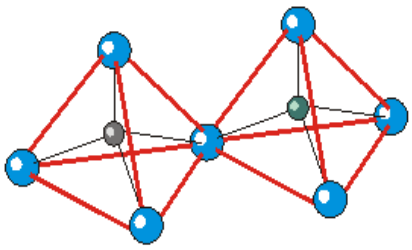
$M_{x/n}$ = Kation bervalensi n seperti Na, Mg, dan Ca, yang menempati posisi bagian luar kerangka

x, y, m = Bilangan tertentu

n = Bilangan yang menyatakan muatan ion logam

mH_2O = Jumlah mol air yang menempati posisi bagian luar kerangka.

Kerangka dasar struktur zeolit berupa tetrahedra empat atom O yang mengelilingi atom pusat silika atau atom pusat alumina.



Gambar 1. Tetrahedra alumina dan silika (TO_4) pada struktur zeolit (Laz, 2005)

http://repository.unimus.ac.id

2.5.3 Jenis Zeolit

Pada dasarnya saat ini terdapat dua macam zeolit, yaitu zeolit alam dan zeolit sintetik seperti zeolit ZSM-5.

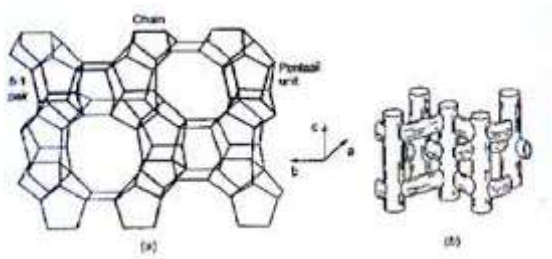
1. Zeolit alam

Zeolit alam merupakan bahan yang terbentuk dari hasil hidrasi alkali dengan struktur jaringan rangka terbuka dengan kemampuan menyerap dan melepaskan air dan pertukaran ion terhadap lingkungannya (Poerwadi, Zacoeb, Syamsudin, 2014). Sifat yang dimiliki oleh zeolit alam yaitu dehidrasi, adsorbsi, penukaran ion, katalisator, dan separator (Amelia, 2003).

2. Zeolit sintetik ZSM-5

Zeolit ZSM-5 (*Zeolite Secony Mobile-5*) pertama diproduksi pada tahun 1972 dengan hasil yang berupa padatan dengan diameter pori – pori sekitar 5 Angstrom dari perbandingan Si/Al sebagai salah satu parameter kristal zeolit yang pori – porinya selalu diatas 5.Zeolit ZSM-5 tergolong kedalam mineral aluminosilikat dengan rumus kimia $Na_n.Al_n$. $Si_{96-n}O_{192}$ $16H_2O$, dan terbentuk dari beberapa unit pentasil yang membentuk rantai pentasil yang dihubungkan oleh oksigen. ZSM-5 memiliki pori sedang dengan unit sel orthombik yang ditentukan berdasarkan jumlah ring yang membentuk selektifitasnya, pori – porinya sekitar 5,1 x $5,5^0$ A dan 5,4 x $5,6^0$ A (Mukaromah, A.H dkk, 2015).

http://repository.unimus.ac.id



Gambar 2. (a). Kerangka ZSM-5
(b). Struktur channel ZSM-5 (Mukaromah, A.H dkk, 2015).

2.5.4 Pengaktifan Mineral Zeolit

Sebelum digunakan, zeolit terlebih dahulu diaktifkan untuk meningkatkan kemampuan penyerapannya dimana pengaktifan bertujuan untuk memperbesar volume rongga dan menghilangkan pengotor. Pengaktifan dapat dilakukan secara fisika yaitu dengan pemanasan dan secara kimia yaitu dengan penambahan asam . Pengaktifan zeolit secara fisika berupa pemanasan zeolit untuk menghilangkan molekul air yang terperangkap dalam pori-pori zeolit sehingga luas permukaan pori-pori bertambah. Pemanasan dilakukan dalam oven biasa pada suhu 300-400°C (untuk skala laboratorium). Pengaktifan secara kimia dilakukan dengan penambahan larutan asam H_2SO_4 atau basa NaOH dengan tujuan untuk membersihkan permukaan pori, membuang senyawa pengotor dan mengatur kembali letak atom yang dipertukarkan. Zeolit yang cocok untuk adsorben yaitu apabila diaktifkan akan memberikan rasio Si/Al yang tinggi (10-100). Zeolit dengan rasio Si/Al tinggi bersifat *hidrofob* (Sutarti. 1994).

