



## Laporan Penelitian

**PENGARUH pH DAN KONSENTRASI ZAT WARNA METHILEN BLUE  
TERHADAP PENYERAPAN ABU TERBANG**

PERIODE PENELITIAN: 2009  
TEMA: ...

JUDUL : PENGARUH pH DAN KONSENTRASI  
ZAT WARNA METHILEN BLUE...

Oleh: PENGARANG: DESY KURNIAWATI, S.Pd, M.Si  
JENIS : LAPORAN PENELITIAN

Desy Kurniawati S.Pd., M.Si.  
NOMOR : 52 / UN-35-13 / PK / RI / 2016  
TANGGAL : 25 OKTOBER 2016



NO. 1960/114 1960/2

Penelitian ini dibiayai oleh :  
Dana DIPA / Rutin Universitas Negeri Padang  
Tahun Anggaran 2009  
Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Nomor : 490/H35/KU/DIPA/2009  
Tanggal 02 April 2009

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2009**

**HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN PENELITIAN DANA DIK (RUTIN) UNP**

- |                                |                                                                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Judul penelitian            | : PENGARUH pH DAN KONSENTRASI ZAT WARNA METHILEN BLUE TERHADAP PENYERAPAN ABU TERBANG |
| 2. Bidang penelitian           | : MIPA                                                                                |
| 3. Ketua Peneliti              |                                                                                       |
| a. Nama Lengkap                | : Desy Kurniawati, S.Pd., M.Si.                                                       |
| b. Jenis Kelamin               | : Perempuan                                                                           |
| c. NIP                         | : 197511222003122003                                                                  |
| d. Disiplin Ilmu               | : Kimia Analitik                                                                      |
| e. Pangkat/Golongan            | : Penata / IIIc/                                                                      |
| f. Jabatan                     | : Lektor                                                                              |
| g. Fakultas / Jurusan          | : Kimia /FMIPA UNP                                                                    |
| h. Alamat                      | : Jln. Prof. Dr. Hamka Padang                                                         |
| i. Telpon/Faks/E-mail          | : 0751 – 7059250.                                                                     |
| j. Alamat rumah                | : Jln. Flaminggo No.6 Air Tawar Barat Padang                                          |
| k. Telpon/Faks/E-mail          | : 0751 – 7057185 , 0751-8214538                                                       |
| 4. Jumlah Anggota Peneliti     | : -                                                                                   |
| a. Nama Anggota I              | : -                                                                                   |
| b. Nama Anggota II             | : -                                                                                   |
| 5. Lokasi Penelitian           | : Laboratorium Kimia Analitik FMIPA UNP                                               |
| 6. Jangka waktu penelitian     | : 6 Bulan                                                                             |
| 7. Jumlah biaya yang diusulkan | : Rp. 5.000.000,- ( Lima Juta Rupiah )                                                |

Padang, 30 Desember 2009

Mengetahui  
Dekan FMIPA UNP.



( Drs. H. Asrul, M.A )  
NIP. 195204231976031003

Ketua Peneliti,

( Desy Kurniawati, S.Pd, M.Si )  
NIP. 197511222003122003

Menyetujui :  
Ketua Lembaga Penelitian UNP



( Prof. Dr. Ahmad Fauzan, M.Pd., M.Sc )  
NIP. 196604801990011001

LEMBARAN IDENTITAS DAN PENGESAHAN

LAPORAN PENELITIAN

1. a. Judul Penelitian :  
Pengaruh pH dan Konsentrasi Zat Warna Methilen Blue Terhadap Penyerapan Abu Terbang
- b. Bidang ilmu : Kimia Analitik
- c. Kategori Penelitian : Penelitian Eksperimen
2. a. Ketua Peneliti :
- Nama Lengkap : Desy Kurniawati, S.Pd., M.Si.
  - Jenis Kelamin : Perempuan
  - Pangkat/golongan/NIP : Penata /III c/ 197511222003122003
  - Jabatan Fungsiona : Lektor
  - Jabatan Struktural : -
  - Jurusan/Fakultas : Kimia / FMIPA UNP
- b. Alamat Ketua Peneliti
- Kantor : Jl. Prof. Dr.Hamka Padang
  - Rumah/telepon : Jl. Flaminggo no 6 Air Tawar Barat Padang/ 0751-7057185
3. Usul Penelitian : Telah direvisi sesuai saran pereviu

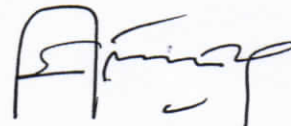
Padang, 29 Desember 2009

Pereviu I



(DR. Mawardi, M.Si)  
NIP. 131851510

Pereviu II



(Drs. Asrizal, M.Si )  
NIP. 196606031992031001

Menyetujui:  
Ketua Lembaga Penelitian UNP



(Prof. Dr. Ahmad Fauzan, M.Pd., M.Sc.)

