

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH

Judul Jurnal Ilmiah (Artikel) : Pengujian Sifat Fotokatalis Lapisan Tipis TiO₂ Pada Produk Degradasi Jelantah Menggunakan Elektrooptis

Nama/ Jumlah Penulis : 4 Orang

Status Pengusul : ~~Penulis pertama~~ / Penulis ke 4 / ~~Penulis Korespondensi~~ **

Identitas Jurnal Ilmiah :

- a. Nama Jurnal : Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)
- b. Nomor ISSN : p-ISSN: 2087-9946, e-ISSN: 2477-1775
- c. Vol, No., Bln Thn : Vol 7 No 2 , Desember 2017 Hal 61-67
- d. Penerbit : Universitas Negeri Surabaya
- e. DOI artikel (jika ada) : DOI : <https://doi.org/10.26740/jpfa.v7n2.p61-67>
- f. Alamat web jurnal : <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpfa>
- Alamat Artikel : <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpfa/article/view/1094>
- g. Terindex : Sinta 2

Kategori Publikasi Jurnal Ilmiah : ☐ Jurnal Ilmiah Internasional/Internasional Bereputasi
 (beri ✓ pada kategori yang tepat) ☒ Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi
☐ Jurnal Ilmiah Nasional Tidak Terakreditasi

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Reviewer		Nilai Rata-rata
	Reviewer I	Reviewer II	
a. Kelengkapan unsur isi jurnal (10%)	2,00	2,30	2,15
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)	7,00	7,30	7,15
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)	7,00	7,30	7,15
d. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)	7,00	7,40	7,20
Total = (100%)			23,65
Nilai untuk Pengusul : $(40\% \times 23,65) / 3 = 3,15$			

Reviewer 1



Prof. Dr. Agus Subagio, S.Si., M.Si.
 NIP. 19710813 1995121001
 Unit Kerja: FSM Universitas Diponegoro
 Bidang Ilmu: Fisika

Semarang, 15 Mei 2023

Reviewer 2



Dr. Eng. Eko Hidayanto
 NIP. 197301031998021001
 Unit Kerja: FSM Universitas Diponegoro
 Bidang Ilmu: Fisika

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH

Judul Jurnal Ilmiah (Artikel) : Pengujian Sifat Fotokatalis Lapisan Tipis TiO₂ Pada Produk Degradasi Jelantah Menggunakan Elektrooptis

Nama/ Jumlah Penulis : 4 Orang

Status Pengusul : ~~Penulis pertama/~~ Penulis ke 4 / ~~Penulis Korespondensi **~~

Identitas Jurnal Ilmiah :

- a. Nama Jurnal : Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)
- b. Nomor ISSN : p-ISSN: 2087-9946, e-ISSN: 2477-1775
- c. Vol, No., Bln Thn : Vol 7 No 2 , Desember 2017 Hal 61-67
- d. Penerbit : Universitas Negeri Surabaya
- e. DOI artikel (jika ada) : DOI : <https://doi.org/10.26740/jpfa.v7n2.p61-67>
- f. Alamat web jurnal : <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpfa>
- Alamat Artikel : <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpfa/article/view/1094>
- g. Terindex : Sinta 2

Kategori Publikasi Jurnal Ilmiah : ☐ Jurnal Ilmiah Internasional/Internasional Bereputasi
 (beri ✓ pada kategori yang tepat) ☒ Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi
☐ Jurnal Ilmiah Nasional Tidak Terakreditasi

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah			Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional ☐	Nasional Terakreditasi ☒	Nasional Tidak Terakreditasi ☐	
a. Kelengkapan unsur isi jurnal (10%)		2,5		2
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)		7,5		7
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)		7,5		7
d. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan/jurnal (30%)		7,5		7
Total = (100%)		25		23
Nilai Pengusul = (40% x 23) / 3 = 3,1				

Catatan Penilaian artikel oleh Reviewer :

1. Kesesuaian dan kelengkapan unsur isi jurnal:

Tulisan sudah lengkap dan sesuai dengan template Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA) dengan semua unsur yang terdapat di dalamnya, seperti abstrak, pendahuluan, prosedur eksperimen, hasil dan pembahasan, kesimpulan, dan daftar pustaka.

2. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan:

Pada artikel telah dibahas sifat fotokatalis lapisan tipis TiO₂ untuk pemurnian jelantah berdasarkan sifat elektrooptis.. Perubahan sudut polarisasi menunjukkan keberadaan produk-produk degradasi minyak goreng. Paper ini juga dilengkapi dengan referensi pada bagian pembahasan untuk menguatkan diskusi.

3. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi:

Metode disajikan secara detail dan data yang diberikan diinterpretasikan dalam bentuk grafik, gambar dan diagram sehingga memberikan hasil yang sangat baik. Referensi yang digunakan juga cukup baik.

4. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan:

Artikel diterbitkan dalam jurnal nasional terakreditasi Sinta 2 yang memenuhi kelengkapan unsur-unsur dan kualitas penerbitan sangat baik.

Semarang, 15 Mei 2023

Reviewer 1



Prof. Dr. Agus Subagio, S.Si., M.Si.

NIP. 19710813 1995121001

Unit Kerja : Fisika

Bidang Ilmu: Fakultas Sains dan Matematika

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH

Judul Jurnal Ilmiah (Artikel) : Pengujian Sifat Fotokatalis Lapisan Tipis TiO₂ Pada Produk Degradasi Jelantah Menggunakan Elektrooptis

Nama/ Jumlah Penulis : 4 Orang

Status Pengusul : ~~Penulis pertama/~~ Penulis ke 4 / ~~Penulis Korespondensi~~ **

Identitas Jurnal Ilmiah :

- a. Nama Jurnal : Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)
- b. Nomor ISSN : p-ISSN: 2087-9946, e-ISSN: 2477-1775
- c. Vol, No., Bln Thn : Vol 7 No 2 , Desember 2017 Hal 61-67
- d. Penerbit : Universitas Negeri Surabaya
- e. DOI artikel (jika ada) : DOI : <https://doi.org/10.26740/jpfa.v7n2.p61-67>
- f. Alamat web jurnal : <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpfa>
- Alamat Artikel : <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpfa/article/view/1094>
- g. Terindex : Sinta 2

Kategori Publikasi Jurnal Ilmiah : ☐ Jurnal Ilmiah Internasional/Internasional Bereputasi
 (beri ✓ pada kategori yang tepat) ☒ Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi
☐ Jurnal Ilmiah Nasional Tidak Terakreditasi

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah			Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional ☐	Nasional Terakreditasi ☒	Nasional Tidak Terakreditasi ☐	
a. Kelengkapan unsur isi jurnal (10%)		2,5		2,3
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)		7,5		7,3
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)		7,5		7,3
d. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan/jurnal (30%)		7,5		7,4
Total = (100%)		25		24,3
Nilai Pengusul = (40% x 24,3) / 3 = 3,24				

Catatan Penilaian artikel oleh Reviewer :

1. Kesesuaian dan kelengkapan unsur isi jurnal:

Isi artikel sesuai dan memuat kelengkapan unsur-unsur isi jurnal yang terdiri dari abstrak, pendahuluan, metode, hasil dan pembahasan, kesimpulan serta daftar pustaka.

2. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan:

Artikel membahas sifat fotokatalis lapisan tipis TiO₂ untuk pemurnian jelantah berdasarkan sifat elektrooptis.. Keberadaan produk-produk degradasi minyak goreng ditunjukkan dengan perubahan sudut polarisasi. Hasil yang dimuat pada artikel menunjukkan kedalaman ruang lingkup dan pembahasan yang baik.

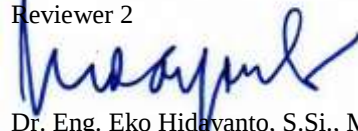
3. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi:

Data-data disajikan dalam grafik, tabel dan gambar yang baik dan merepresentasikan penggunaan metodologi penelitian yang baik serta memberikan informasi mutakhir. Metodologi dan informasi mutakhir terlihat pada proses fotokatalisis pemurnian minyak goreng berdasarkan perubahan sudut polarisasi.

4. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan:

Artikel diterbitkan dalam jurnal nasional terakreditasi Sinta 2 yang memenuhi kelengkapan unsur-unsur dan kualitas penerbitan sangat baik oleh Universitas Negeri Surabaya.

Semarang, 15 Mei 2023
 Reviewer 2



Dr. Eng. Eko Hidayanto, S.Si., M.Si.
 NIP. 197301031998021001
 Unit Kerja : Fisika
 Bidang Ilmu: Fakultas Sains dan Matematika

Certificate:



Previous Accreditation

No SK: [21/E/KPT/2018](#)

From: Vol 6 No 1 2016

Until: Vol 10 No 2 2020

Score: [75.89](#)Certificate: [pdf](#)

VISITOR COUNTER

All Visitors

00507324

[View JPFA's Stats](#)

Visitors by Countries

[Home](#) / Editorial Team

Editorial Team

Editor-in-Chief

Prof. Dr. Budi Jatmiko, (Scopus ID: [57191163601](#), SINTA ID: [5992225](#)) Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

Editorial Advisory Board

Assc.Prof. Dr. Chih-Hsiung Ku, (Scopus ID: [36465379200](#)) Graduate Institute of Science Education, National Dong Hwa University, Taiwan

Prof. Dr. Wolfgang W Schmahl, (Scopus ID: [7005727273](#)) Department of Geo- and Environmental Sciences, Ludwig-Maximilians-Universitat Munchen, Germany

Prof. Rajesh Sharma, Ph.D., (Scopus ID: [55685417800](#)) College of Agriculture, Engineering, and Technology, Arkansas State University, United States

Prof. Madya Dr. Hishamuddin Zainuddin, (Scopus ID: [25825902400](#)) Institut Penyelidikan Matematik (INSPEM), University Putra Malaysia, Malaysia

Assc.Prof. Dr. Muhaimin Ismoen, (Scopus ID: [24399628700](#)) Department of Mathematics, Universiti Teknologi Brunei, Brunei Darussalam

Assc. Prof. Dr. Massimo Brescia, (Scopus ID: [7004168457](#)) INAF Astronomical Observatory of Capodimonte, Italy

Assc.Prof. Simona Condurache-Bota, Ph.D., (Scopus ID: [8353894300](#)) Faculty of Sciences and Environment, Dunarea de Jos University of GalaÅ£i, Romania

Prof. Dr. Agus Subekti, (Scopus ID: [56387694900](#), SINTA ID: [55068](#)) Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Jember (UJ), Indonesia

Prof. Dr. Arif Hidayat, (Scopus ID: [55387209000](#), SINTA ID: [5986267](#)) Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Malang (UM), Indonesia

Prof. C Cari, Ph.D., (Scopus ID: [33267518100](#), SINTA ID: [6199527](#)) Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Sebelas Maret, Indonesia

Prof. Dr. P Parmin, (Scopus ID: [57193713986](#), SINTA ID: [6022842](#)) Department of Science, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Prof. Dr. Ade Gafar Abdullah, (Scopus ID: [36808946900](#), SINTA ID: [257412](#)) Department of Electrical Engineering, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

Prof. Dr. M Madlazim, (Scopus ID: [55001810400](#), SINTA ID: [5995656](#)) Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

Managing Editor

Utama Alan Deta, (Scopus ID: [55872927700](#), SINTA ID: [74761](#)) Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

Main Handling Editor

Wayan Suparta, Ph.D., (Scopus ID: [24330191400](#), SINTA ID: [6691002](#)) Department of Electrical Engineering, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, Indonesia, Indonesia

Prof. Dr. M Munasir, (Scopus ID: [57031904800](#), SINTA ID: [5988909](#)) Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

Prof. Nadi Suprpto, Ph.D., (Scopus ID : [57163917500](#), SINTA ID: [74344](#)) Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

Editorial Member

Endah Rahmawati, (Scopus ID: [36004932300](#), SINTA ID: [6010282](#)) Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

Mukhayyarotin Niswati Rodliyatul Jauhariyah, (Scopus ID: [57128452400](#), SINTA ID: [74493](#)) Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

Nurita Apridiana Lestari, (Scopus ID: [57201959687](#), SINTA ID: [6010344](#)) Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

