

1. Judul : PEMBUATAN SERAT KAIN BERBASIS NANOPARTIKEL TITANIUM DIOKSIDA (TiO<sub>2</sub>) UNTUK MENDEKOMPOSISI LOGAM-LOGAM BERAT DI DALAM AIR RAWA

2. Bidang Penelitian

3. Kasus Penelitian

a. Jenis Kalamit

b. IPI

c. Pangkat dan Golongan

d. Jabatan Struktural

e. Jabatan Fungsional

f. Peringkat Tinggi

g. Fakultas/Jurusan

h. Alamat Kantor

i. Telepon/Fax

**LAPORAN AKHIR  
UNGGULAN KOMPETITIF  
UNIVERSITAS SIWIJAYA**

Penata / IHC

Lektor Kepala

Universitas Sriwijaya

MIPA/Fisika

Jurusan Fisika FMIPA Unsri Jl. Raya Palembang

Inderalaya Ogan Ilir. 30662

0711580268/0711580056

**PEMBUATAN SERAT KAIN BERBASIS NANOPARTIKEL  
TITANIUM DIOKSIDA (TiO<sub>2</sub>) UNTUK  
MENDEKOMPOSISI LOGAM-LOGAM BERAT DI  
DALAM AIR RAWA**

k. Tempat

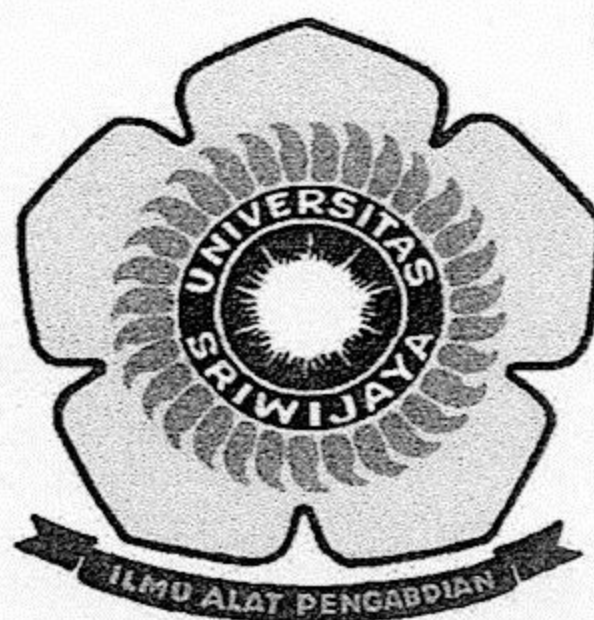
4. Tanggal Waktu Penelitian

5. Biaya Tahap berjalan

Inderalaya, 7 Desember 2016

Mengetahui

Kan



Kasus Penelitian

Dr. M. Irfan, M.T

NIP. 196409131990031003

Dr. Fitri Suryani Arsyad

NIP. 197010191995122001

Metrydipati

Ketua Lembaga Penelitian

Prof. Dr. Talam Suhery, M.A., Ph.D

NIP. 195904121984031002

**Tim Pengusul**

**Peneliti Utama : Dr. Fitri Suryani Arsyad/ 0019107001**

**Anggota Peneliti I : Dr. Dedi Setiabudidaya/0010116003**

**Anggota Peneliti II : Akmal Johan, S.Si, M.Si/0021127309**

## B. Halaman Pengesahan

1. **Judul** : PEMBUATAN SERAT KAIN BERBASIS NANOPARTIKEL TITANIUM DIOKSIDA ( $TiO_2$ ) UNTUK MENDEKOMPOSISI LOGAM-LOGAM BERAT DI DALAM AIR RAWA

