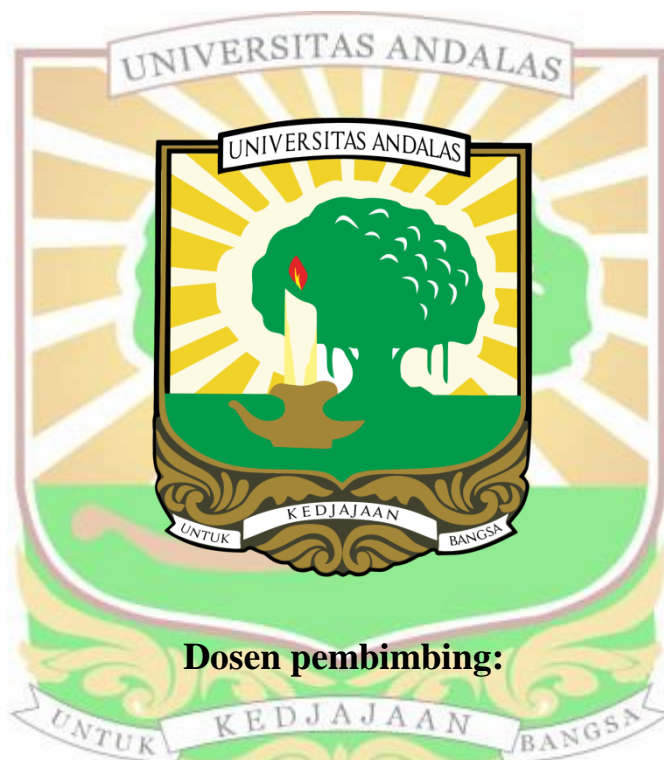


**DESAIN FOTOREAKTOR DAN STUDI FOTOKATALITIK  
BERPENDUKUNG KAYU MERANTI PADA PROSES  
PENJERNIHAN AIR GAMBUT**

**DISERTASI**

**KASMAN EDIPUTRA**

**NIM: 1530 412 003**



**Dosen pembimbing:**

- 1. Prof. Dr. Hermansyah Aziz**
- 2. Prof. Dr. Emriadi**
- 3. Dr. Syukri**

**PROGRAM STUDI S3 ILMU KIMIA  
PASCASARJANA FAKULTAS MIPA  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG, 2022**

## Ringkasan

Penelitian ini meliputi desain fotoreaktor dengan pemakaian kayu Meranti yang didukung semikonduktor dan studi fotokatalitik dalam Penjernihan air gambut. Kayu meranti dicelupkan ke dalam larutan 0,5 mmol SDS pada suhu 80°C dan dikeringkan, kemudian kayu Meranti tersebut dicelupkan ke dalam campuran TiCl<sub>4</sub> dan HCl dengan perbandingan volume 1:1 dan dibilas lalu dikeringkan.

Prosedur pengolahan air gambut dimulai dengan menempatkan sampel (air Gambut) kedalam fotoreaktor dengan lapisan TiO<sub>2</sub> (batch reaktor fotokimia). Kemudian menyusun rangkaian alat fotoreaktor lalu disinari dengan sinar matahari dengan variasi waktu iradiasi 2, 4, 6, 8, dan 10 jam pada pukul 11.00-13.00 wib selama 5 hari dengan intensitas cahaya relatif sama kemudian mengukur pH suspensi setiap 2 jam iradiasi.

Kayu Meranti dapat dicoating dengan TiCl<sub>4</sub> melalui teknik *Hydrothermal deposition* menghasilkan lapisan tipis TiO<sub>2</sub> yang kemudian dikarakterisasi dengan XRD, SEM EDS dan BET. Material ini kemudian dijadikan pendukung *reactor batch* untuk menaikkan pH sampel air gambut dari 4,75 menjadi 6,72 dan konsentrasi COD air gambut turun dari 94,7 mg/L menjadi 24,4 mg/L dengan memanfaatkan reaksi fotokatalitik yang dibantu dengan UV dari sinar matahari.

Dengan pemakaian kayu meranti yang luas permukaan yang besar didapatkan fotoreaktor yang sudah dicoating dengan TiO<sub>2</sub> yang berasal dari reaksi *Hydrothermal thermal deposition* TiCl<sub>4</sub> dan HCl, dengan demikian terbentuklah TiO<sub>2</sub>, yang mana sebelumnya kayu Meranti sudah dibuat *Hydrophobic* menggunakan SDS (*sodium dodesyl sulfat*). Analisis XRD dilakukan untuk menentukan struktur Kristal TiO<sub>2</sub> yang telah terbentuk yaitu adanya struktur rutil dengan  $2\theta$  15,71 dengan peak 759 kemudian struktur anatase juga terlihat pada  $2\theta$  22,285 dengan peak 3689. Pada analisa SEM EDS jelas terlihat morfologi permukaan kayu pada pembesaran 1 $\mu$ m, 5 $\mu$ m dan 10 $\mu$ m adanya partikel yang terdeposisi pada permukaan sampel kayu Meranti.