[Home](#) / [Archives](#) / Vol. 7 No. 2 (2017)

Vol. 7 No. 2 (2017)



Available online since December 30th, 2017

DOI: <https://doi.org/10.26740/jpfa.v7n2>

Published: 2017-12-30

Front Matter

Front Cover JPFA Vol 7 No 2 December 2017



Editor JPFA,

i

DOI : <https://doi.org/10.26740/jpfa.v7n2.pi>

Abstract views: 433 , PDF downloads: 309



Introduction, Author Guidelines, and Table of Contents JPFA Vol 7 No 2 December 2017



Editor JPFA,

ii-xi

DOI : <https://doi.org/10.26740/jpfa.v7n2.pii-xi>

Abstract views: 358 , PDF downloads: 704



PDF

Articles

PENGUJIAN SIFAT FOTOKATALIS LAPISAN TIPIS TiO₂ PADA PRODUK DEGRADASI JELANTAH MENGGUNAKAN ELEKTROOPTIS



Ummi Kaltsum, Pendidikan Fisika, Universitas PGRI Semarang, Indonesia



Affandi Faisal Kurniawan, Pendidikan Fisika, Universitas PGRI Semarang, Indonesia



P Priyono, Jurusan Fisika, Universitas Diponegoro, Indonesia



Iis Nurhasanah, Jurusan Fisika, Universitas Diponegoro, Indonesia

61-67



DOI : <https://doi.org/10.26740/jpfa.v7n2.p61-67>



Abstract views: 1907 , PDF downloads: 626



PDF

THE IMPROVEMENT OF STUDENTS SCIENTIFIC LITERACY THROUGH GUIDED INQUIRY LEARNING MODEL ON FLUID DYNAMICS TOPIC



Lina Arifin, State University of Surabaya, Indonesia



Titin Sunarti, Department of Physics, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

68-78



DOI : <https://doi.org/10.26740/jpfa.v7n2.p68-78>



Abstract views: 3539 , PDF downloads: 1102



PDF

APPLICATION OF MAGNETIC SURVEY TO EXPLORE THE IRON ORE DEPOSITS IN THE NUSAWUNGU COASTAL REGENCY OF CILACAP CENTRAL JAVA



S Sehad, Department of Physics, Jenderal Soedirman University, Indonesia



Sukmaji Anom Raharjo, Department of Physics, Jenderal Soedirman University, Indonesia

79-88



DOI : <https://doi.org/10.26740/jpfa.v7n2.p79-88>



Abstract views: 2210 , PDF downloads: 647



PDF

FUEL BURN-UP CALCULATION FOR WORKING CORE OF THE RSG-GAS RESEARCH REACTOR AT BATAN SERPONG



Tukiran Surbakti, National Atomic Energy Agency (BATAN), Indonesia



Mochammad Imron, Pusat Reaktor Serba Guna (PRSG), Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN), Indonesia

89-101

THE IMPROVEMENT OF STUDENTS' SCIENTIFIC LITERACY THROUGH GUIDED INQUIRY LEARNING MODEL ON FLUID DYNAMICS TOPIC

PENINGKATAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK MELALUI MODEL PEMBELAJARAN GUIDED INQUIRY PADA MATERI FLUIDA DINAMIS

Lina Arifin^{1,a} and Titin Sunarti^{1,b}

¹Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Surabaya

Jl. Ketintang, Surabaya 6023, Indonesia

e-mail: ^a linaarifin45@gmail.com and ^b titinsunarti@unesa.ac.id

Received: 14 July 2017 Approved: 28 September 2017 Revised: 8 November 2017

Abstract

This research was aimed to improve the students' scientific literacy through guided inquiry learning model on Fluid Dynamics material. The type of research was pre-experimental design with one group pre-test and post-test design that used 1 experimental class and 2 replication classes. The data analyzed was the learning implementation, scientific literacy aspects, and students' responses. The result of this research shows that: (1) the implementation of guided inquiry learning model to improve students' scientific literacy was done well and in accordance with the learning syntax; (2) there was an increase in the scientific literacy of high category in competency aspect that was in the competency to interpret data and scientific evidence. In addition, in the other aspects that were procedural knowledge aspect, local context aspect, and attitude of science interest aspect; and (3) the students' responses showed very good category. The implementation of guided inquiry learning model can increase students' scientific literacy level.