Sembiring,dkk (1995) melakukan penelitian Pengaruh Pemanasan dan Pengaktifan dengan Natrium Hidroksida dan Asam Klorida terhadap Kemampuan

http://repository.unimus.ac.id

Zeolit Alam Sarulla-Sumatera Utara sebagai Bahan Pemucat Minyak Kelapa Sawit Mentah (CPO), hasil yang diperoleh yaitu pengaktifan zeolit dengan pemanasan menunjukkan bahwa pada suhu 200 °C sampai 300 °C daya serap zeolit meningkat tetapi bila suhu meningkat menjadi 400 °C daya serap zeolit menurun. Hal ini disebabkan karena pada pengaktifan dengan pemanasan, tujuannya adalah untuk mengeluarkan air yang terdapat di dalam rongga-rongga struktur zeolit sehingga larutan kation, gas ataupun molekul-molekul yang mempunyai ukuran yang lebih kecil dari diameter saluran dapat masuk ke bagian dalam rongga zeolit.

Dari hasil yang diperoleh suhu 200 °C sampai 300 °C adalah sangat baik karena struktur zeolit dimana hingga suhu ini tidak mengalami kerusakan. Sedangkan pada pemanasan 400 °C daya serap zeolit menurun karena pada keadaan ini struktur zeolit telah mengalami kerusakan sehingga rongga-rongganya sebagian tertutup . Pengaktifan zeolit dengan asam (pengaktifan secara kimiawi) bertujuan untuk mengurangi efek hambatan dari pertukaran kation dengan cara pencucian kation. Pemberian suatu larutan asam mineral pada mineral zeolit yang kaya silika menyebabkan Al pada struktur molekul akan terlepas dan membentuk hidrogen zeolit serta membuka saluran dari struktur zeolit.

2.5.5 Penyerapan Amonia oleh Zeolit Alam

Menurut Rabo (1996) dan Suharto. (1999) mekanisme penyerapan amonia oleh zeolit terjadi melalui pertukaran kation. Molekul amonia akan mengisi pori-pori zeolit dimana pada permukaan zeolit sendiri terdapat ion-ion alkali atau hidrogen. Molekul-molekul amonia akan berinteraksi secara kimia dengan sisi aktif dari permukaan

http://repository.unimus.ac.id

zeolit dan menggantikan ion-ion alkali atau hidrogen sehingga dibentuk gugus amonium di permukaan zeolit aktif.

2.6 Titanium dioksida

Titanium dioksida (TiO_2) atau titania merupakan material nanopertikel yang memiliki aplikasi sebagai material alternatif dalam berbagai aspek. Salah satunya telah digunakan sebagai suatu material anti bakteri alternatif untuk proses sterilisasi (Rilda dkk, 2010). Titanium dioksida juga merupakan material fotokatalis yang sering digunakan pada teknologi lingkungan, karena mempunyai fotoaktivitas tinggi dan bersifat stabil pada paparan sinar UV (Aprilita dkk, 2008).

2.6.1 Karakteristik

Titanium adalah unsur logam dalam kelompok IV B Susunan Berkala Unsur dengan nomor atom 22, yang berlambang Titanium memiliki berat atom 47,90, valensi 2,3,4, nilai kekerasan Vicker 80-100 dan memiliki 5 isotop serta tahan terhadap korosi air laut (Basri, 2005). Titanium merupakan satu unsur logam transisi golongan IV B, berbentuk padat yang berwarna putih keperakan. Titanium murni dapat larut dalam larutan asam pekat, tetapi tidak larut dalam air. Logam titanium sangat rapuh terhadap suhu rendah tetapi dapat ditempa dan dibentuk ketika sedikit dipanaskan. Titanium dapat terbakar diudara pada suhu 610 °C dan membentuk titanium dioksida, serta terbakar dalam nitrogen pada suhu 800 °C dan membentuk titanium nitrida (Novitasari,2012).

