

Kode>Nama Rumpun Ilmu 112/ ILMU KIMIA



**PELAPISAN PERMUKAAN KERAMIK DENGAN FOTOKATALIS  $TiO_2$  METODE SOL GEL UNTUK MENURUNKAN KADAR POLUTAN ORGANIK**

**LAPORAN PENELITIAN**

**Kasman Ediputra, M.Si      NIDN : 1005128303**

**Ahmad Syakir, M.Si        NIDN : 1022028902**

**Septia Ningrum            NIM : 1984202031**

**UNIVERSITAS PAHLAWAN TUANKU TAMBUSAI  
FAKULTAS KEGURUAN DN ILMU PENDIDIKAN  
BANGKINANG  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**

Judul Penelitian : **PELAPISAN PERMUKAAN KERAMIK DENGAN FOTOKATALIS TiO<sub>2</sub> METODE SOL GEL UNTUK MENURUNKAN KADAR POLUTAN ORGANIK**

Kode/nama rumpun ilmu : 117/ Kimia

Ketua Peneliti

- a. Nama Lengkap : KASMAN EDIPUTRA, S.T, M.Si.
- b. NIDN : 1005128303
- c. Jabatan Fungsional : Lektor 200
- d. Program studi : Pendidikan Matematika
- e. No HP / Surel : 0822 8800 9315 / [edi.putra1@gmail.com](mailto:edi.putra1@gmail.com)
- f. Biaya : Rp 5.000.000,-

Kab. Kampar 28-02-2022

Mengetahui,  
Dekan fakultas Ilmu Pendidikan

Ketua Peneliti

( Dr. NURMALINA, M.Pd )  
NIP/NIK 096542081

( KASMAN EDIPUTRA, ST, M.Si.)  
NIP/NIK 096542116

Menyetujui,  
Ketua LPPM

( Dr. MUSNAR INDRA DAULAY, M.Pd )  
NIP/NIK 096542024

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>iv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Batasan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>3</b>
1.4.1 Tujuan Umum .....	3
1.4.2 Tujuan Khusus .....	3
<b>1.5 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>4</b>
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Photoreaktor .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Semikonduktor .....</b>	<b>5</b>
2.2.1 Titania (TiO <sub>2</sub> ) .....	5
2.2.2 Sifat fisika titania ( TiO <sub>2</sub> ) .....	5
<b>2.3 Air yang mengandung bakteri .....</b>	<b>6</b>
<b>2.4 Ultraviolet .....</b>	<b>9</b>
<b>2.5 UV Spektrometri .....</b>	<b>15</b>
<b>2.6 Spektrofotometer Serapan Atom .....</b>	<b>18</b>
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
<b>3.1 Jenis Penelitian .....</b>	<b>21</b>
<b>3.2 Variabel Penelitian .....</b>	<b>21</b>
<b>3.3 Bahan dan Peralatan Penelitian .....</b>	<b>21</b>
3.3.1 Bahan Penelitian .....	21
3.3.2 Alat Penelitian .....	21
<b>3.4 Tahapan Penelitian .....</b>	<b>22</b>
<b>3.4.1 Skema Bagan Alur Penelitian .....</b>	<b>23</b>

3.4.2 Prosedur Kerja .....	24
REFERENSI .....	

## ABSTRAK

Fotoreaktor adalah suatu alat yang dapat digunakan untuk memproses suatu cairan atau Rawa industri cair dengan perlakuan panas dan suhu tertentu serta paparan sinar ultra violet (UV). Reaktor ini mempunyai prinsip pemanfaatan sinar UV dari matahari atau yang bersumber dari lampu pencipta sinar UV

Lapisan TiO<sub>2</sub> fotokatalis pada permukaan seperti keramik, kaca, plastik, PVC, kertas dengan lapisan tipis berbagai teknik telah mampu mengatasi kekurangan system. Jika semikonduktor TiO<sub>2</sub> (anatase atau rutile) menyerap cahaya UV dengan panjang gelombang  $\lambda = 380$  nm akan terbentuk pasangan elektron dan lubang positif pada permukaan semikonduktor tersebut, yang dapat menginisiasi reaksi redoks bahan kimia yang kontak dengan semikonduktor tersebut. Telah dilaporkan bahwa dalam media air sistem tersebut mampu menghasilkan radikal hidroksil ( $\cdot\text{OH}$ )

Karakteristik air yang mengandung bakteri seperti yang telah disebutkan di atas menunjukkan bahwa air yang mengandung bakteri kurang menguntungkan untuk dijadikan air minum bagi masyarakat di daerah berawa. Namun karena jumlah air yang mengandung bakteri tersebut sangat banyak dan dominan berada di daerah tersebut maka harus bisa menjadi alternatif sumber air minum masyarakat.

Penelitian ini difokuskan pada pemakaian lapisan film yang di coating pada bahan seperti kaca, PVC, plastic dan lain-lain sebagai reaktor dalam pengolahan air yang mengandung bakteri, namun selain sebagai wadah reactor diharapkan juga Reaktor akan mempunyai ketahanan terhadap pengaruh lingkungan dengan menginpregnasi Reaktor tersebut dengan sodium dodesil sulfat (SDS) yang akan membuat permukaan Reaktor hidrofobik.

Menempatkan air sampel kedalam wadah Reaktor yang sudah dilapisi Pasta TiO<sub>2</sub> (batch reaktor fotokimia). Kemudian disinari dengan sinar matahari dengan variasi iradiasi waktu 2, 4, 6, 8, dan 10 jam di 11,00-13,00 selama 5 hari dengan intensitas cahaya dari 204,800 lux. Mengukur PH sampel Setiap 2 jam iradiasi Mengukur absorbansi dari ion Fe setelah penyinaran 10 jam dengan menggunakan Spektrometri Serapan Atom , pada panjang gelombang 248,3 nm dan menghitung bakteri dengan koloni counter

Kata kunci : fotoreaktor, bakteri, semikonduktor titania.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air adalah sumber daya alam yang memiliki fungsi sangat penting bagi kehidupan manusia. Air adalah komponen terpenting sebagai persyaratan untuk kelangsungan hidup, kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Air yang baik, memenuhi kualitas dan kuantitas (*Hermansyah aziz, 2015*).

Aksesibilitas air minum yang aman dan cocok adalah factor sangat penting untuk menurunkan angka kematian akibat penyakit yang ditularkan melalui air. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mencatat sekitar separuh penduduk dari negara-negara berkembang memiliki masalah kesehatan terkait dengan kurangnya akses air minum yang sesuai atau adanya kontaminasi mikrobiologi dalam air. Diare penyakit, karena agen bakteri, virus, dan parasite gastroenteritis dan virus hepatitis adalah kelompok utama yang menyebabkan infeksi yang bersumber dari air (*Rosângela Bergamasco, 2011*).

Saat ini, ada beberapa metode yang digunakan untuk menghilangkan asam humat sebagai komponen utama dari air yang mengandung bakteri dan air Rawa seperti koagulasi-flokulasi elektro coagulation processes, oksidasi, photocatalysis dan teknologi membrane, Semua proses alternatif ini, memiliki biaya operasional yang tinggi dan tidak satupun dari metode tersebut yang diadopsi oleh industri untuk menjadi komersial karena factor biaya ekonomi yang tinggi (*Hermansyah aziz, 2015*).

Polusi air permukaan dan air tanah merupakan masalah serius pada masyarakat daerah industry, karena itu sangat penting untuk mengembangkan proses untuk membersihkan aquatik yang tercemar, serta menyediakan air bersih untuk fasilitas industri. Detoksifikasi fotokatalitik, menggunakan titanium dioksida, yang merupakan metode yang menjanjikan untuk tujuan ini. Photocatalysis heterogen baru-baru ini muncul sebagai metode yang efisien untuk memurnikan air. Hal ini dapat dianggap sebagai salah satu teknologi oksidasi baru yang canggih untuk pemurnian air (*Farid Madjene, 2013*).