Keywords: Fluid Dynamics, guided inquiry learning model, students' scientific literacy

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan literasi sains peserta didik melalui model pembelajaran guided inquiry pada materi fluida dinamis. Jenis penelitian yang digunakan adalah pre-experimental design dengan menggunakan bentuk one grup pre-test dan post-test yaitu menggunakan 1 kelas eksperimen dan 2 kelas replikasi. Hasil data dianalisis keterlaksanaan pembelajaran, aspek literasi sains, dan respons peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) keterlaksanaan model pembelajaran guided inquiry untuk meningkatkan literasi sains peserta didik terlaksana dengan baik dan sesuai dengan sintaks pembelajaran; (2) terjadi peningkatan literasi sains kategori tinggi pada aspek kompetensi, yaitu pada kompetensi menafsirkan data dan bukti ilmiah. Selain itu pada aspek yang lain, yaitu aspek pengetahuan prosedural, aspek konteks lokal, dan aspek sikap minat terhadap ilmu pengetahuan; dan (3) respons peserta didik menunjukkan kategori baik sekali. Dengan demikian, penerapan model pembelajaran guided inquiry dapat meningkatkan literasi sains peserta didik.

APPLICATION OF MAGNETIC SURVEY TO EXPLORE THE IRON ORE DEPOSITS IN THE NUSAWUNGU COASTAL REGENCY OF CILACAP CENTRAL JAVA

*APLIKASI SURVEI MAGNETIK UNTUK MENGEKSPLORASI ENDAPAN BIJI BESI DI KAWASAN
PESISIR NUSAWUNGU KABUPATEN CILACAP JAWA TENGAH*

Sehah^{1,a} and Sukmaji Anom Raharjo^{1,b}

¹Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Jenderal Soedirman University

Jl. Dr. Suparno No. 61 Karangwangkal, Purwokerto 53123, Indonesia

e-mail: ^a sehah.geophysics@gmail.com and ^b raharjoajie@gmail.com

Received: 11 Oktober 2017 Approved: 5 November 2017 Revised: 20 November 2017

Abstract

The research aiming to explore the iron ore deposits in the Nusawungu coastal Regency of Cilacap has been conducted using the magnetic survey. The acquisition of magnetic data was conducted in April – Mei 2017, covering the area in the ranges of 109.314° – 109.345°E and 7.691° – 7.709°S. The obtained magnetic field strength data were corrected, reduced, and mapped to obtain the contour map of local magnetic anomaly. The modeling process was carried out along the path extending over the map from the positions of 109.314°E and 7.695°S to 109.335°E and 7.699°S, so that some subsurface anomalous objects are obtained. The lithological interpretation was performed to identify the types of subsurface rocks and their formations based on the magnetic susceptibility value of each anomalous objects and supported by the geological information of the research area. Based on the interpretation results, three rocks deposits of alluvium formations were obtained, which are estimated to contain iron ore. The first deposit has a length of 164.85 m, a depth of 0.57 – 8.43 m, and a magnetic susceptibility value of 0.0097 cgs. The second deposit has a length of 376.28 m, a depth of 2.56 – 19.66 m, and a magnetic susceptibility value of 0.0108 cgs. The third deposit has a length of 1,306.26 m, a depth of 3.70 – 58.69 m, and a magnetic susceptibility value of 0.0235 cgs. Out of the whole rocks deposits, the third rock deposit is interpreted to have the most prospective iron ore. This interpretation based on its high magnetic susceptibility value, which indicates the presence of many magnetic minerals (i.e. iron ores) in the rock.