2. **Bidang Penelitian** : Lingkungan
3. **Ketua Peneliti** : Dr. Fitri Suryani Arsyad
- a. Jenis Kelamin : Perempuan
- b. NIP : 197010191995112001
- c. Pangkat dan Golongan : Penata / IIIIC
- d. Jabatan Struktural :
- e. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
- f. Perguruan Tinggi : Universitas Sriwijaya
- g. Fakultas/Jurusan : MIPA/Fisika
- h. Alamat Kantor : Jurusan Fisika FMIPA Unsri Jl. Raya Palembang Inderalaya Ogan Ilir. 30662
- i. Telepon/Fax : 0711580268/0711580056
- j. Alamat Rumah : Perum. Bukit Sejahtera Jl. Cendana Blok EI-20 Polygon Palembang. 30139
- k. Telepon/HP/Fax/E-mail : 0711440764/081274884555/fitri\_sa@yahoo.com
4. **Jangka Waktu Penelitian** : 1 tahun
5. **Biaya Tahun berjalan** : Rp. 75.000.000,-

Inderalaya, 7 Desember 2016

Mengetahui,

Dekan



Drs. M. Irfan, M.T

NIP. 196409131990031003

Ketua Peneliti,

Dr. Fitri Suryani Arsyad

NIP.197010191995122001

Menyetujui,

Ketua Lembaga Penelitian



Prof. Drs. Tatang Suhery, M.A., Ph.D

NIP. 195904121984031002

## C. Sistematika Usul Penelitian

### I. Identitas Penelitian

1. Judul Usulan : PEMBUATAN SERAT KAIN BERBASIS NANOPARTIKEL TITANIUM DIOKSIDA ( $\text{TiO}_2$ ) UNTUK MENDEKOMPOSISI LOGAM-LOGAM BERAT DI DALAM AIR RAWA

2. Ketua Peneliti

(a) Nama Lengkap : Dr. Fitri Suryani Arsyad

(b) Bidang Keahlian : Fisika Material

3. Anggota peneliti

No	Nama dan Gelar Keahlian	Institusi	Curahan Waktu(Jam/minggu)
1	Dr. Dedi Setiabudidaya	Unsri	15
2	Akmal Johan, S.Si, M.Si	Unsri	15

4. Isu Strategis :

Masalah yang dihadapi masyarakat yang tinggal di daerah rawa adalah minimnya air bersih yang layak pakai yang dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari. Masyarakat yang tinggal di daerah rawa umumnya menggunakan air rawa sebagai air untuk mencuci, mandi, memasak, bahkan air minum. Tentu saja hal ini sangat memprihatinkan mengingat kondisi air rawa pada umumnya berbahaya bagi kesehatan manusia karena mengandung unsur-unsur kimia korosif, polutan organik dan tingkat keasaman yang tinggi.

Untuk mengatasi masalah tersebut dibutuhkan suatu teknologi pengolahan air rawa yang dapat mengurangi tingkat keasaman dan polutan organik air rawa. Berangkat dari permasalahan tersebut, maka kami memikirkan suatu alternatif pengolahan air rawa dengan memanfaatkan reaksi fotokatalitik pada permukaan nanopartikel semikonduktor  $\text{TiO}_2$  atas bantuan sinar matahari. Aplikasi nanopartikel  $\text{TiO}_2$  sebagai fotokatalis dalam mendekomposisi polutan organik air rawa adalah pilihan yang tepat mengingat teknologinya yang mudah dan murah karena tidak membutuhkan energi lain selain energi matahari.

5. Topik Penelitian :

Topik Penelitian ini adalah pengolahan air rawa menjadi air yang layak dikonsumsi menggunakan teknologi nanopartikel  $\text{TiO}_2$ .

## 6. Objek penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimen, dengan jenis material yang akan diteliti adalah Nanopartikel Titanium Dioksida ( $\text{TiO}_2$ ). Nanopartikel  $\text{TiO}_2$  akan disintesis menggunakan metode simple heating untuk diaplikasikan sebagai fotokatalis dalam mendekomposisi limbah cair pewarna sintetis. Dalam penelitian ini akan dianalisis pengaruh parameter sintesis terhadap sifat fisis nanopartikel  $\text{TiO}_2$  dan fungsinya dalam mendekomposisi limbah cair pewarna sintetis

## 7. Lokasi Penelitian :

1. Desa Sungsang Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan
2. Laboratorium Fisika Material Jurusan Fisika FMIPA Unsri.