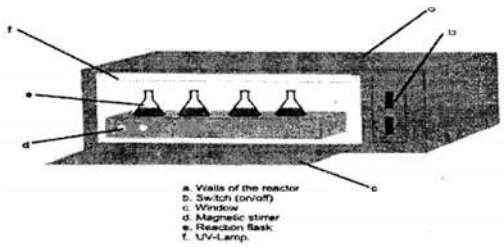
http://repository.unimus.ac.id

2.7 Fotokatalis

Pada abad yang lalu para peneliti berhasil mendiskripsikan fenomena fotokatalis pada permukaan semikonduktor metal-oksida. Pertama kali dikemukakan oleh Renz tahun 1921. Popularitas semikonduktor fotokatalis meningkat setelah publikasi Fujishima di majalah *Nature* 1972, ia melaporkan pemecahan air pada oksigen dan hidrogen menggunakan kristaltunggal TiO_2dengan input sinar UV berenergi rendah (Jarnuazi,2002).Fotokatalisis adalah suatu proses yang dibantu oleh adanya cahaya danmaterial katalis. Dengan pencahayaan ultra violet (254 nm) permukaan TiO_2mempunyai kemampuan mengionisasi reaksi kimiawi. Dalam media air,kebanyakan senyawa organik dapat dioksidasi menjadi karbon dioksida dan air,berarti proses tersebut dapat membersihkan air dari pencemar organik. Senyawa-senyawa anorganik seperti sianida dan nitrit yang beracun dapat diubah menjadisenyawa lain yang relatif tidak beracun (Jarnuazi,2002).

Penyinaran permukaan TiO_2 (bersifat semikonduktor) menghasilkanpasangan elektron dan hole positif pada permukaannya juga menjadikanpermukaan tersebut bersifat polar dan atau hidrofilik (suka akan air) dankemudian berubah lagi menjadi nonpolar dan atau hidrofobik (tidak suka air)setelah beberapa lama tidak mendapatkan penyinaran lagi. Sifat hidrofilik danhidrofobik salah satunya ditandai dengan ukuran sudut kontak butiran air padapermukaan lapis tipis TiO_2 tersebut. yaitu sedikit lebih besar dari 50 derajat padasaat sebelum disinari kemudian berubah menjadi mendekati 0 derajat setelahdisinari. Material dengan sudut kontak itu akan sangat hidrofilik (superhidrofilik).

http://repository.unimus.ac.id



Gambar 3. Reaktor Degradasi Amonium dengan Zeolit ZSM-5 Terimpregnasi TiO_2

2.8 Spektrofotometer

Spektrofotometer merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur absorbansi dengan cara melewatkan cahaya dengan menggunakan panjang gelombang tertentu pada objek kaca atau kuarsa yang disebut dengan kuvet. Nilai absorbansi dari cahaya sebanding dengan konsentrasi larutan dalam kuvet.

Spektrofotometer adalah suatu medota analisa yang didasarkan pada pengukuran panjang gelombang yang didapatkan dengan bantuan alat pengurai cahaya seperti prisma. Tersusun dari sumber spektrum yang tampak kontinyu, monokromator, atau blangko yang digunakan untuk mengukur perbedaan absorbsi sampel dan blangko ataupun pembanding (Khopkar, 2007).

2.8.1 Jenis Spektrofotometer

Ada tiga jenis spektrofotometer yang telah dikenal yaitu :

1. *Single beam* (berkas sinar tunggal) spektrifotometer. Spektrofotometer jenis ini banyak digunakan karena cukup murahtapi memberikan hasil yang memuaskan. Spektrofotometer jenis ini hanyasatu berkas sinar sehingga dalam praktek pengukuran sampel dan larutanblangko atau standar harus dilakukan bergantian dengan sel yang sama.

http://repository.unimus.ac.id

2. *Double beam* (berkas ganda) spektrofotometer. Spektrofotometer jenis ini biasa ditemui pada spektrofotometeryang telah memakai automatis absorbansi (*A*) sebagai fungsi panjanggelombang(λ). Spektrofotometer jenis ini mempunyai dua buah berkas sinar sehingga dalam pengukuran absorbansi tidak perlu bergantian antarasempel dan larutan blangko, tetapi dilakukan secara paralel.