Keywords: exploration, iron ore, magnetic anomaly, magnetic susceptibility, Nusawungu coastal

Abstrak

Telah dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengeksplorasi endapan biji besi di kawasan pesisir Nusawungu Kabupaten Cilacap menggunakan metode magnetik. Akuisisi data magnetik dilakukan pada bulan April – Mei 2017 di daerah penelitian yang membentang pada posisi 109,314° – 109,345°BT dan 7,691° – 7,709°LS. Data kuat medan magnetik total yang diperoleh, selanjutnya dikoreksi, direduksi, dan dipetakan sehingga diperoleh peta kontur anomali magnetik lokal. Pemodelan dilakukan di sepanjang

PENGUJIAN SIFAT FOTOKATALIS LAPISAN TIPIS TiO_2 PADA PRODUK DEGRADASI JELANTAH MENGUNAKAN ELEKTROOPTIS

by Iis Nurhasanah

Submission date: 09-May-2023 01:38PM (UTC+0700)

Submission ID: 2088356021

File name: IO2_PADA_PRODUK_DEGRADASI_JELANTAH_MENGUNAKAN_ELEKTROOPTIS.pdf (1,015.6K)

Word count: 2696

Character count: 16158

PENGUJIAN SIFAT FOTOKATALIS LAPISAN TIPIS TiO_2 PADA PRODUK DEGRADASI JELANTAH MENGGUNAKAN ELEKTROOPTIS

THE TESTING OF PHOTOCATALYTIC PROPERTIES OF TiO_2 THIN FILM ON DEGRADATION PRODUCTS OF USED FRYING OIL USING ELECTROOPTICS

Ummi Kaltsum^{1,a}, Affandi Faisal Kurniawan^{1,b}, Priyono^{2,c}, dan Iis Nurhasanah^{2,d}

¹Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas PGRI Semarang

Jl. Sidodadi Timur No.24, Semarang 50125, Indonesia

²Jurusan Fisika, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, Kampus Undip Tembalang, Semarang 50239, Indonesia

e-mail: ^aummikaltsum@upgris.ac.id, ^baffandifaisal@upgris.ac.id, ^cpriyonocp@gmail.com,

dan ^diisphysics@gmail.com

Diterima: 30 Mei 2017 Diputuskan (Tahap 1): 5 Juli 2017 Direvisi (Tahap 1): 18 Juli 2017

Disetujui (Tahap 2): 24 Agustus 2017 Direvisi (Tahap 2): 2 September 2017

Abstrak

Mutu jelantah lebih rendah dibandingkan minyak goreng baru, karena mengandung produk-produk degradasi (radikal bebas, molekul lemak jenuh, total polar material, dan polimer). Jumlah produk degradasi dalam jelantah dapat diturunkan menggunakan lapisan tipis TiO_2 yang memiliki sifat fotokatalis. Lapisan tipis TiO_2 dibuat dengan mencampurkan TTiP dan AcAc dengan perbandingan molar 1:2. Campuran dideposisikan di atas substrat kaca dengan metode spray coating pada suhu 450°C . Sebagian lapisan tipis yang sudah di-coating kemudian dianil pada suhu 500°C selama 2 jam. Proses penurunan produk degradasi dalam minyak goreng dilakukan menggunakan lapisan tipis TiO_2 tanpa anil dan lapisan tipis TiO_2 yang dianil secara terpisah melalui proses fotokatalis. Proses fotokatalis dilakukan menggunakan matahari selama 5 jam. Keberadaan produk-produk degradasi dalam minyak goreng dikaji berdasarkan perubahan sudut polarisasi cahaya minyak goreng. Besarnya perubahan sudut polarisasi minyak goreng sebanding dengan jumlah produk degradasi. Tidak ada perbedaan yang signifikan pada kedua jenis lapisan tipis TiO_2 dalam menurunkan produk degradasi. Setelah proses fotokatalis selama 5 jam, kedua jenis lapisan tipis TiO_2 berhasil menurunkan jumlah produk degradasi yang sama yaitu hingga 71,43%. Hasil tersebut menunjukkan kedua jenis lapisan tipis TiO_2 mampu mengurangi produk degradasi dalam jelantah.