Reaksi oksidasi fotokatalitik memiliki potensi yang besar dengan mineral senyawa organik menjadi karbon dioksida, uap air dan zat anorganik oleh cahaya matahari menuju konsep " *teknologi bersih dan pemurnian hijau* " untuk pemurnian udara dan air yang tercemar (*Farid Madjene, 2013*).

Reaktor yang terdiri dari berbagai jenis kayu tropis sangat banyak dengan ketersediaan yang melimpah, oleh karena itu Reaktor berupa kayu dapat mendukung sebuah fotoreaktor batch untuk proses pemurnian air yang memakai semikonduktor titania ( $\text{TiO}_2$ ).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang tersebut diatas dapat dibuat rumusan masalah dari rencana penelitian, yaitu:

1. Apakah Reaktor dapat menunjang efektifitas dari reaksi yang terjadi dalam photoreaktor?
2. Apakah jumlah bakteri bias direduksi sekecil mungkin?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan dari penelitian ini adalah memurnikan air yang mengandung bakteri atau Rawa dengan menggunakan sebuah photoreaktor dan semikonduktor dengan bantuan Reaktor.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Menurunkan PH dan kadar asam yang terkandung oleh sampel (air yang mengandung bakteri air Rawa).
2. Menurunkan kadar polutan yang terkandung dalam sampel (air yang mengandung bakteri atau air Rawa) ditandai dengan penurunan COD dan BOD
3. Mengurangi dan menghilangkan bakteri didalam air.

## **1.4 Urgensi Penelitian**

Penelitian reaksi fotokatalitik dengan memanfaatkan sinar UV dan semikonduktor telah banyak dilakukan tetapi dengan pemanfaatan Reaktor sebagai reaktor merupakan ide yang bagus karena bahan tersebut bisa didapatkan dengan mudah di masyarakat, namun harus memiliki kriteria tertentu. Kemudian dalam pemanfaatan.

Reaktor Reaktor dilapisi dengan semikonduktor digunakan dalam pengolahan air yang mengandung bakteri dengan memanfaatkan sinar uv sehingga polutan organik akan berkurang dan kadar keasaman juga bisa ditekan, dan bakteri dapat dihilangkan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Photoreaktor**

Fotoreaktor adalah suatu alat yang dapat digunakan untuk memproses suatu cairan atau Rawa industri cair dengan perlakuan panas dan suhu tertentu serta paparan sinar ultra violet (UV). Reaktor ini mempunyai prinsip pemanfaatan sinar UV dari matahari atau yang bersumber dari lampu pencipta sinar UV (*Nugroho Tri Sanyoto, Toto Trikasjono, Damar, 2013*).

#### **2.2 Semikonduktor**

##### **2.2.1 Titania (TiO<sub>2</sub>)**

TiO<sub>2</sub> adalah salah satu material yang banyak diteliti karena sifatnya yang menarik. Meskipun telah ditemukan lebih dari 200 tahun yang lalu dan telah diteliti sejak 85 tahun yang lalu namun hingga kini penelitian tentang TiO<sub>2</sub> masih aktif dan tetap dikembangkan (*Hoffmann et al., 1995*). TiO<sub>2</sub> ditemukan pertama kalinya pada tahun 1821, dan tahun 1916 telah dikomersialkan sebagai zat pewarna putih.

##### **2.2.2 Sifat Fisika TiO<sub>2</sub>**

Secara fisika titanium memiliki sifat seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.1. Titanium memiliki massa jenis yang rendah, tahan karat, memiliki biokompabilitas yang tinggi dengan tubuh (*Supriyanto dkk., 2007*) sehingga dapat digunakan sebagai produk implan dalam tubuh. Kristal TiO<sub>2</sub> bersifat asam dan tidak larut dalam air, asam klorida, asam sulfat encer dan alkohol namun larut dalam asam sulfat pekat dan asam fluorida.

Tabel 2.1. Sifat fisika TiO<sub>2</sub>

No	Sifat	Nilai
1	Densitas	4 g.cm <sup>-3</sup>
2	Porositas	0%
3	Modulus shear	90 Gpa
4	Elastisitas	23 Gpa
5	Resistivitas (25°C)	1012 Ω.cm
6	Resistivitas (700°C)	2,5×10 <sup>4</sup> Ω.cm
7	Konstanta dielektrik 1 MHz	85 Volt/mil
8	Ekspansi termal RT- 1000 °C	9 × 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>
9	Konduktivitas termal 25°C	11,7 WmK <sup>-1</sup>

Seperti yang telah ditunjukkan oleh Heller, semua pengetahuan yang diperoleh selama pengembangan photoelectrochemistry semikonduktor selama tahun 1970 dan 1980 telah sangat membantu perkembangan photocatalysis. Secara khusus, ternyata TiO<sub>2</sub> sangat baik untuk photocatalytic untuk senyawa organik. Misalnya, jika seseorang menempatkan bubuk TiO<sub>2</sub> aktif secara katalitik ke dalam kolam air tercemar yang dangkal akan memungkinkan kolom tersebut dapat diterangi dengan sinar matahari (*Akir Fujishima, 2000*).

Salah satu aspek yang paling penting dari photocatalysis lingkungan adalah ketersediaan bahan seperti titanium dioksida, yang dapat menjadi fotokatalis yang ideal di beberapa hal. Sebagai contoh, relatif murah, sangat stabil secara kimia, dan photogenerated dapat teroksidasi. Selain itu, elektron photogenerated dapat dikurangi untuk menghasilkan superoksida dari dioksigen (*Akir Fujishima, 2000*).

Penerapan Fotokimia untuk perbaikan dan pengambutan lingkungan juga telah menjadi bidang penelitian aktif dan photocatalysis heterogen menggunakan UV sistem / TiO<sub>2</sub> telah sering diusulkan untuk menghilangkan polutan ini. TiO<sub>2</sub> banyak digunakan sebagai fotokatalis karena fotokimia stabil, biaya beracun dan rendah (*Farid Madjene, 2013*).

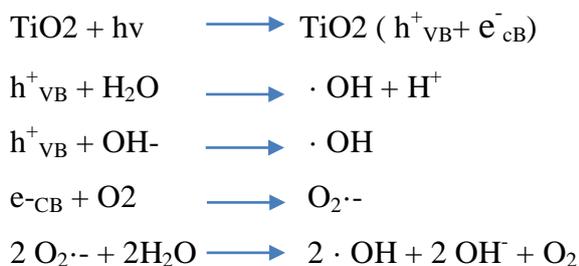
Lapisan TiO<sub>2</sub> fotokatalis pada permukaan seperti keramik, kaca, plastik, PVC, kertas dengan lapisan tipis berbagai teknik telah mampu mengatasi kekurangan sistem. Banyak peneliti optimisthat teknologi ini layak secara ekonomi, karena dapat mengambil keuntungan dari lapisan tipis Fotokatalis TiO<sub>2</sub> dan sinar UV-energi yang rendah, serta lapisan TiO<sub>2</sub> fotokatalis tipis dapat besimply diregenerasi. Dari literatur yang ada, degradasi senyawa

humat dalam air, asam humat terutama dalam air yang mengandung bakteri yang belum banyak cukup untuk menerapkan reaktor lapisan TiO<sub>2</sub> fotokatalitik (*Gusfiyesi, 2014*).