NIP. 196604801990011001



# **PENGARUH pH DAN KONSENTRASI ZAT WARNA METHILEN BLUE TERHADAP PENYERAP ABU TERBANG**

**Desy Kurniawati\***

**\*Staf Pengajar Jurusan Kimia UNP Padang**

## **ABSTRAK**

Metoda kolom dapat di gunakan untuk melihat kemampuan abu terbang dalam menyerap zat warna Methilen Blue. Kondisi optimum yang akan dipelajari adalah pengaruh pH dan konsentrasi Methilen Blue. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa efisiensi penyerapan abu terbang terhadap zat warna Methilen Blue pada ukuran partikel 150  $\mu\text{m}$  dan pH 4 dengan konsentrasi 246 ppm efisiensi yang dihasilkan adalah 100 %. Dengan kapasitas penyerapan maksimum zat warna Methilen Blue oleh abu terbang dengan kapasitas penyerapan 2,4675 mg/g. Kondisi optimum yang diperoleh diaplikasikan kedalam air limbah sehingga diperoleh efisiensi penyerapan abu terbang 199,5 % Methilen Blue.



## PENGANTAR

Kegiatan penelitian mendukung pengembangan ilmu serta terapannya. Dalam hal ini, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang berusaha mendorong dosen untuk melakukan penelitian sebagai bagian integral dari kegiatan mengajarnya, baik yang secara langsung dibiayai oleh dana Universitas Negeri Padang maupun dana dari sumber lain yang relevan atau bekerja sama dengan instansi terkait.

Sehubungan dengan itu, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang bekerjasama dengan Pimpinan Universitas, telah memfasilitasi peneliti untuk melaksanakan penelitian tentang *Pengaruh pH dan Konsentrasi Zat Warna Methilen Blue terhadap Penyerapan Abu Terbang*, berdasarkan Surat Perjanjian Kontrak Nomor : 490/H35/KU/DIPA/2009 Tanggal 2 April 2009.


Kami menyambut gembira usaha yang dilakukan peneliti untuk menjawab berbagai permasalahan pembangunan, khususnya yang berkaitan dengan permasalahan penelitian tersebut di atas. Dengan selesainya penelitian ini, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang akan dapat memberikan informasi yang dapat dipakai sebagai bagian upaya penting dalam peningkatan mutu pendidikan pada umumnya. Di samping itu, hasil penelitian ini juga diharapkan memberikan masukan bagi instansi terkait dalam rangka penyusunan kebijakan pembangunan.

Hasil penelitian ini telah ditelaah oleh tim pembahas usul dan laporan penelitian, kemudian untuk tujuan diseminasi, hasil penelitian ini telah diseminarkan ditingkat Universitas. Mudah-mudahan penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pada umumnya dan khususnya peningkatan mutu staf akademik Universitas Negeri Padang.

Pada kesempatan ini, kami ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang membantu terlaksananya penelitian ini, terutama kepada pimpinan lembaga terkait yang menjadi objek penelitian, responden yang menjadi sampel penelitian, dan tim pererui Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang. Secara khusus, kami menyampaikan terima kasih kepada Rektor Universitas Negeri Padang yang telah berkenan memberi bantuan pendanaan bagi penelitian ini. Kami yakin tanpa dedikasi dan kerjasama yang terjalin selama ini, penelitian ini tidak akan dapat diselesaikan sebagaimana yang diharapkan dan semoga kerjasama yang baik ini akan menjadi lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Terima kasih.

Padang, Desember 2009  
Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Negeri Padang,



Prof. Dr. Ahmad Fauzan, M.Pd., M.Sc.  
NIP. 19660430 199001 1 001

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	ii
<b>PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Perumusan Masalah ..	2
1.3. Kontribusi Penelitian .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1. Abu Terbang .....	4
2.2. Tinjauan Mengenai Zat Warna .....	4
2.3. Absorpsi zat warna yang pernah dilakukan.....	6
2.4. Sorpsi .....	6
<b>BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN</b> .....	9
3.1. Tujuan Penelitian .....	9
3.2. Manfaat Penelitian .....	9
<b>BAB IV. METODE PENELITIAN</b> .....	10
4.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	10
4.2. Alat dan Bahan Yang Digunakan .....	10
4.3. Langkah-langkah penelitian.....	10
4.3.1. Perlakuan Awal Terhadap Sampel .....	10
4.3.2. Metode Pengukuran .....	11
4.3.3. Pengerjaan Penyerapan .....	11
4.3.4. Aplikasi .....	12
4.3.5. Pengamatan dan Pengumpulan Data .....	12
4.3.6. Analisa Data .....	12
<b>BAB V. HASIL PEMBAHASAN</b> .....	13
5.1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Zat Warna.....	13
5.2. Kurva Kalibrasi Zat Warna.....	14
5.3. Pengaruh pH Zat Warna .....	14
5.4. Pengaruh Konsentrasi Zat Warna .....	16
5.5. Perbandingan Efisiensi Zat Warna oleh Abu Terbang, silika.....	17
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	18
6.1. Kesimpulan .....	18
6.2. Saran .....	18

<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>19</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>21</b>
<b>RIWAYAT PENELITI .....</b>	<b>23</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Penyerapan zat warna methilen blue oleh abu terbang, silika, karbon ..... 17	17



## DAFTAR GAMBAR

### PENDAHULUAN

Gambar	Halaman
1. Pengukuran daerah serapan maksimum Methilen Blue.....	13
2. Kurva kalibrasi standar Methilen Blue .....	14
3. Pengaruh pH larutan zat warna Methilen Blue .....	15
4. Pengaruh konsentrasi zat warna Methilen Blue .....	16

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Semakin berkembangnya suatu negara biasanya diikuti pula dengan perkembangan di bidang Industri. Pada Industri yang menggunakan bahan-bahan kimia sudah pasti akan menghasilkan limbah, apabila limbah yang dihasilkan industri dibuang langsung ke lingkungan tanpa pengolahan sudah tentu dapat memberikan dampak negatif terhadap lingkungan. Untuk mengatasi masalah ini perlu pemikiran dan penanganan yang baik sehingga kelestarian lingkungan tetap terjaga.