Kata Kunci: produk degradasi, jelantah, TiO_2 , fotokatalis, elektrooptis

Abstract

The quality of used frying oil is lower than new frying oil, because it contains degradation products (free radicals, saturated fat molecules, total polar materials, and long polymerized chain molecules). The amount of degradation product in used frying oil can be reduced by using TiO_2 thin film which has

photocatalytic properties. A TiO_2 thin film was prepared by mixing TTiP and AcAc with a 1: 2 molar ratio. The mixture was deposited on glass substrate by spray coating method at 450°C . Part of the coated thin film was then annealed at 500°C for 2 hours. The reduction process of degradation products in the used frying oil was carried out by using a TiO_2 thin film without annealing and TiO_2 thin film annealed separately through photocatalyst process. The photocatalyst process was performed under sun irradiation for 5 hours. The presence of degradation products in the used frying oil was identified based on the change of light polarization angle of the used frying oil. The value of change in the polarization angle of the used frying oil was proportional to the amount of degradation products. There was no significant difference in both TiO_2 thin films in reducing degradation products. After 5 hours photocatalyst, both TiO_2 thin films successfully reduced the same degradation product by 71.43%. These results show that both TiO_2 thin films were able to reduce degradation products in the used frying oil.

Keyword: degradation product, used frying oil, TiO_2 , photocatalyst, electrooptics

PACS: 78.20.Jq

© 2017 Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA) is licensed under [CC BY-NC 4.0](#)

I. PENDAHULUAN

Sifat fotokatalis lapisan tipis TiO_2 telah dimanfaatkan dalam bidang lingkungan, terutama untuk degradasi polutan dalam air [1,2,3] dan udara [4]. Baru-baru ini, lapisan tipis TiO_2 dijadikan sebagai metode alternatif untuk memurnikan jelantah [5]. Lapisan ini mampu menurunkan kadar asam lemak bebas (ALB) sampai 54,98% dan angka peroksida (PV) sampai 78,03% ketika tanpa dianil dan mampu menurunkan kadar asam lemak bebas (ALB) sampai 67,10% dan angka peroksida (PV) sampai 79,15% ketika dianil [5]. Hal ini menunjukkan bahwa lapisan tipis TiO_2 yang dianil sedikit lebih baik dari pada lapisan tipis TiO_2 tanpa dianil.

ALB dan peroksida merupakan produk degradasi dalam jelantah [6]. Selain ALB dan peroksida, terdapat produk-produk degradasi yang lain yaitu: total polar material (TPM) [7], molekul lemak jenuh, radikal bebas [8], dan polimer [9]. ALB dan PV termasuk dalam kelompok radikal bebas. Molekul radikal bebas yang lain diantaranya ion bebas, atom bebas, dan molekul polar bebas. Produk-produk degradasi ini dihasilkan selama proses penggorengan dan

keberadaannya menurunkan mutu minyak goreng.

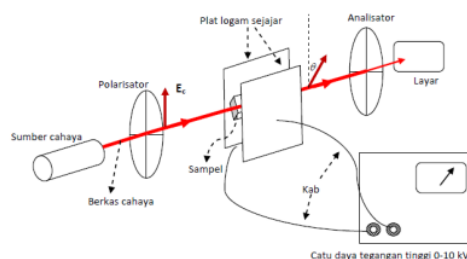
Metode polarisasi, baik polarisasi alami maupun polarisasi terimbas (elektrooptis), merupakan metode alternatif dalam menguji mutu minyak goreng berdasarkan perubahan sudut polarisasinya [10]. Besarnya perubahan sudut polarisasi sebanding dengan jumlah produk degradasi dalam minyak goreng. Perubahan sudut polarisasi alami digunakan untuk kontrol awal mutu berbagai minyak goreng nabati [11]. Elektrooptis mampu menguji mutu berbagai minyak goreng nabati dengan perubahan sudut polarisasi yang lebih besar dibanding polarisasi alami [11], sehingga lebih mudah untuk diamati dan dianalisis. Oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan metode elektrooptis sebagai metode alternatif untuk menentukan mutu jelantah dengan menganalisis perubahan sudut polarisasinya. Selain itu, metode elektrooptis ini dapat digunakan untuk meyakinkan sifat fotokatalis lapisan tipis TiO_2 dan membandingkan fotoaktivitas lapisan tipis TiO_2 yang dianil dan tanpa dianil.