## 8. Hasil yang ditargetkan

Hasil yang ditargetkan dalam penelitian ini adalah:

1. Diperoleh Nanopartikel  $\text{TiO}_2$  yang optimum untuk aplikasi fotokatalis dekomposisi limbah cair pewarna sintetis yang disintesis dengan metode simple heating.
2. Publikasi jurnal nasional atau internasional

## 9. Institusi lain yang terlibat : TIDAK ADA

## 10. Sumber biaya lain : TIDAK ADA

6. Objek penelitian	1
7. Lokasi Penelitian :	2
8. Hasil yang ditargetkan	3
Hasil yang ditargetkan dalam penelitian ini adalah:	4
9. Institusi lain yang terlibat : TIDAK ADA	5
10. Sumber biaya lain : TIDAK ADA	5
2.5. Perkembangan Penelitian Nanomaterial $\text{TiO}_2$	9
2.6. Hasil yang sudah dicapai	11
2.7. Studi yang sudah dilakukan	11
2.8. Studi selanjutnya yang akan dilaksanakan	12
Bab III. Manfaat Penelitian	13
Bab IV. Metodologi Penelitian	13
4.1. Hasil yang sudah dicapai	13
4.2. Studi yang sudah dilakukan	13
4.3. Studi selanjutnya yang akan dilaksanakan	14
Bab IV. Pembiayaan	16
Bab V. Metodologi Penelitian	17
5.1. Sintesa, Optimasi, dan Karakterisasi Menggunakan Metode Simple Heating	17
Bab IV. Pembiayaan	20
DAFTAR PUSTAKA	17
LAMPIRAN I ANGGARAN PENELITIAN	19
LAMPIRAN II RUGI DATA PENELITIAN	22
STRAT PENYATAAN PENELITIAN	36

## DAFTAR ISI

<b>Halaman Pengesahan</b>	i
<b>Daftar Isi</b>	ii
<b>Ringkasan</b>	iii
<b>BAB I Pendahuluan</b>	1
<b>1.1. Latar Belakang</b>	1
<b>1.2. Perumusan Masalah</b>	2
<b>1.3. Tujuan Khusus Penelitian</b>	3
<b>1.4. Manfaat Penelitian</b>	3
<b>1.5. Urgensi Penelitian</b>	4
<b>1.6. Luaran yang akan dicapai</b>	4
<b>Bab II. Tinjauan Pustaka</b>	5
<b>2.1. Rawa sebagai Lahan Pertanian dan Sumber Kehidupan Masyarakat</b>	5
<b>2.2. Pengolahan Air Rawa Menggunakan Metode Fotokatalisis Nanopartikel TiO<sub>2</sub>.</b>	6
<b>2.3. Nanopartikel Titanium Dioksida (TiO<sub>2</sub>)</b>	7
<b>2.4. Sintesis Nanopartikel TiO<sub>2</sub></b>	8
<b>2.5. Perkembangan Penelitian Nanomaterial TiO<sub>2</sub></b>	9
<b>2.6. Hasil yang sudah dicapai</b>	11
<b>2.7. Studi yang sudah dilakukan</b>	11
<b>2.8. Studi selanjutnya yang akan dilaksanakan</b>	11
<b>Bab III. Peta Jalan</b>	12
<b>3.1. Hasil yang sudah dicapai</b>	13
<b>3.2. Studi yang sudah dilakukan</b>	13
<b>3.4. Studi selanjutnya yang akan dilaksanakan</b>	14
<b>Bab IV. Manfaat Penelitian</b>	16
<b>Bab V. Metodologi Penelitian</b>	17
<b>5.1. Sintesa, Optimasi, dan Karakterisasi Menggunakan Metode <i>Simple Heating</i></b>	17
<b>Bab IV. Pembiayaan</b>	20
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	17
<b>LAMPIRAN I ANGGARAN PENELITIAN</b>	19
<b>LAMPIRAN II BIO DATA PENELITI</b>	22
<b>SURAT PENYATAAN PENELITI</b>	36