Sebagian besar industri terutama industri tekstil menggunakan zat warna sintetik untuk pewarna produk-produk mereka. Banyak jenis zat warna toksik, pada konsentrasi yang tidak diharapkan masuk ke aliran sungai. Proses pemisahan warna dari efluen tekstil menjadi persoalan besar terhadap lingkungan. Untuk itu perlu penghilangan zat warna dari air limbah. Zat warna di dalam air limbah dapat diserap dengan menggunakan karbon aktif atau resin penukar ion, tetapi harganya mahal karena untuk air limbah industri dalam jumlah yang besar pemakaian karbon aktif atau resin ini kurang sesuai. Untuk itu dicari alternatif lain yang digunakan sebagai bahan penyerap.

Beberapa peneliti telah mencoba menggunakan material biologi ataupun limbah pertanian seperti sekam padi (Munaf and Zein, 1997) & (Yuswardi, 1999), sabut kelapa sawit (Low, 1995), alga (Becker, 1982), lumut (Low, 1996), Vermicullit (Choi,1996) dan Hidrilla Verticilata (Low,1993) telah diuji dan dapat digunakan untuk menghilangkan bahan pencemar beracun yang terdapat dalam air

limbah. Selain biomaterial juga telah digunakan sebagai sorben seperti lumpur aktif untuk menyerap zat warna Rhodamine -B (Jin Ju et al, 2006), lumpur (Lopez.et al, 1997), tanah liat dan abu terbang (Hiroaki et al, 1995), perlit (Khairat, 2000). Abu terbang merupakan salah satu produk samping dari pembakaran batubara yang digunakan sebagai sumber energi untuk industri yang ditemukan dalam jumlah yang melimpah di Indonesia. Hal ini ditandai dengan penggunaan batu bara yang cenderung meningkat pada proses pembangkit tenaga listrik dan bahan bakar industri memungkinkan beberapa juta ton abu terbang terbuang sebagai sampah. Untuk itu dapat dimanfaatkan sebagai adsorban untuk penyerapan zat warna dalam air limbah karena didalam abu terbang terdapat sebahagian besar oksida seperti silika, alumina dan kalsium oksida. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Kurniawati, (2000) ternyata abu terbang dapat dimanfaatkan untuk menyerap logam-logam beracun dan pada tahun 2005 juga berhasil memanfaatkan abu terbang sebagai penyerap senyawa fenol dalam air limbah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa abu terbang memberikan serapan 95 - 99 %.

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka untuk mempelajari proses penyerapan abu terbang terhadap zat warna Methilen Blue penulis mencoba melakukan penelitian dengan cara melihat pengaruh pH dan konsentrasi zat warna methilen blue terhadap penyerapan abu terbang dan untuk mempelajari kemampuan abu terbang sebagai bahan penyerap zat warna yang nantinya diaplikasikan pada air limbah.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh efisiensi penyerapan zat warna Methilen Blue oleh abu terbang pada variasi pH dan konsentrasi dengan menggunakan metoda kolom. Konsentrasi zat warna yang tidak terserap oleh adsorben diukur dengan Spektrometri 21.

## **1.3. Kontribusi Penelitian**

Dengan penelitian ini diharapkan akan diperoleh suatu data kondisi optimum dan kapasitas penyerapan abu terbang sebagai sorben sehingga dapat diperoleh informasi abu terbang sebagai material alternatif pengganti adsorben sintetik sehingga menjadi material yang bernilai ekonomis yang digunakan untuk penelitian lebih lanjut dibidang kimia analitik dan kimia lingkungan terutama di bidang sorpsi dalam menanggulangi pencemaran lingkungan terutama perairan. Dari hasil penelitian ini nantinya dapat diaplikasikan ke limbah industri tekstil yang mengandung zat warna Methilen blue.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Abu terbang

Abu terbang merupakan residu dari mineral anorganik dalam bentuk oksida dan logam berat dalam jumlah runtu. Oksida-oksida yang ada, sebahagian besar adalah silika ( $\text{SiO}_2$ ) 59%, alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 24% dan  $\text{CaO}$  1,4% (Hiroaki,1995). Abu terbang merupakan limbah hasil industri yang berbentuk partikel halus, bundar serta bersifat pozolanik yaitu dapat mengeras dengan adanya kapur bebas. Komposisi abu terbang tergantung pada jenis industri dan tempat diperoleh (Akbar, 1994). Logam-logam yang terkandung dalam abu terbang adalah Al, Fe, Cd, Si, Zn, Sb, Se, As dan Hg ( Connel dan Miller, 1995 ).

Abu terbang adalah limbah yang berasal dari industri yang menggunakan batubara sebagai bahan bakar, dianggap sebagai material pengganggu dan belum banyak dimanfaatkan. Dalam penelitian ini abu terbang dimanfaatkan sebagai material penyerap zat warna dalam air limbah industri tekstil dan dideteksi dengan menggunakan spektrometri UV-Vis.