Fenomena fotokatalitik pada permukaan TiO<sub>2</sub> dapat diaplikasikan untuk mendegradasi senyawa organik yang selanjutnya dapat digunakan untuk menguraikan berbagai senyawa organik yang mengandung cincin aromatis yang berbahaya yang merupakan hasil buangan industri menjadi senyawa yang tidak berbahaya seperti air dan karbondioksida (*Darwin Yunus Nasution, 2006*).

Jika semikonduktor TiO<sub>2</sub> (anatase atau rutile) menyerap cahaya UV dengan panjang gelombang  $\lambda = 380$  nm akan terbentuk pasangan elektron dan lubang positif pada permukaan semikonduktor tersebut, yang dapat menginisiasi reaksi redoks bahan kimia yang kontak dengan semikonduktor tersebut. Telah dilaporkan bahwa dalam media air sistem tersebut mampu menghasilkan radikal hidroksil ( $\cdot\text{OH}$ ). Radikal hidroksil adalah spesi pengoksidasi kuat, pada pH= 1 mempunyai beda potensial oksidasi sebesar 2,8 Volt relatif terhadap elektroda hidrogen. Dengan potensial sebesar itu hampir kebanyakan senyawa organik di dalam air dapat dioksidasi (*Darwin Yunus Nasution, 2006*).

Pada permukaan semikonduktor, lubang positif dapat bereaksi baik dengan H<sub>2</sub>O yang teradsorpsi secara fisika maupun dengan gugus OH<sup>-</sup> yang teradsorpsi secara kimia untuk membentuk radikal  $\cdot\text{OH}$  sebagaimana pada reaksi berikut:

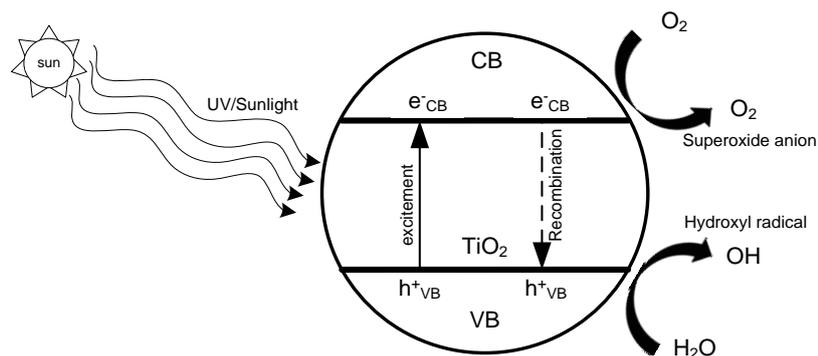


Elektron-elektron pada pita konduksi kemungkinan bereaksi dengan molekul oksigen untuk membentuk ion superoksida yang selanjutnya membentuk radikal  $\cdot\text{OH}$ . Radikal  $\cdot\text{OH}$  sangat reaktif menyerang molekul-molekul organik dan mendegradasinya menjadi CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O (dan ion-ion halida jika molekul organik mengandung atom-atom halogen) (*Darwin Yunus Nasution, 2006*).

Photocatalysis dapat disebut sebagai reaksi photoinduced yang dipercepat oleh adanya katalis. Jenis ini reaksi diaktifkan oleh penyerapan foton dengan energi yang cukup (sama dengan atau lebih tinggi daripada energi band-gap katalis). Penyerapan mengarah ke

pemisahan muatan karena promosi elektron ( $e^-$ ) dari pita valensi katalis semikonduktor ke pita konduksi, sehingga menghasilkan lubang di pita valensi, diagram skematik dari proses disajikan dalam Fig1. Rekombinasi elektron dan lubang harus dicegah sebanyak mungkin jika reaksi photocatalyzed harus disukai (Gambar. 1).

Molekul semikonduktor mengandung pita valensi (VB) sibuk dengan elektron energi yang stabil dan kosong lebih tinggi band konduksi energi (CB), celah pita energi semikonduktor dengan energi yang lebih tinggi digunakan untuk memancarkan cahaya di dalam semikonduktor untuk menginduksi reaksi dengan bahan penyerap pada permukaannya melalui reaksi redoks. Ini disebut reaksi fotokatalitik. Reaksi fotokatalitik didasarkan pada penyerapan energi surya di celah buruk dari semikonduktor dan berikut foto yang dihasilkan transfer elektron. Oleh karena itu, semua bahan semikonduktor dapat digunakan dalam photocatalysis. Di sisi lain, ada beberapa semikonduktor efektif sebagai fotokatalis, dan  $TiO_2$  adalah yang paling banyak digunakan di antara mereka ( *Farid Madjene, 2013* ).



Gambar 2.1 Diagram proses fotokatalitik oleh foton pada semikonduktor.

Dasar-dasar photophysics dan Fotokimia yang mendasari photocatalysis heterogen menggunakan katalis semikonduktor  $TiO_2$  telah intensif dilaporkan dalam banyak literatur. Semikonduktor  $TiO_2$  telah banyak dimanfaatkan sebagai fotokatalis untuk menginduksi serangkaian reaksi reduktif dan oksidatif pada permukaannya. Hal ini semata-mata disumbangkan oleh karakteristik elektron tunggal yang berbeda di luar orbitnya. Ketika energi foton lebih besar dari atau sama dengan energi celah pita  $TiO_2$  diterangi ke permukaan, biasanya 3,2 eV (anatase) atau 3,0 eV (rutil), elektron foto tunggal akan lebih kuat pada pita konduksi kosong ( *Farid Madjene, 2013* ).

Gambar 2.1 menggambarkan mekanisme pembentukan pasangan lubang elektron ketika partikel TiO<sub>2</sub> disinari dengan  $h\nu$  memadai. Panjang gelombang cahaya untuk energi foton seperti biasanya yaitu  $\lambda < 400$  nm. Eksitasi fotonik meninggalkan pita valensi terisi kosong, dan dengan demikian menciptakan pasangan lubang elektron. Rangkaian rantai reaksi oksidatif reduktif yang terjadi pada permukaan foton aktif secara luas (Farid Madjene, 2013).

## 2.3 Air yang mengandung bakteri

### 2.3.1 Karakteristik Air yang mengandung bakteri

Air yang mengandung bakteri adalah air permukaan yang banyak terdapat di daerah berawa dan buangan atau limbah maupun dataran rendah terutama di Sumatera dan Kalimantan, yang mempunyai ciri-ciri sebagai berikut (Kusnaedi, 2006) :

- a) Intensitas warna yang tinggi (berwarna merah kecoklatan)
- b) PH yang rendah
- c) Kandungan zat organik yang tinggi
- d) Kekeruhan dan kandungan partikel tersuspensi yang rendah
- e) Kandungan kation yang rendah.

Warna coklat kemerahan pada air yang mengandung bakteri merupakan akibat dari tingginya kandungan zat organik (bahan humus) terlarut terutama dalam bentuk asam humus dan turunannya. Asam humus tersebut berasal dari dekomposisi bahan organik seperti daun, pohon atau kayu dengan berbagai tingkat dekomposisi, namun secara umum telah mencapai dekomposisi yang stabil (Syarfi, 2007).

Dalam berbagai kasus, warna akan semakin tinggi karena disebabkan oleh adanya logam besi yang terikat oleh asam-asam organik yang terlarut dalam air tersebut. Struktur gambut yang lembut dan mempunyai pori-pori menyebabkannya mudah untuk menahan air dan air pada lahan gambut tersebut dikenal dengan air yang mengandung bakteri. Berdasarkan sumber airnya, lahan gambut dibedakan menjadi dua yaitu (Trckova, M., 2005) :

- Bog Merupakan jenis lahan gambut yang sumber airnya berasal dari air hujan dan air permukaan. Karena air hujan mempunyai pH yang agak asam maka setelah bercampur dengan gambut akan bersifat asam dan warnanya coklat karena terdapat kandungan organik.