3. *Gilford* spektrofotometer

   Spektrofotometer jenis ini banyak dipakai di laboratorium biokimiadan mempunyai beberapa keuntungan dibanding spektrofotometer biasa,karena mampu membaca absorbansi (*A*) sampai satuan 3 (spektrofotometerbiasa 0,1,-1,0). Ini disebabkan karen spektrofotometri ini menggunakanphotomultiplier feed back sirkut.

2.8.2 Metode

Ada tiga teknik yang biasa dipakai dalam analisis secara spektrofotometer, yaitu :

1. Metode Standar Tunggal

   Metode ini sangat praktis karena menggunakan satu larutan standar yangtelah diketahui konsentrasinya, selanjutnya absorbansi larutan standar danabsorbasi larutan sampel diukur dengan spektrofotometri.

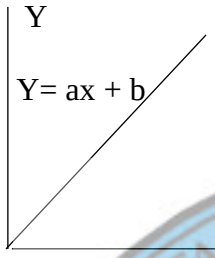
   Rumus perhitungan kadar sampel:

   $\frac{Abs\ sampel}{Abs\ baku}$ x C baku x P sampel = ... mg/L (ppm)

2. Metode Kurva Kalibrasi

http://repository.unimus.ac.id

Dalam metode ini dibuat suatu seri larutan standar dengan berbagai konsentrasi selanjutnya absorbansi masing-masing larutan tersebut diukur dengan spektrofotometri. Kemudian dibuat grafik antara konsentrasi dengan absorbsi yang merupakan garis lurus melewati titik.



Keterangan:

Y = Absorbansi

X = Konsentrasi

3. Metode Adisi Standar

Metode ini dipakai secara luas karena mampu meminimalkan kesalahan yang disebabkan oleh perbedaan kondisi lingkaran (matriks) sampel dan standar. Dalam metode ini dua atau lebih sejumlah volume tertentu dari sampel dipindahkan kedalam labu takar. Satu larutan diencerkan sampai volume tertentu kemudian diukur absorbansinya tanpa ditambah dengan zat standar, sedangkan larutan yang lain sebelum diukur absorbansinya ditambahkan terlebih dahulu dengan sejumlah tertentu larutan standar dan diencerkan seperti pada larutan yang pertama

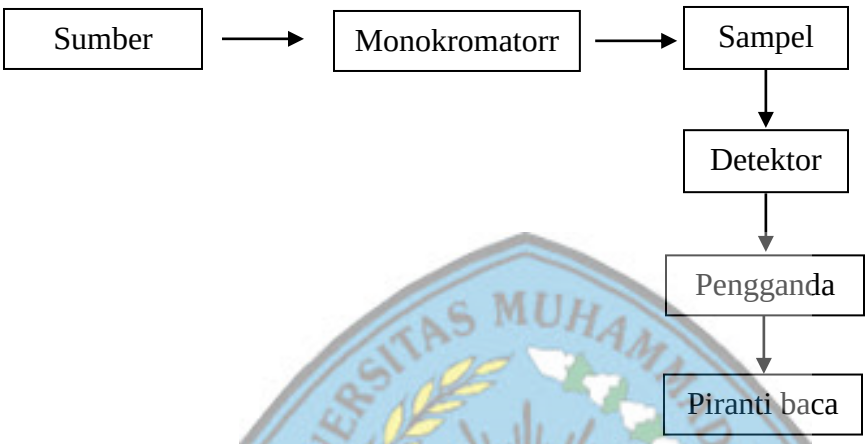
2.8.3 Kesalahan Fotometri

Kesalahan fotometri adalah kesalahan yang diakibatakan oleh sel fotolistrik pada detector dalam membedakan sinar dating dan sinar ditransmisikan. Kesalahan ini terjadi pada larutan yang terlmpau encer atau terlampau pekat. Agar diperoleh kesalahan yang minimal dalam analisis perlu dicari range konsentrasi dimana kesalahan pembacaan sinar masih bisa ditoleransi.

http://repository.unimus.ac.id

2.8.4 Komponen

Komponen- komponen yang diperlukan pada spektrofotometri (Anonim, 2015) yaitu :



a) Sumber energi cahaya yang berkesinambungan yang meliputi daerah spektrum.

b) Monokromator adalah suatu piranti yang menghubungkan pita yang sempit.

c) Tempat sampel biasa disebut kurva atau sel.