Fotoreaktor batch dari kayu meranti diisi dengan air gambut yang sudah disaring dari pengotor yang diambil dari daerah Rimbo panjang Kampar Riau.

Kemudian sampel diletakkan dibawah sinar matahari pada jam 11.00 hingga jam 13.00. kemudian cermin diposisikan sedemikian rupa sehingga pantulan dari sinar matahari dapat dioptimalkan penyerapannya dan memeriksa pH. Kenaikan pH selama 10 hari analisis didapatkan dari pH 4,75 menjadi 6,72. Dengan menggunakan UV-vis sampel air gambut diperiksa degradasi senyawa organiknya, terutama kandungan asam humat yang terdapat dalam air gambut.

Dari hasil yang diperoleh, didapatkan bahwa kayu Meranti dapat dijadikan sebagai pendukung dari fotoreaktor dengan menggunakan semikonduktor  $TiO_2$  yang didapatkan dari proses *Hydrothermal deposition*  $TiCl_4$  dan dapat menjernihkan air gambut yang mengandung polutan organik ditandai dengan naiknya pH dan turunnya COD dan BOD air gambut.

***Kata kunci : Desain Fotoreaktor, semikonduktor, Pendukung Kayu Meranti***



## Summary

This research includes photoreactor design using Meranti wood supported by semiconductors and photocathlytic studies in peat water purification. The meranti wood was dipped in a solution of 0.5 mmol SDS at 80°C and then dried, the meranti wood was dipped in a mixture of  $\text{TiCl}_4$  and HCl with a volume ratio of 1:1 and rinsed then dried.

The peat water treatment procedure begins by placing the sample (Peat water) into a photoreactor with a  $\text{TiO}_2$  layer (photochemical batch reactor). Then arrange a series of photoreactors and then irradiate it with sunlight with variations in irradiation time of 2, 4, 6, 8, and 10 hours at 11.00-13.00 WIB for 5 days with relatively the same light intensity then measure the pH of the suspension every 2 hours of irradiation.

Meranti wood can be coated with  $\text{TiCl}_4$  through the Hydrothermal deposition technique to produce a thin layer of  $\text{TiO}_2$  which is then characterized by XRD, SEM EDS and BET. This material is then used as a support for the batch reactor to raise the pH of peat water samples from 4.75 to 6.72 and the COD concentration of peat water drops from 94.7 mg/L to 24.4 mg/L by utilizing UV-assisted photocatalytic reactions from sunlight.

By using meranti wood with a large surface area, a photoreactor has been obtained which has been coated with  $\text{TiO}_2$  which comes from the reaction of Hydrothermal thermal deposition  $\text{TiCl}_4$  and HCl, thereby forming  $\text{TiO}_2$ , which previously Meranti wood had been made Hydrophobic using SDS (sodium dodesyl sulfate). XRD analysis was carried out to determine the  $\text{TiO}_2$  crystal structure that had been formed, namely the presence of a rutile structure  $^{\circ}2\theta$  15.71 with a peak of 759 then the anatase structure was also visible at  $^{\circ}2\theta$  22.285 with a peak of 3689. In the SEM EDX analysis it was clear that the morphology of the wood surface was magnified at 1 $\mu\text{m}$ , 5 $\mu\text{m}$  and 10 $\mu\text{m}$  of particles deposited on the surface of the Meranti wood samples.

A batch photoreactor made of meranti wood is filled with peat water that has been filtered from impurities taken from the Rimbo Panjang area of Kampar Riau.

Then the sample is placed under the sun from 11.00 to 13.00. then the mirror is positioned so that the reflection of sunlight can be optimized for absorption and check the pH. The increase in pH for 10 days of analysis was obtained from pH 4.75 to 6.72. By using UV-vis the peat water samples were examined for the degradation of organic compounds, especially the humic acid content contained in the peat water.

From the results obtained, it was found that Meranti wood can be used as a support for a photoreactor using the  $\text{TiO}_2$  semiconductor obtained from the Hydrothermal deposition  $\text{TiCl}_4$  process and can purify peat water containing organic pollutants marked by an increase in pH and a decrease in COD and BOD of peat water.

Keywords : Photoreactor design, semiconductor, Meranti Wood Support