#### 2.2. Tinjauan mengenai Zat warna

Dengan meningkatnya jumlah industri selain berdampak positif juga memberikan dampak negatif yaitu meningkatnya pencemaran lingkungan. Pencemaran ini dapat membahayakan kehidupan manusia maupun makhluk hidup lainnya baik secara langsung maupun tidak langsung dan ini terjadi akibat limbah yang dihasilkan industri tersebut yang tidak diolah sebelum dibuang ke lingkungan. Limbah ini dapat berupa zat padat, cair atau gas. Salah satu limbah cair adalah zat warna yang dihasilkan dari sisa penggunaan suatu produk dimana

banyak jenis zat warna yang bersifat toksik yang pada konsentrasi yang tidak diharapkan dapat membahayakan kesehatan.

Zat warna dapat digolongkan menurut sumber diperolehnya, yaitu zat warna alam dan zat warna sintetis. Selain itu zat warna juga dibedakan berdasarkan pemakaiannya yaitu zat warna yang langsung dapat mewarnai serat (zat warna substantif) dan zat warna yang memerlukan zat-zat pembantu pokok supaya dapat mewarnai serat (zat warna objektif).

Salah satu zat warna adalah metylene blue yang merupakan zat warna pada bakteriologi, indikator redoks, indikator campuran, reagen dari berbagai reaksi kimia, antiseptik dan disinfektan. Proses terkontaminasinya air oleh methylene blue dapat berasal dari limbah laboratorium, limbah pabrik dan limbah rumah tangga seperti sabun colek, pewangi, dan pembersih lantai. Selain itu juga ada zat warna Rhodamin-B yang merupakan zat warna yang banyak digunakan sebagai pewarna tekstil, kertas dan juga sebagai tinta merah pada percetakan-percetakan (Windolz,1976)

Secara umum untuk menyerap senyawa-senyawa beracun dalam air limbah dapat dipakai karbon aktif atau resin penukar ion. Oleh karena bahan-bahan ini harganya cukup mahal maka belakangan ini muncul kecenderungan untuk menggunakan bahan asal alam yang berupa limbah pertanian yang dipakai sebagai bahan penyerap (Low, 1995). Khairat (2000), menggunakan perlit untuk menyerap zat warna methilen blue, dari hasil diperoleh efisiensi penyerapan 64,8 %. Disamping itu juga dapat dimanfaatkan abu terbang untuk menyerap senyawa-senyawa beracun dalam air limbah karena dalam abu terbang terdapat kandungan alumina dan silika yang berperan sebagai penyerap. Kurniawati (2008) telah melakukan penelitian abu terbang dapat menyerap zat warna Rhodamin B sampai

84 %. Hiroaki, dkk ( 1995) telah menggunakan abu terbang yang dicampur dengan kalsium oksida dan kalsium sulfat juga mampu digunakan sebagai penyerap gas SO<sub>2</sub>.

### **2.3. Adsorpsi zat warna yang pernah dilakukan**

Proses penyerapan yang pernah dilakukan peneliti sebelumnya Yuswardi (1999), telah berhasil menghilangkan zat warna yang terdapat dalam limbah dengan menggunakan sekam padi sebagai material penyerap. Dalam sekam padi terkandung selulosa, silika, lignin, karbohidrat dan mengandung gugus hidroksil yang dapat mengikat zat warna. Zefni (1987) juga telah melakukan uji awal dengan menggunakan tanah liat untuk menghilangkan zat warna tekstil dalam sisa pencelupan. Khairat (2000), juga telah menggunakan batuan perlit untuk menghilangkan zat warna tekstil karena dalam batuan terdapat alumina dan silika yang berfungsi sebagai penyerap.

### **2.4. Sorpsi**

Sorpsi merupakan peristiwa penyerapan oleh suatu material. Adsorpsi merupakan peristiwa penyerapan suatu zat oleh zat lain dimana proses ini hanya terjadi pada permukaan. Pada proses adsorpsi ini yang terpenting adalah luas permukaan. Bila proses penyerapan ini memasuki lapisan dalam, proses ini dinamakan absorpsi ( Sub Committee on Zinc, 1978 ).

Proses sorpsi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

- a. Metode statis (batch)



Proses ini dilakukan dengan memasukkan adsorbat kedalam suatu wadah yang berisi adsorben. Diamkan sebentar, setelah diperkirakan sudah terjadi penyerapan, adsorben dipisahkan dengan cara peyaringan. Filtratnya diukur.

b. Metoda dinamis (kolom)

Proses ini dilakukan dengan jalan melewatkan adsorbat kedalam kolom yang berisi adsorben sehingga senyawa-senyawa tertentu akan terserap oleh adsorben. Filtratnya ditampung, selanjutnya diukur.