- Fen Merupakan lahan gambut yang sumber airnya berasal dari air tanah yang biasanya dikontaminasi oleh mineral sehingga pH air yang mengandung bakteri tersebut memiliki pH netral dan basa.

Berdasarkan kelarutannya dalam alkali dan asam, asam humus dibagi dalam tiga fraksi utama yaitu (Pansu, 2006) :

1. Asam humat Asam humat atau humus dapat didefinisikan sebagai hasil akhir dekomposisi bahan organik oleh organisme secara aerobik. Ciri-ciri dari asam humus ini antara lain:
  - a. Asam ini mempunyai berat molekul 10.000 hingga 100.000 g/mol (Collet, 2007).
  - b. Merupakan bagian dari humus yang bersifat tidak larut dalam air pada kondisi pH < 2 tetapi larut pada pH yang lebih tinggi.
  - c. Bisa diekstraksi dari tanah dengan bermacam reagen dan tidak larut dalam larutan asam.
  - d. Asam humat adalah bagian yang paling mudah diekstrak diantara komponen humus lainnya.
  - e. Mempunyai warna yang bervariasi mulai dari coklat pekat sampai abu-abu pekat.
  - f. Humus tanah gambut mengandung lebih banyak asam humat (Stevenson, 1982).
  - g. Asam humus merupakan senyawa organik yang sangat kompleks, yang secara umum memiliki ikatan aromatik yang panjang dan nonbiodegradable yang merupakan hasil oksidasi dari senyawa lignin (gugus fenolik).

## 2. Asam fulvat

Asam fulvat merupakan senyawa asam organik alami yang berasal dari humus, larut dalam air, sering ditemukan dalam air permukaan dengan berat molekul yang rendah yaitu antara rentang 1000 hingga 10.000 (Collet, 2007).

## 3. Humin

Kompleks humin dianggap sebagai molekul paling besar dari senyawa humus karena rentang berat molekulnya mencapai 100.000 hingga 10.000.000.

Sedangkan sifat kimia dan fisika humin belum banyak diketahui (Tan, 1982).

Tan juga menyatakan bahwa karakteristik humin adalah berwarna coklat gelap, tidak larut dalam asam dan basa, dan sangat resisten akan serangan mikroba. Tidak dapat diekstrak oleh asam maupun basa.

Karakteristik air yang mengandung bakteri bersifat spesifik, bergantung pada lokasi, jenis vegetasi dan jenis tanah tempat air yang mengandung bakteri tersebut berada, ketebalan gambut, usia gambut, dan cuaca. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2.1 karakteristik air yang mengandung bakteri dari sebagian wilayah Indonesia yang merupakan hasil penelitian Puslitbang Pemukiman bekerja sama dengan PAU ITB (Irianto, 1998).

#### 2.4.2 Pengolahan Air yang mengandung bakteri

Karakteristik air yang mengandung bakteri seperti yang telah disebutkan di atas menunjukkan bahwa air yang mengandung bakteri kurang menguntungkan untuk dijadikan air minum bagi masyarakat di daerah berawa. Namun karena jumlah air yang mengandung bakteri tersebut sangat banyak dan dominan berada di daerah tersebut maka harus bisa menjadi alternatif sumber air minum masyarakat. Kondisi yang kurang menguntungkan dari segi kesehatan adalah sebagai berikut :

- a. Kadar keasaman pH yang rendah dapat menyebabkan kerusakan gigi dan sakit perut.
- b. Kandungan organik yang tinggi dapat menjadi sumber makanan bagi mikroorganisma dalam air, sehingga dapat menimbulkan bau apabila bahan organik tersebut terurai secara biologi, (Wagner, 2001).
- c. Apabila dalam pengolahan air yang mengandung bakteri tersebut digunakan klor sebagai desinfektan, akan terbentuk trihalometan (THM'S) seperti senyawa argonoklor yang dapat bersifat karsinogenik (kelarutan logam dalam air semakin tinggi bila pH semakin rendah), (Wagner, 2001).
- d. Ikatannya yang kuat dengan logam (Besi dan Mangan) menyebabkan kandungan logam dalam air tinggi dan dapat menimbulkan kematian jika dikonsumsi secara terus menerus (Wagner, 2001).

#### 2.4 Ultraviolet (UV)

Sinar atau radiasi ultraungu (sering disingkat UV, dari [bahasa Inggris](#): ultraviolet) adalah [radiasi elektromagnetis](#) terhadap [panjang gelombang](#) yang lebih pendek dari daerah dengan sinar tampak, tetapi lebih panjang dari [sinar-X](#) yang kecil.

Radiasi UV dapat dibagi menjadi hampir UV (panjang gelombang: 380–200 [nm](#)) dan UV vakum (200–10 nm). Dalam pembicaraan mengenai pengaruh radiasi UV terhadap kesehatan manusia dan lingkungan, jarak panjang gelombang sering dibagi lagi kepada UVA (380–315 nm), yang juga disebut "Gelombang Panjang" atau "blacklight"; UVB (315–280 nm), yang juga disebut "Gelombang Medium" (Medium Wave); dan UVC (280–10 nm), juga disebut "Gelombang Pendek" (Short Wave).

Istilah ultraviolet berarti "melebihi ungu" (dari [bahasa Latin](#) ultra, "melebihi"), sedangkan kata [ungu](#) merupakan [warna](#) panjang gelombang paling pendek dari cahaya dari sinar tampak. Beberapa hewan, termasuk [burung](#), [reptil](#), dan [serangga](#) seperti [lebah](#) dapat melihat hingga mencapai "hampir UV". Banyak buah-buahan, bunga dan benih terlihat lebih jelas di latar belakang dalam panjang gelombang UV dibandingkan dengan penglihatan warna manusia.

Sinar ultraviolet bisa dihasilkan oleh atom-atom dan molekul dalam loncatan listrik. Matahari merupakan sumber utama dari sinar ultraviolet. Sinar UV dari Matahari dapat mengionisasi partikel-partikel di atmosfer yang berada pada ketinggian sekita 80 km yang disebut lapisan ionosfer. Lapisan ozon (O<sub>3</sub>) di atmosfer dapat menyerap sinar UV sehingga tidak sampai ke permukaan bumi. Berlubangnya lapisan ozon dapat meningkatkan sinar UV yang sampai ke permukaan bumi, sehingga akan mengancam makhluk hidup. Sinar UV dapat dimanfaatkan dalam bidang industri terutama dalam proses sterilisasi.

## 2.5 UV Spektrometri

Spektroskopi adalah yang berhubungan dengan studi interaksi antara radiasi dan materi elektromagnetik. Ini adalah alat yang tersedia untuk studi atom dan struktur molekul / s dan digunakan dalam analisis berbagai sampel. Spektroskopi optic wilayah di spektrum elektromagnetiknya antara 100 Å dan 400 m. Daerah spektrum elektromagnetik yang ditunjukkan dalam tabel 2.1. Spektrofotometri ultraviolet-Visible atau Spektrofotometri UV-Visible adalah salah satu yang paling sering digunakan dalam analisis. Ini melibatkan pengukuran jumlah radiasi ultraviolet atau serapan oleh zat dalam larutan. Instrumen yang mengukur rasio, atau fungsi dari rasio, dari intensitas dua berkas cahaya di wilayah UV-Visible disebut Spektrofotometer ultraviolet-Visible.

Dalam analisis kualitatif, senyawa organik dapat diidentifikasi dengan menggunakan spektrofotometer, jika ada data yang tercatat, dan analisis spektrofotometri kuantitatif digunakan untuk memastikan kuantitas jenis molekul yang menyerap radiasi. Teknik

Spektrofotometri ini sederhana, cepat, cukup spesifik dan berlaku untuk jumlah kecil dari senyawa.