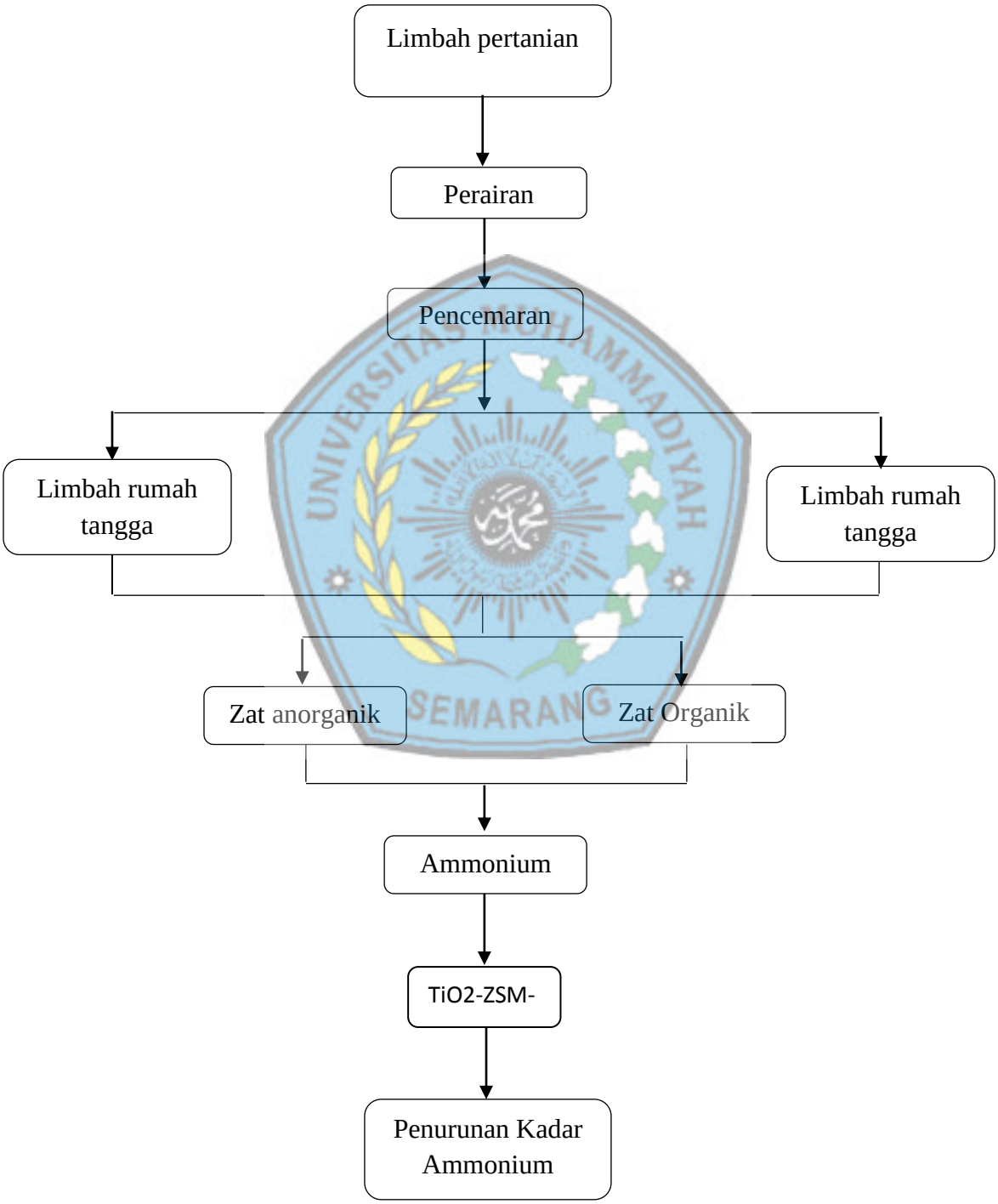
d) Detektor yang berupa transuder yang mengubah energi cahaya menjadi suatu isyarat listrik.

e) Pengganda (amplifier) dan rangkaian berkaitan yang membuat isyarat listrik sehingga memadai untuk dibaca.

f) Piranti baca yang diperagakan besarnya isyarat listrik.