Faktor-faktor yang mempengaruhi daya serap adsorben adalah :

a. Luas permukaan adsorben

Makin luas permukaan adsorben makin banyak zat yang terserap. Luas permukaan adsorben ditentukan oleh makin kecilnya ukuran adsorben.

b. Jenis adsorben

Adsorben yang berbentuk amorf lebih besar daya serapnya dari pada adsorben yang berbentuk kristal. Adsorben yang non polar lebih mudah menyerap zat non polar sedangkan adsorben polar lebih besar daya serapnya terhadap zat-zat yang polar.

c. Struktur adsorben

Molekul yang berpori mempunyai daya serap yang tinggi dibanding molekul yang tidak berpori.

d. Jenis adsorbat

Molekul yang mudah terion umumnya lebih mudah terserap dibandingkan yang sulit terion.



e. Temperatur

Pemanasan atau pengaktifan adsorben akan mempengaruhi daya serap adsorben terhadap adsorbat.

f. Waktu kontak

Kemampuan daya serap meningkat dengan lamanya waktu kontak antara adsorben terhadap adsorbat sampai waktu maksimal.

## BAB III

### TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

#### 3.1. Tujuan penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk menentukan kondisi optimum penyerapan zat warna methilen blue oleh abu terbang pada pH dan konsentrasi tertentu.
2. Untuk mengetahui pengaruh efisiensi dan kapasitas penyerapan zat warna methilen blue menggunakan abu terbang pada pH dan konsentrasi tertentu.
3. Mempelajari kemampuan abu terbang untuk menyerap zat warna methilen blue pada limbah tekstil / labor
4. Membandingkan hasil penyerapan abu terbang dengan karbon aktif dan silika terhadap zat warna Methilen Blue

#### 3.2. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan penyerap alternatif pengganti material sintetis yang relatif mahal dan dapat digunakan untuk penanggulangan limbah zat warna terutama zat warna Methilen blue.

## BAB IV

### METODE PENELITIAN

#### 4.1. Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di laboratorium Kimia Analitik Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, UNP selama 6 bulan.

#### 4.2. Alat dan Bahan yang digunakan

##### 4.2.1. Alat yang digunakan

Spektronik 21 (UV-VIS Spectrophotometer, Neraca analitik, Pengayak, Kolom gelas, pH meter, Oven listrik, kertas saring, glass wool/kapas, botol semprot, dan seperangkat alat gelas kimia.

##### 4.2.2. Bahan yang digunakan

Zat warna Methilen Blue sebagai larutan standar, asam nitrat( $\text{HNO}_3$ ), aquades dan abu terbang.

#### 4.3. Langkah-langkah penelitian

##### 4.3.1. Perlakuan awal terhadap sampel (abu terbang)

Abu terbang yang digunakan berasal dari PLTU Sektor Ombilin Sawahlunto diayak dengan ukuran partikel  $150 \mu\text{m}$  dan diekstrak dengan asam mineral encer( $\text{HNO}_3$ ) selama 3 jam. Setelah itu dicuci dengan aquades beberapa kali sampai pH netral, dan dikering anginkan. Material yang telah kering ini siap digunakan untuk percobaan penyerapan (adsorben).

#### 4.3.2. Metode Pengukuran

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan menggunakan alat spektronik 21. Jumlah zat warna Methilen Blue yang terserap adalah selisih antara konsentrasi Methilen Blue sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan spektronik 21 pada panjang gelombang 664 nm

#### 4.3.3. Pengerjaan penyerapan

Percobaan ini dilakukan dengan cara dinamis (menggunakan kolom). Untuk mengetahui kemampuan penyerapan zat warna Methilen Blue oleh abu terbang dengan menggunakan variasi pH dan konsentrasi zat warna.

Beberapa variabel yang akan ditentukan adalah :

##### a. Pengaruh pH zat warna

Adsorben dengan ukuran partikel 150  $\mu\text{m}$  dimasukkan kedalam kolom ditambahkan larutan zat warna konsentrasi 100 ppm sebanyak 10 ml dengan pH larutan yang divariasikan 3, 4, 5, 6, 7, dan 8. Tampung sisa penyerapan dan tentukan serapan dengan Spektronik 21. Dari perlakuan ini diperoleh pH optimum.

##### b. Pengaruh konsentrasi zat warna

Adsorben dengan ukuran partikel 150  $\mu\text{m}$  dimasukkan dalam kolom, dialirkan masing-masing zat warna dengan menggunakan pH optimum sebanyak 10 ml dengan konsentrasi yang berbeda yaitu 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700 dan 800 ppm. Tampung sisa penyerapan dan tentukan serapan dengan Spektronik 21 sehingga diperoleh konsentrasi zat warna optimum.



#### 4.3.4. Aplikasi

Kondisi optimum yang diperoleh akan dicobakan pada sampel air limbah labor yang mengandung zat warna Methilen Blue sehingga dapat dilihat seberapa besar kemampuan penyerapan abu terbang.

#### 4.3.5. Pengamatan dan pengumpulan data

Pada penelitian ini semua perlakuan diukur dengan Spektronik 21. Perbedaan konsentrasi zat warna sebelum dan sesudah larutan dilewatkan pada kolom merupakan jumlah zat warna yang diserap oleh material.