Table 2.3 Daerah Spektrum Elektromagnetik

Region	Wavelength
Far (or vacuum)ultraviolet	10-200 nm
Near ultraviolet	200-400 nm
Visible	400-750 nm
Near infrared	0.75- 2.2 $\mu\text{m}$
Mid infrared	2.5-50 $\mu\text{m}$
Far infrared	50-1000 $\mu\text{m}$

Hukum dasar yang mengatur analisis spektrofotometri kuantitatif adalah hukum Lambert-Beer. Hukum Beer: Ini menyatakan bahwa intensitas sinar parallel radiasi monokromatik berkurang secara eksponensial dengan menyerap jumlah molekul. Dengan kata lain, absorbansi sebanding dengan konsentrasi. Hukum Lambert: Ini menyatakan bahwa intensitas sinar parallel radiasi monokromatik berkurang secara eksponensial saat melewati media yang memiliki ketebalan homogen. Kombinasi dua teori ini menghasilkan hukum Beer-Lambert.

## 2.6 Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

Jika suatu larutan yang mengandung suatu garam logam ( atau senyawa logam ) diaspirasikan ke dalam suatu nyala maka akan terbentuk uap yang mengandung atom- atom bebas logam yang berada pada keadaan dasar. Beberapa atom logam dalam gas ini dapat dieksitasi ke tingkatan energi yang lebih tinggi dengan menyerap radiasi yang karakteristik dari logam tersebut. Atom-atom dalam keadaan dasar ini mampu menyerap energi cahaya yang panjang gelombang resonansinya spesifik untuknya, yang pada umumnya adalah panjang gelombang radiasi yang akan dipancarkan atom- atom itu bila tereksitasi dari keadaan dasar. Jadi jika cahaya dengan panjang gelombang resonansi itu dilewatkan nyala yang mengandung atom- atom bersangkutan, maka sebagian cahaya itu akan diserap, dan jauhnya penyerapan berbanding lurus dengan banyaknya atom keadaan dasar yang berada dalam nyala. Inilah asas yang mendasari Spektroskopi Serapan Atom (SSA) ( Vogel, 1994).

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Penelitian yang akan dilakukan merupakan bagian dari penelitian disertasi Doktor, dimana rencana topik penelitian adalah dengan meneliti kemampuan sebuah fotoreaktor dengan semikonduktor yang dibantu oleh Reaktor pada proses pemurnian air yang mengandung bakteri/Rawa.

#### **3.2 Bahan Dan Peralatan Penelitian**

##### **3.2.1 Bahan Yang Dipakai Dalam Penelitian**

Adapun bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Aquades
- b. sodium dodecyl sulphate 0.5 mmol
- c. Bubuk agar-agar
- d. Reaktor ( kayu Meranti kuning, Kayu Sungkai)
- e.  $\text{TiO}_2$  ( Titania )
- f. Air yang mengandung bakteri atau Rawa (Sampel)
- g. Radiasi sinar UV, Foton ( Cahaya Matahari)

##### **3.2.2 Peralatan Yang Dipakai Dalam Penelitian**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Alat pemotong Reaktor.
- b. Ampelas
- c. Peralatan gelas laboratorium
- d. Stirrer Magnetik
- e. XRD

#### **3.3 Prosedur Kerja**

##### **a. Prosedur Pembuatan Reaktor**

Bahan Yang Dipakai Dalam Penelitian adalah  $\text{TiO}_2$ , Etanol pekat, Air yang mengandung bakteri (Sampel), Ampelas, alat-alat Gelas laboratorium, stirrer magnetic, Neraca analitis, Oven, XRD. PHmeter.

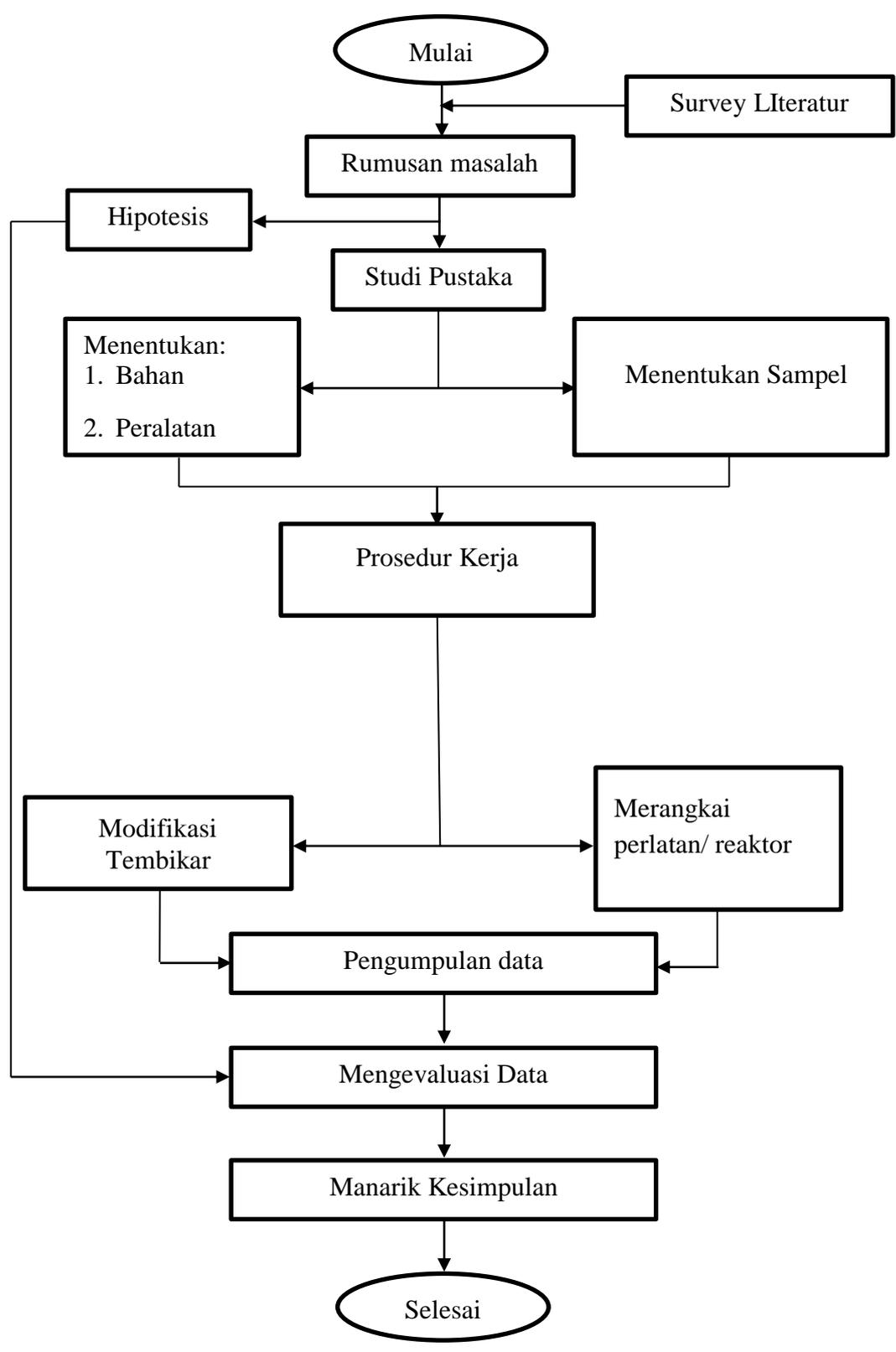
Tembikar dipotong pada bagian Lehernya agar luas permukaan yang didapat lebih luas dan penyinaran dengan UV lebih banyak. Sisi bagian dalam tembikar yang sudah

dipotong dihaluskan dengan menggunakan ampelas dan dicuci hingga bersih dan dikeringkan. Ditimbang bubuk  $\text{TiO}_2$  sebanyak 1 gram kemudian ditambahkan 4 ml etanol dan diaduk dengan stirrer magnetic selama 30 menit dengan kecepatan 300 rpm agar homogen.  $\text{TiO}_2$  yang sudah berbentuk pasta dilapiskan ke permukaan sisi dalam tembikar, dan diratakan dengan spatula. Sesudah proses pelapisan, Tembikar yang telah terlapisi  $\text{TiO}_2$  dibiarkan mengering di udara terbuka. Lalu siap untuk dehidrolisis pada suhu  $400^\circ\text{C}$  selama 10 menit agar material organiknya menguap.