## I. Substansi Penelitian

### Abstrak

Air rawa adalah air genangan yang terbentuk secara alamiah yang terjadi secara semusim atau terus menerus akibat drainase alamiah yang terhambat. Karena kondisinya yang tergenang inilah air rawa akan memiliki kadar asam (pH) yang tinggi, dan mengandung banyak unsur-unsur berbahaya seperti besi (Fe), tembaga (Cu), sulfat ( $\text{SO}_4$ ), nitrat ( $\text{NO}_3$ ), dan chlorida (Cl). Masyarakat yang tinggal di daerah rawa dan jauh dari perkotaan, biasanya menggunakan air rawa ini untuk keperluan sehari-hari mereka seperti mandi, mencuci, bahkan minum dan memasak. Penggunaan air rawa secara langsung tanpa diolah terlebih dahulu akan sangat membahayakan kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, air rawa tersebut harus diolah terlebih dahulu untuk menurunkan kadar asamnya dan unsur-unsur berbahaya di dalamnya. Dalam penelitian ini, akan dikembangkan teknologi pengolahan air rawa untuk menurunkan kadar unsur-unsur berbahaya tersebut. Teknologi ini menggunakan nanopartikel  $\text{TiO}_2$  sebagai material aktif yang mampu mendekomposisi polutan organik dan anorganik dalam air rawa melalui proses fotokatalisis. Teknologi fotokatalisis berbasis nanopartikel  $\text{TiO}_2$  ini adalah teknologi yang mudah dan murah. Mudah karena nanopartikel  $\text{TiO}_2$  bisa dibuat secara sederhana menggunakan metode *simple heating*, murah karena aplikasinya hanya menggunakan energi matahari sebagai sumber energinya. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah membuat nanopartikel  $\text{TiO}_2$  menggunakan metode *simple heating* dan mengaplikasikannya untuk mendekomposisi zat-zat berbahaya di dalam air rawa. Pembuatan nanopartikel  $\text{TiO}_2$  dilakukan pada penelitian tahun I dengan mengoptimasi parameter sintesa seperti temperatur, konsentrasi polimer, dan waktu sintesis. Tujuannya adalah untuk mendapatkan luas total permukaan dan kristalinitas nanopartikel  $\text{TiO}_2$  yang optimum dalam mendekomposisi air rawa. Analisis kemudian dilakukan dengan menggunakan *scanning electron microscopy* (SEM), *X-ray diffraction* (XRD), *ultra violet visible* (Uv-Vis) untuk melihat pengaruh parameter sintesa terhadap sifat fisis dan sifat optiknya. Pada penelitian tahun II, nanopartikel yang berkualitas baik kemudian akan didoping dengan dopan logam Ni, Cu, dan Zn dengan tujuan untuk mempercepat proses fotokatalisisnya. Nanopartikel  $\text{TiO}_2$  yang sudah didope kemudian akan dilekatkan pada serat kain dengan tujuan agar pada saat proses fotokatalisis selesai dilakukan, serat kain  $\text{TiO}_2$  nano dapat diangkat dan dapat digunakan kembali untuk proses katalisis berikutnya. Pada tahap ini, analisis akan dilakukan dengan melihat pengaruh konsentrasi dopan terhadap penurunan kandungan COD, pH, dan unsur-unsur berbahaya lainnya di dalam air rawa setelah proses dekomposisi selesai. Diharapkan dengan metode serat kain  $\text{TiO}_2$  nano ini dapat membantu masyarakat mengolah air rawa menjadi air yang tidak berbahaya untuk dikonsumsi.