#### 4.3.6. Analisa data

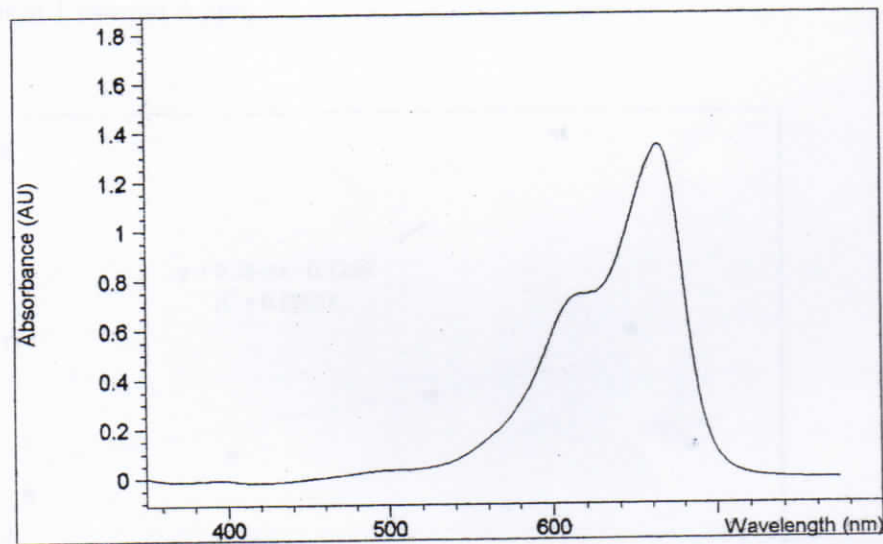
Dari semua parameter yang dipelajari akan didapat kondisi optimum. Kondisi optimum ini dicobakan pada sampel. Dari data yang didapat baik larutan zat warna standar ataupun sampel dianalisa efisiensi penyerapannya dapat dilakukan dengan cara menghitung selisih konsentrasi awal dengan konsentrasi akhir dibagi konsentrasi awal dikalikan 100 %.

## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 5.1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Zat Warna Methilen Blue

Pengukuran panjang gelombang maksimum dari zat warna dilakukan dengan spektrofotometer UV, dari hasil pengukuran didapat panjang gelombang maksimum Methilen Blue pada 664 nm



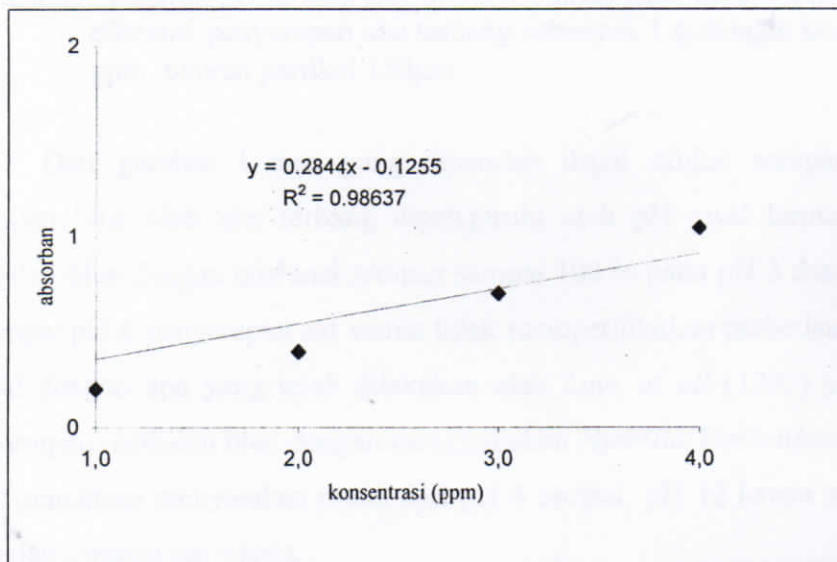
Gambar 1. Pengukuran Daerah Serapan Maksimum Methilen Blue

Pada kurva absorsi methilen blue dapat dilihat mulai dari panjang gelombang 400 nm sampai 664 nm serapan naik, kenaikan ini disebabkan karena energi cahaya yang dilewatkan semakin banyak diserap sampai pada panjang gelombang 664 nm. Setelah melewati panjang gelombang 664 nm hanya sedikit energi cahaya yang diserap oleh senyawa tersebut. Sebahagian besar energi

cahaya tersebut diteruskan karena tidak sesuai untuk mengeksitasi ikatan yang ada dalam senyawa tersebut.

## 5.2. Kurva Kalibrasi Zat Warna

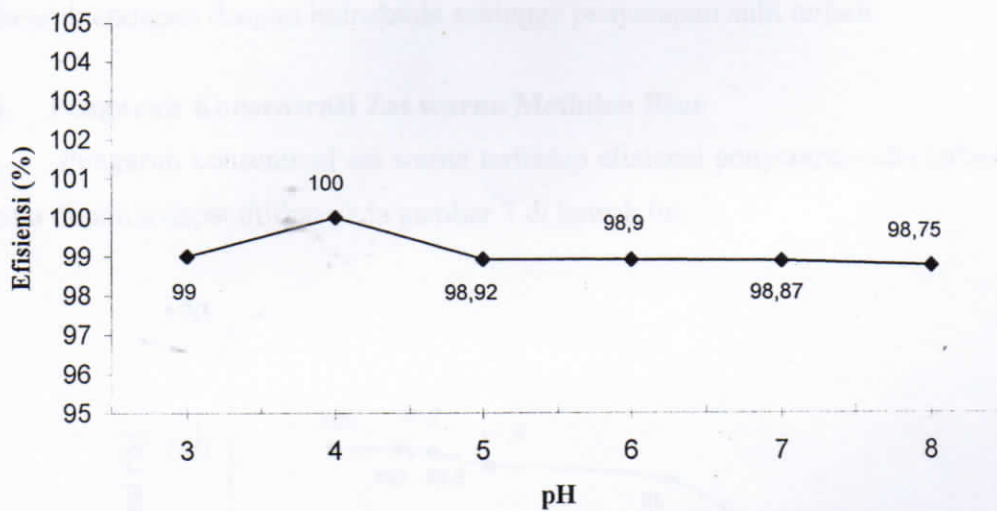
Dari Gambar 2 dapat dilihat kurva kalibrasi zat warna methilen blue dimana persamaan regresi di peroleh dari hubungan konsentrasi methilen Blue (X) dengan serapan (Y) dan diukur pada panjang gelombang 664 nm. Variasi konsentrasi yang di pakai 1 sampai 4 ppm.