**b. Prosedur Proses pemurnaian sampel (air yang mengandung bakteri/Rawa)**

1. Menempatkan 50 ml air sampel (Gambut/Rawa) kedalam wadah Reaktor yang sudah dilapisi Pasta  $\text{TiO}_2$  (batch reaktor fotokimia).
2. Kemudian disinari dengan sinar matahari dengan variasi iradiasi waktu 2, 4, 6, 8, dan 10 jam di 11,00-13,00 selama 5 hari dengan intensitas cahaya dari 204,800 lux.
3. Mengukur PH sampel Setiap 2 jam iradiasi
4. Mengukur absorbansi dari ion Fe setelah penyinaran 10 jam dengan menggunakan Spektrometri Serapan Atom , pada panjang gelombang 248,3 nm.

# Kerangka penelitian

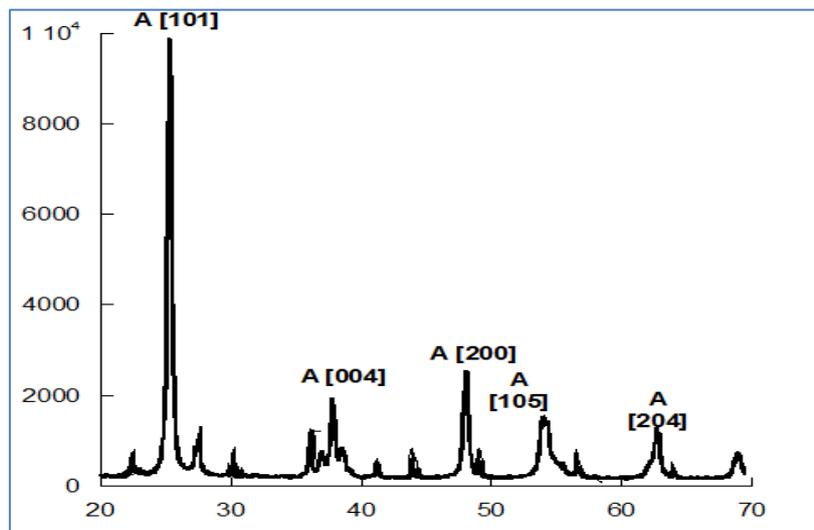


## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### Analisa fase $\text{TiO}_2$

$\text{TiO}_2$  dikarakterisasi menggunakan *XRD*. Sinar-X yang digunakan berasal dari Cu dengan panjang gelombang 0,15406 nm dan dari sudut  $20^\circ$ - $80^\circ$ . Dari hasil karakterisasi ini dapat dilihat fase kristalnya. Penentuan fase yang terjadi pada serbuk  $\text{TiO}_2$  tersebut dilakukan dengan membandingkan puncak-puncak pada hasil karakterisasi, dapat diketahui bahwa  $\text{TiO}_2$  dominan mengandung fase *anatase*.



Gambar.1 Karakterisasi  $\text{TiO}_2$  dengan XRD

## 4.2 Pembahasan

### Analisa air yang mengandung bakteri

- Sinar UV dengan Panjang gelombang di bawah 400 nm, dimana elektron akan tereksitasi dari pita valensi melintasi celah pita ke arah pita konduksi, menghasilkan lubang pada pita valensi dan elektron pada pita konduksi. Lubang  $\text{TiO}_2$  di pita valensi bereaksi dengan molekul air atau ion  $\text{OH}^-$  dan menghasilkan radikal hidroksil ( $\text{OH}\cdot$ ) yang kuat senyawa pengoksidasi. Radikal hidroksil akan menguraikan polutan organik seperti asam humat dalam cairan menjadi gas yang kemudian menguap atau menjadi zat lain yang tidak berbahaya.
- Pengukuran spektrum penyerapan air yang mengandung bakteri bertujuan untuk menentukan ketahanan lapisan  $\text{TiO}_2$  dengan penyinaran terus menerus setiap 2 jam dengan penggunaan pengulangan sebanyak 4x. Penyinaran dilakukan pada rentang pukul 11.00-13.00 untuk 4 hari. Penyinaran dilakukan dengan mengganti sampel (air yang mengandung bakteri) setiap 2 jam, dan mengukur absorbansi masing-masing. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kestabilan  $\text{TiO}_2$  lapisan terhadap degradasi air. Pengukuran PH air yang mengandung bakteri sebelum pemurnian diperoleh 4,75. Hasil ini menunjukkan bahwa air mengandung beberapa senyawa organik seperti asam humat, asam fulvat, dan humin. Setelah penyinaran dengan sinar matahari dan lapisan Tembikar dengan  $\text{TiO}_2$  menunjukkan peningkatan PH. Kemudian Penyinaran untuk pengukuran PH dilakukan hingga 10 jam. Hal ini dapat dilihat dari kurva Gambar 2.



Gambar.2 Hubungan Waktu penyinaran dengan PH air yang mengandung bakteri

Dari kurva pada Gambar 2, tampak bahwa kenaikan pH selama penyinaran air yang mengandung bakteri dengan pemanfaatan sinar matahari. Setelah 10 jam terpapar peningkatan pH menjadi 5,44; Masing masing 5,65 dan 5,68 dan hingga 6,75. Ini karena semakin lama air yang mengandung bakteri dipenyinaran dengan sinar matahari, akan ada reaksi oksidasi yang dipicu oleh adanya bahan fotokatalis  $\text{TiO}_2$  dalam reaksi mengakibatkan penurunan kandungan polutan organik seperti asam humat dan dapat meningkatkan kualitas air. Dimana, semakin banyak radikal OH yang terbentuk sehingga terjadi reduksi asam humat meningkatkan pH.

Hasil pengujian nilai COD dan BOD menunjukkan bahwa reaktor fotokatalis dari modifikasi reaktor dapat mereduksi kandungan dari BOD sebesar 4,45mg/l dan COD

sebesar 27,20 mg/l. Zat organik dan tingkat keasaman dari sampel air yang mengandung bakteripun terlihat berkurang ditandai dengan PH 6,57.

c. Degradasi kandungan bakteri

Sebelum pretreatment terdapat nilai ALT yang sampai hasil perhitungan melebihi batas maksimum  $\pm 350$  koloni/jumlah koloni bakteri yang tak terhingga, pada air rawa/gambut yang mengandung bakteri, sedangkan untuk nilai terkecil pada sampel setelah perlakuan dengan nilai ALT yaitu  $3,2 \cdot 10^5$  kol/gram. Tetapi pada lokasi tertentu ada perbedaan jumlah koloni bakteri. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Irianto (2003) yang menjelaskan bahwa hal ini dapat terjadi dikarenakan adanya kompetisi nutrisi dan tempat perlekatan pada dinding intestinum. Sehingga adanya aktifitas kompetisi dan penekanan pada mikroorganisme yang disebabkan bakteri memiliki sifat antagonis terhadap yang berada di dalam perairan dengan menghasilkan suatu enzim protease (Gusminarni, 2009).