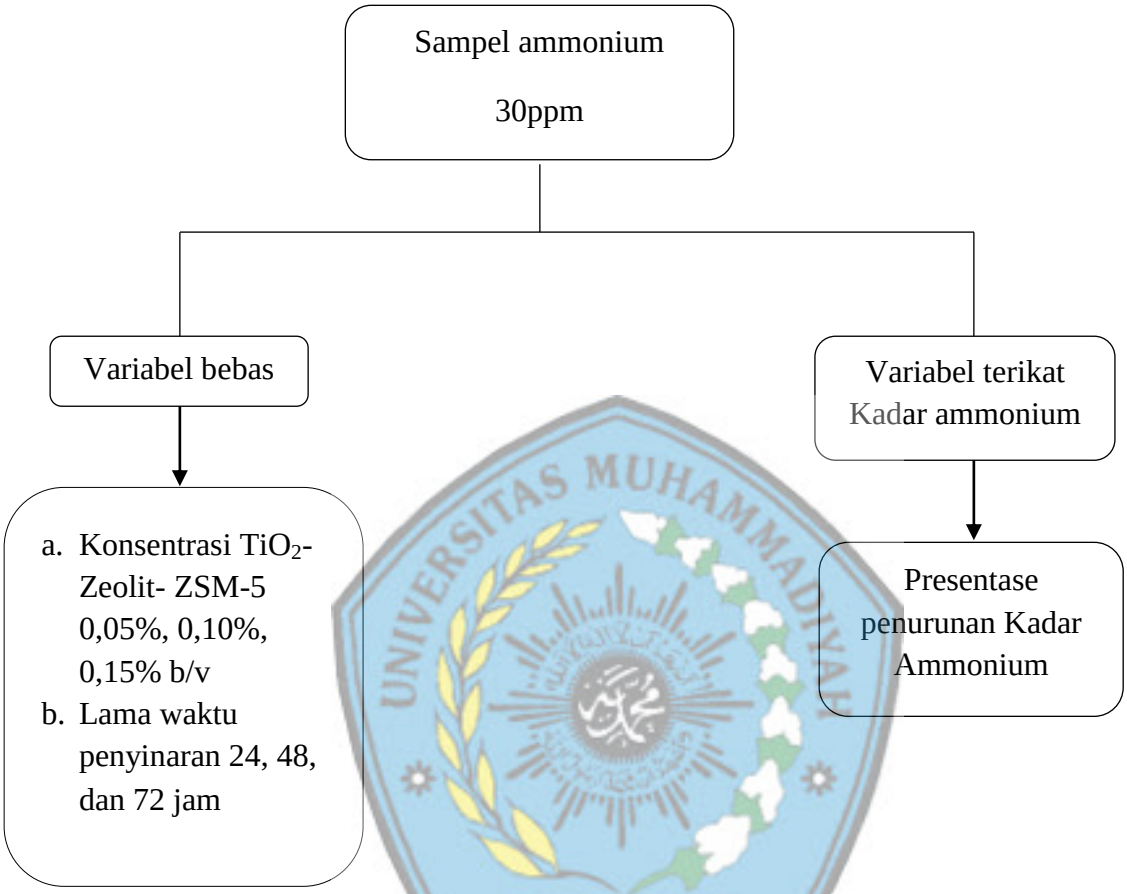
http://repository.unimus.ac.id

2.9 Kerangka Teori



http://repository.unimus.ac.id

2.10 Kerangka Konsep



2.11 Hipotesi

H_a : Ada Pengaruh Variasi konsentrasi dan lama penyinaran dengan Zeolit ZSM-5 Terimpregnasi TiO_2 terhadap penurunan kadar Amonium (NH_4^+) pada air.

http://repository.unimus.ac.id