Gambar 2. Kurva kalibrasi standar methilen blue

## 5.3. Pengaruh pH Zat warna methilen blue terhadap daya serap

Daya serap abu terbang dipengaruhi oleh pH larutan zat warna dimana untuk lebih jelasnya dapat dilihat gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh pH larutan Zat warna Methilen Blue secara dinamis terhadap efisiensi penyerapan abu terbang sebanyak 1 g dengan konsentrasi 100 ppm, ukuran partikel 150 $\mu$ m .

Dari gambar 3 data yang diperoleh dapat dilihat serapan zat warna methilen blue oleh abu terbang dipengaruhi oleh pH awal larutan zat warna methilen blue dengan efisiensi serapan sampai 100 % pada pH 3 dan 4. Mulai pH 5 sampai pH 8 penyerapan zat warna tidak memperlihatkan perbedaan yang besar sesuai dengan apa yang telah dilakukan oleh *Low, et all* (1993) yang meneliti penyerapan methilen blue dengan menggunakan *Hydrilla Verticillata* dimana dari hasil penelitian menyatakan mulai dari pH 4 sampai pH 12 hanya sedikit variasi terhadap serapan zat warna.

Berdasarkan penelitian pada umumnya pH di bawah 2 penyerapan zat warna methilen blue cenderung berkurang hal ini disebabkan pH rendah permukaan aktif abu terbang dikelilingi oleh ion  $H^+$  dan berikatan dengan anion dari permukaan aktif abu terbang sehingga menghalangi terikatnya kation zat warna methilen blue dengan anion yang ada pada abu terbang tersebut.

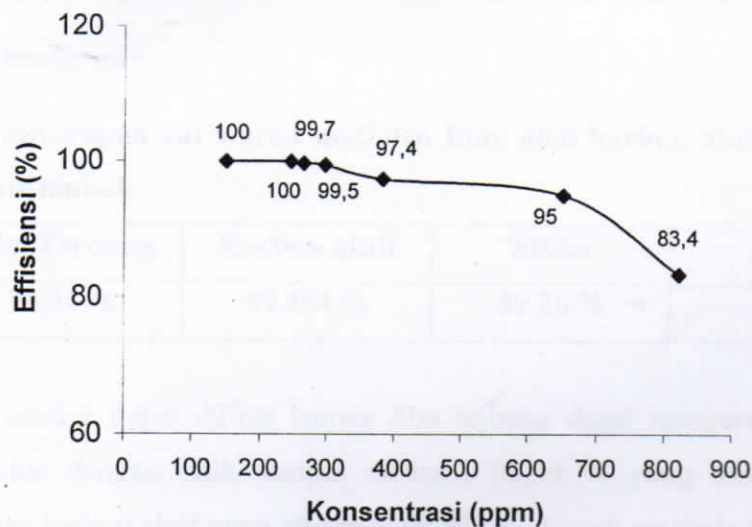
Pada pH 3 dan pH 4 keasaman berkurang sehingga meningkatkan kerapatan muatan negatif (anion) dari abu terbang sehingga meningkatkan penyerapan akibat gaya tarik menarik antara kation zat warna dengan permukaan aktif abu terbang.



Setelah pH optimum penyerapan akan menurun hal ini disebabkan cendrungnya terbentuk endapan dengan hidroksida sehingga penyerapan sulit terjadi.

#### 5.4. Pengaruh Konsentrasi Zat warna Methilen Blue

Pengaruh konsentrasi zat warna terhadap efisiensi penyerapan abu terbang secara dinamis dapat dilihat pada gambar 3 di bawah ini.



Gambar 4. Pengaruh konsentrasi zat warna Methilen Blue terhadap efisiensi penyerapan abu terbang dengan cara dinamis pada pH 4, ukuran partikel 150  $\mu\text{m}$ .

Gambar 4 memperlihatkan bahwa semakin bertambahnya konsentrasi methilen blue tidak lagi berpengaruh terhadap serapan abu terbang setelah mencapai optimum karena permukaan aktif dari abu terbang sudah ditutupi dengan keberadaan methilen blue yang telah ada (sudah tercapainya keadaan setimbang antara ketersediaan gugus aktif abu terbang dengan kation methilen blue) sehingga penambahan larutan methilen blue tidak dapat menaikkan penyerapan karena keadaan telah lewat jenuh dengan naiknya konsentrasi, bahkan terjadi pengendapan dengan hidroksidanya dipermukaan abu terbang sehingga efisiensi penyerapan akan berkurang. Ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh *Khairat* (2000), dimana penyerapan zat warna methilen blue oleh perlit akan menurun dengan bertambahnya konsentrasi zat warna. Begitu juga penelitian

yang dilakukan oleh *low et all* (1993) dengan menggunakan *Hidrilla verticillata* dalam penyerapan zat warna.