Dengan fotoreaktor yang dinatu oleh sinar ultraviolet dapat menurunkan jumlah bakteri yang ada dalam sampel/air gambut, Hubungan antara suhu dan mikroorganisme digolongkan menjadi 3 golongan utama, yaitu; Kelompok *Psikofilik* (oligotermik). Mikroba psikofrolik adalah mikroba yang bisa tumbuh pada kisaran suhu antara 0-30 °C, dengan temperatur optimum antara 10-15 °C, dari golongan ini tumbuh pada tempat dingin, antara daratan maupun lautan; Kelompok *Mesofilik* (mesotermik). Mikroba mesofil adalah mikroba yang dapat hidup dengan baik pada temperatur 5-60 °C, kemudian pada temperatur optimum berkisar 25-40 °C, dan dapat hidup dalam pencernaan; Kelompok *Thermofilik*. Mikroba thermofil adalah mikroba yang dapat tumbuh pada temperatur 40-80 °C, sedangkan temperatur optimumnya antara 25-65 °C. Golongan thermofil terdapat pada tempat sumber-sumber air panas dan tempat yang bertemperatur tinggi. Mikroorganisme bisa tumbuh pada pH antara 6,0 - 8,0 dan nilai pada pH di luar kisaran 2,0 – 10,0 yang bersifat merusak. Menurut Dewiana (2008), dasar-dasar daerah pH untuk kehidupan mikroorganisme dibedakan tiga golongan besar, antaranya; Mikroorganisme *asidofilik*, mikroba yang tumbuh pada pH 2,0 – 5,0; Mikroorganisme *mesofilik*, mikroba yang tumbuh pada pH 5,5-8,0; Mikroorganisme *alkalifilik*, mikroba yang tumbuh antara pH 8,4 – 9,5

## REFERENSI

- Apri Arisandi, 2015.** Jumlah Koloni Pada Media Kultur Bakteri Yang Berasal Dari *Thallus* Dan Perairan Sentra Budidaya *Kappaphycus* Di Sumenep *Alvarez*. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan (ISSN: 2085-5842 )*
- Aziz hermansyah, 2015.** Reaktors supported with titania as photocatalyst in peat water Purification. Department of chemistry, faculty of mathematics and natural sciences, andalas university, padang, indonesia
- Akir fujishima, 2000.** Titanium dioxide photocatalysis. Department of applied chemistry, school of engineering, the university of tokyo.
- Amogh tathe, 2010.** A brief review: Reaktors and their aplication. Pharmaceutical chemistry department, y. B. Chavan college of pharmacy, aurangabad431001, maharashtra, india
- Collet, 2007.** Le Service des Lacs d'Ecosse. Copyright © 1908 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim
- Darwin yunus nasution, 2006.** Pengaruh waktu irradiasi dan laju alir terhadap degradasi fotokatalitik larutan asam benzoat dengan titanium dioksida (tio<sub>2</sub>) sebagai katalis. Departemen kimia fmipa universitas sumatera utara
- Farid madjene, 2013.** a review: titanium dioxide photocatalysis for water treatment. Development center of renewable energies, algeria
- Gusfiyesi, A. Alif, H. Aziz, S. Arief, E. Munaf. J. 2014.** Pharm. Biol. Chem Science.
- Handbook Of Selected Indonesian Wood Species. 2008.** petunjuk praktis sifat-sifat dasar jenis kayu indonesia. indonesian sawmill and woodworking association (iswa) itto project pd 286/04 rev. 1 effecient wood processing technologies in indonesia”
- Hoffmann et al., 1995.** Environmental Applications of Semiconductor Photocatalysis. W. M. Keck Laboratories, California Insfifute of Technology, Pasadena, California.

**Irianto, (1998)**, Kinetika Penurunan Warna & Zat Organik Air yang mengandung bakteri Menggunakan

Tanah Lempung Gambut Dengan Sistem Batch, Penelitian Puslitbang Pemukiman bekerja sama dengan PAU ITB

**Kusnaedi.2006**. Mengolah Air yang mengandung bakteri dan air kotor untuk air minum, Penebar

swadaya, Jakarta

**Mettler-toledo ag, 2013**. Excellence XSE Analytical Balances.

**Nugroho tri sanyoto, toto trikasjono, damar, 2013**. studi pendahuluan pembuatan

fotoreaktor. sekolah tinggi teknologi nuklir – badan tenaga nuklir nasional

**Pansu, 2006**. Handbook of Soil Analysis. Springer-Verlag , Berlin Heidelberg New York

**Rosângela bergamasco, 2011**. Drinking water treatment in a gravimetric flow system with

tio<sub>2</sub> coated membranes. Centro de ciência e tecnologia, campus azurém, guimarães, portugal

**Supriyanto dkk., 2007**. Web dengan HTML dan XML. Graha Ilmu. Yogyakarta.

**Ridwanti batubara, 2002**. Pemanfaatan bambu di indonesia. Fakultas pertanian program

ilmu kehutanan universitas sumatera utara

**Stevenson, 1982**. Humic Substances. Maximum Yield Canada |

**Syarfi dan Herman, S., 2006**, Rejeksi Zat Organik Air yang mengandung bakteri dengan Membran

Ultrafiltrasi, Jurnal Sains dan Teknologi

**Treckova, m., 2005**. Effects of peat feeding on the performance and health status of

fattening pigs and environmentally derived mycobacteria. 2Regional Institute of Public Health, Brno, Czech Republic

## IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

---

1. Judul Penelitian : **Deposisi partikel  $\text{TiO}_2$  di tempurung kelapa yang sudah dibuat hidrofobik untuk menurunkan pH air Gambut dengan bantuan UV sinar matahari**

2. Tim Peneliti :

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Program Studi
1.	Kasman ediputra, M.Si	Ketua Peneliti	Kimia	Pendidikan Matematika
2.	Astuti, M.Pd	Anggota	Matematika	Pendidikan Matematika

3. Objek Penelitian penciptaan (jenis material yang akan diteliti dan segi penelitian):

- a. Tempurung Kelapa
- b. Air Gambut
- c.  $\text{TiCl}_4$  (*Titanium Tetra Clorida*) dan SDS (*sodium Dodesil Sulfat*)

4. Masa Pelaksanaan

Mulai : September 2020

Berakhir : Desember 2020

5. Lokasi Penelitian (lab/lapangan) di laboratorium Dasar Universitas Pahlawan Tunaku Tambusai dan desa Rimbo Panjang.

7. Instansi lain yang terlibat (jika ada, dan uraikan apa kontribusinya) (tidak ada).

8. Skala perubahan dan peningkatan kapasitas sosial kemasyarakatan dan atau pendidikan yang ditargetkan (tidak ada)

9. Jurnal ilmiah yang menjadi sasaran (tuliskan nama terbitan berkala ilmiah internasional bereputasi, nasional terakreditasi, atau nasional tidak terakreditasi dan tahun rencana publikasi) rencana penerbitan jurnal di jurnal Internasional terindeks scopus : *International Journal Pharmaceutical Research (IJPR)*

## Anggaran Biaya Penelitian

Honorarium penelitian mengacu pada Peraturan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor 78 /PMK.02/2019 tentang Standar Biaya Masukan Tahun Anggaran 2020 dengan contoh rincian anggaran sebagai berikut :