### 5.5. Perbandingan efisiensi penyerapan zat warna oleh abu terbang terhadap silika, karbon aktif dan air limbah.

Hasil penyerapan zat warna oleh karbon aktif dan silika dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini:

**Tabel.1. Penyerapan zat warna methilen Blue oleh karbon aktif, silika dan air limbah.**

Abu Terbang	Karbon aktif	Silika	Limbah
98,34 %	99,894 %	89,26 %	99,5 %

Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa Abu terbang dapat menyerap zat warna methilen blue dengan baik sampai efisiensi 98,34 % yang sama bagusnya dibandingkan karbon aktif yang efisiensi 99,894 %. Untuk air limbah penyerapan mencapai 99,5 % disebabkan karena terlalu kecilnya konsentrasi methilen blue dalam air limbah sehingga dengan mudah dapat diserap abu terbang. Adapun konsentrasi methilen blue dalam air limbah 93,44 ppm.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap penyerapan zat warna oleh abu terbang dapat disimpulkan :

1. Kondisi penyerapan optimum dari zat warna methilen blue oleh abu terbang didapat pada pH 4 dan konsentrasi 246 ppm.
2. Pada pH 4 dan konsentrasi 246 ppm diperoleh efisiensi penyerapan abu terbang terhadap zat warna methilen blue 100 % dan kapasitas penyerapannya 2,4675 mg/g.
3. Kemampuan abu terbang dalam menyerap zat warna limbah mencapai efisiensi penyerapan 99,5 %
4. Jika dibandingkan abu terbang dengan karbon aktif ternyata abu terbang mempunyai kemampuan penyerapan yang baik yaitu mempunyai efisiensi penyerapan 98,34 % hampir mendekati kemampuan karbon aktif yang efisiensinya 99,89 % dan silika 89,86 %.

#### 6.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang diperoleh ternyata abu terbang sangat baik digunakan untuk menyerap zat warna. Untuk itu disarankan untuk melihat pengaruh penyerapan abu terbang terhadap zat warna lain dan melakukan foto SEM terhadap abu terbang yang telah berkontak dengan zat warna sehingga kita dapat mengetahui proses yang terjadi. Pada peneliti berikutnya disarankan untuk meneliti variabel yang lain terhadap penyerapan zat warna oleh abu terbang.



## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Fajril (1994). Pemanfaatan abu terbang sebagai bahan dasar pembuatan zeolit. *Penelitian Program Pascasarjana UGM*
- Becker, E.W. (1982). Limitation of Heavy Metal removal from waste water by means of alga, *Environ Sci. Technol.*, 4.
- Connel dan Miller, (1995). *Kimia dan ekotoksikologi pencemaran*. Penterjemah Yanti Koestoer, UI. Press.
- Fourest, E., (1992). Improvement of heavy metal biosorption by myceliadead Bimass. Amsterdams. *Anal Chimica*.
- Hiroaki, dkk (1995). Highly Active Absorbent for SO<sub>2</sub> removal prepared from coal fly ash, *Ind. Eng. Chem. Res.* 34; 1404-1411
- Jin Ju et al (2006). Biosorption characteristics of reactive dye onto dried activated sludge. *water practice & technology*. Vol 1 No 3
- Kurniawati, D. (2000). *Pemanfaatan abu terang sebagai material penyerap logam Pb, Zn dan Krom dalam air limbah*. Tesis Pascasarjana UNAND.
- Kurniawati, D. (2005). *Pemanfaatan abu terbang sebagai material penyerap fenol*. Penelitian Dana DIK Rutin th 2005.
- Khairat. (2000). *Penggunaan Batuan Perlit untuk menyerap zat warna limbah Industri Tekstil*. Tesis Pascasarjana UNAND.
- Lopez, dkk (1997). Sorption of Heavy Metal on Blast Furnase sludge. *PII. S0043*. Pergamon.



- Low,KS dkk (1997). Sorption of trivalent chromium from tannery waste by moss. *Environ, sci. Technol.*18; 449-454
- Low,dkk (1995). Effect of dye modification on the sorbtion of cooper by coconut husk. *Environ Technol.*16; 887-933
- Low,dkk (1993). Sorption of Basic Dyes by a Hidrilla Verticilla. *Environ Technol.*14; 115-124
- Munaf,E and Zein,R (1997). The use of rice husk for removal of toxic metal from waste water. *Environ technol.*18; 359-362.
- Sub Committee on zinc. (1978). University Park press Baltimore. 19; 25-30,269-270
- Windolz,M.,(1979). *The Mereck Index-9 th, ed merek and Co,INC, Rahwey,New York.*
- Y.S. Choi and J.H. Cho,(1996). Colour Removal From Dye Waste Water Using Vermicullite. *Environ Technol.*17;1169-1180.
- Yuswardi,(1999). *Pemanfatan sekam padi sebagai material penyerap zat warna.*  
Skripsi Sarjana Kimia UNAND
- Zefni,(1987). *Studi pendahuluan penggunaan tanah liat untuk menghilangkan zat warna tekstil dalam sisa pencelupan.* Skripsi Sarjana Kimia UNAND