No	Item Bahan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total (Rp)
<b>Perlengkapan yang di perlukan</b>					
1	Buku referensi	5	eksemplar	80.000	400.000
2.	Alat-alat gelas	4	buah		500.000
3.	Lampu UV	1	buah		300.000
				total	1.200.000
<b>Bahan Habis Pakai</b>					
1	Carbon Aktif	50	gram	4.000	200.000
2	Aquades	10	liter	10 000	100.000
3	Tawas	10	gr	30.000	300.000
				Total	600.000
<b>Perjalanan</b>					
1	Transport	3	orang		400.000
2	Observasi di labor	3	orang		100.000
3	Pembantu peneliti	3	orang	30.000	90.000
4	Pembantu peneliti	3	orang	30.000	90.000
5	konsumsi	3	orang	30.000	90.000
6	Pencetakan dan fotocopy	1	orang	60.000	60.000
				Total	730.000
<b>TOTAL ANGGARAN</b>					<b>2.630.000</b>

## Biodata Diri, Riwayat Penelitian

### A. Identitas

1	Nama :	Kasman ediputra, M.Si
2	Jenis Kelamin :	Laki-laki
3	Jabatan Fungsional :	Lektor 200
4	NIP :	096.542.116
5	NIDN :	1005128303
6	Tempat dan Tanggal Lahir :	Batubelah 05 Desember 9183
7	Email :	edi.putra1@gmail.com
8	No Telepon/ Hp :	0822 8800 9315
9	Alamat Kantor :	Jl. Tuanku Tambusai No.23 Bangkinang
10	NoTelpon/ Fax :	
11	Lulusan yang telah dihasilkan :	35
12	Mata Kuliah yang diampu :	1. Kimia dasar 2. Kimia Organik 3. Biokimia

		4. Konsep dasar IPA
--	--	---------------------

## B. Riwayat Pendidikan

	S-I	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Intitut Teknologi Medan	Universitas Sumatera Utara	
Bidang Ilmu	Teknik Kimia	Ilmu Kimia	
Tahun Masuk - Lulus	2002 – 2007	2008 – 2010	

## C. Pengalaman Penelitian dalam 3 tahun terakhir

No	Judul	tahun	Tempat publikasi	Link
1	Modifikasi Tembikar Tanah Liat Dengan Fotokatalis TiO <sub>2</sub> Untuk Menurunkan Kadar Polutan Organik Air Gambut.	2017	SENPLING Seminar Nasional Pelestarian Lingkungan 2017.	<a href="http://repository.unri.ac.id">http://repository.unri.ac.id</a>
2	Photoreactor Design by Clay Pottery Modification with TiO <sub>2</sub> Coating in Peat Water Purification	2019	KnE Engineering, 171–179-171–179	<a href="https://knepublishing.com/index.php/KnE-Engineering/article/view/4442">https://knepublishing.com/index.php/KnE-Engineering/article/view/4442</a>

3	A Study Of TiO <sub>2</sub> Coating Structure On Surfaces Of Meranti Wood (Shorea Sp) As A Photocatalyst In Peat Water	2020	Journal of Critical Reviews 7 (14), 661-665	<a href="http://www.icreview.com/index.php?mno=28206">http://www.icreview.com/index.php?mno=28206</a>
---	--	------	---	---

#### D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat 3 tahun terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (jutaRp)

#### E. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal 3 tahun terakhir

No	Judul	tahun	Tempat publikasi	Link
1	Modifikasi Tembikar Tanah Liat Dengan Fotokatalis TiO <sub>2</sub> Untuk Menurunkan Kadar	2017	SENPLING Seminar Nasional Pelestarian Lingkungan 2017.	<a href="http://repository.unri.ac.id">http://repository.unri.ac.id</a>

	Polutan Organik Air Gambut.			
2	Photoreactor Design by Clay Pottery Modification with TiO <sub>2</sub> Coating in Peat Water Purification	2019	KnE Engineering, 171–179-171–179	<a href="https://knepublishing.com/index.php/KnE-Engineering/article/view/4442">https://knepublishing.com/index.php/KnE-Engineering/article/view/4442</a>
3	A Study Of TiO <sub>2</sub> Coating Structure On Surfaces Of Meranti Wood ( <i>Shorea Sp</i> ) As A Photocatalyst In Peat Water	2020	Journal of Critical Reviews 7 (14), 661-665	<a href="http://www.icreview.com/index.php?mno=28206">http://www.icreview.com/index.php?mno=28206</a>
4	Hydrothermal deposition of $\text{TiCl}_4$ solution to produce $\text{TiO}_2$ particles on the surface of meranti wood ( <i>shorea sp</i> )	2020	International Journal Pharmaceutical Research	

**F. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 3 tahun terakhir**

No	Nama Pertemuan Ilmiah/ Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
----	--------------------------------	----------------------	------------------

	SENPLING 2018	Modifikasi Tembikar Tanah Liat Dengan Fotokatalis TiO <sub>2</sub> Untuk Menurunkan Kadar Polutan Organik Air Gambut.	Hotel pangeran - pekanbaru
	ICBSA 2019	Photoreactor Design by Clay Pottery Modification with TiO <sub>2</sub> Coating in Peat Water Purification	Inna international hotel - padang

### G. Karya Buku dalam 3 tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit

### H. Perolehan HKI dalam 5 tahun terakhir

No	Judul /Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID

### I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 10 tahun terakhir

No	Judul/ tema/ jenis rekayasa yang telah diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat

### J. Penghargaan dalam 5 tahun terakhir (Pemerintah, Asosiasi Atau Institusi)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun


Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya sebagai syarat dalam pengajuan proposal penelitian Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai.

Bangkinang, 21 Maret 2022

Pengusul,

Kasman Ediputra, M.Si

NIP : 096.542.116

### **Identitas**

1	Nama	:	Ahmad Syakir, M.Si
2	Jenis Kelamin	:	Laki-laki
3	Jabatan Fungsional	:	Asisten Ahli
4	NIP	:	096.542.158
5	NIDN	:	1022028902
6	Tempat dan Tanggal Lahir	:	Bangkinang 22 Februari 1989
7	Email	:	Syakir89@gmail.com
8	No Telepon/ Hp	:	0823 8287 2035
9	Alamat Kantor	:	Jl. Tuanku Tambusai No.23 Bangkinang
10	NoTelpon/ Fax	:	

11	Lulusan yang telah dihasilkan	:	35
12	Mata Kuliah yang diampu	:	5. Kalkulus 6. aljabar 7. geometri

### K. Riwayat Pendidikan

	S-I	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Riau	Universitas Riau	
Bidang Ilmu	Matematika	Matematika	
Tahun Masuk - Lulus	2007 – 20011	2012 – 2014	

### L. Pengalaman Penelitian dalam 3 tahun terakhir

No	Judul	tahun	Tempat publikasi	Link

--	--	--	--	--

**M. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat 3 tahun terakhir**

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (jutaRp)

**N. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal 3 tahun terakhir**

No	Judul	tahun	Tempat publikasi	Link

**O. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 3 tahun terakhir**

No	Nama Pertemuan Ilmiah/ Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
	SENPLING 2018	Modifikasi Tembikar Tanah Liat Dengan Fotokatalis TiO <sub>2</sub> Untuk Menurunkan Kadar Polutan Organik Air Gambut.	Hotel pangeran - pekanbaru
	ICBSA 2019	Photoreactor Design by Clay Pottery Modification with TiO <sub>2</sub> Coating in Peat Water Purification	Inna international hotel - padang

**P. Karya Buku dalam 3 tahun Terakhir**

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit

**Q. Perolehan HKI dalam 5 tahun terakhir**

No	Judul /Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID

**R. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 10 tahun terakhir**

<b>No</b>	<b>Judul/ tema/ jenis rekayasa yang telah diterapkan</b>	<b>Tahun</b>	<b>Tempat Penerapan</b>	<b>Respon Masyarakat</b>

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengusulan Program Kemitraan Masyarakat (PKM)

Bangkinang, 24 MARET 2022

Anggota Pengusul

(Ahmad Syakir, M,Si.)