II. METODE PENELITIAN

Larutan prekursor lapisan tipis TiO_2 dibuat dengan mencampurkan *titanium tetraisopropoxide* (TTiP) dan *acetylacetone* (AcAc) dengan perbandingan konsentrasi 1:2 dan pelarut etanol. Lapisan tipis dibuat dalam dua keadaan yaitu lapisan tipis TiO_2 tanpa dianil dan lapisan tipis TiO_2 yang dianil. Untuk lapisan tipis TiO_2 tanpa dianil, larutan prekursor dideposisikan di atas substrat pada suhu 450°C , sedangkan untuk lapisan TiO_2 yang dianil dilakukan pemanasan pada suhu 500°C selama 2 jam. Sebelum mendeposisikan lapisan tipis, substrat dibersihkan dari pengotor menggunakan sabun, HCl, aseton, dan akuades.

Proses fotokatalis untuk menurunkan produk degradasi dalam jelantah dilakukan dengan memasukkan lapisan tipis TiO_2 tanpa dianil dan lapisan tipis yang dianil dalam jelantah secara terpisah sambil disinari dengan sinar matahari selama 5 jam (pukul 09.30-14.30 WIB) pada keadaan cerah. Setiap satu jam penyinaran, jelantah diuji perubahan sudut polarisasinya menggunakan perangkat polarisasi yang terdiri dari sumber cahaya (lampu pijar 100 W), polarisator, plat logam sejajar, analisator, dan catu daya tegangan tinggi seperti yang telah dilakukan oleh Firdausi dkk [11] dengan skema rangkaian ditampilkan pada Gambar 1. Metode polarisasi yang digunakan untuk menguji adalah polarisasi terimbas (elektrooptis) dengan memasang catu daya pada 6 kV. Sampel jelantah dimasukkan dalam kuvet yang diletakkan di antara plat logam sejajar. Data yang diperoleh berupa sudut polarisasi jelantah. Selanjutnya, sudut polarisasi jelantah awal sebelum penyinaran dikurangi dengan sudut polarisasi jelantah setelah penyinaran. Selisih sudut ini dinyatakan sebagai perubahan sudut polarisasi. Data perubahan sudut polarisasi

dianalisis untuk menentukan besar penurunan produk degradasi dalam jelantah.

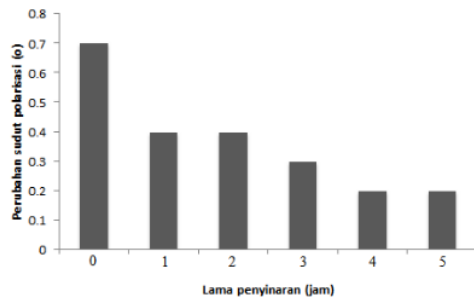


Gambar 1. Rangkaian Peralatan Polarisor [11]

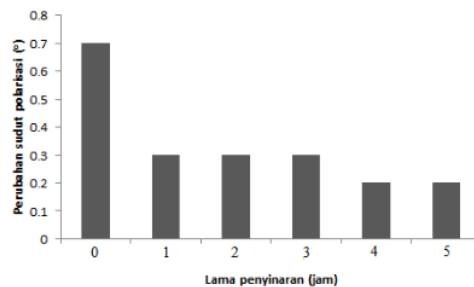
III. HASIL PENELITIAN DAN DISKUSI

Hasil penelitian berupa perubahan sudut polarisasi sampel dengan lapisan tipis TiO_2 tanpa dianil seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2 dan dengan lapisan tipis TiO_2 yang dianil seperti yang ditampilkan oleh Gambar 3. Gambar 2 dan Gambar 3 menunjukkan pola yang sama yaitu semakin lama waktu penyinaran, semakin berkurang perubahan sudut polarisasinya. Setelah 1 jam penyinaran, penurunan perubahan sudut polarisasi pada lapisan tipis TiO_2 yang dianil sedikit lebih besar dari lapisan tipis TiO_2 tanpa dianil dengan selisih $0,1^\circ$. Namun, setelah 5 jam penyinaran, perubahan sudut polarisasi pada kedua lapisan tipis TiO_2 sama yaitu $0,2^\circ$ atau sebesar 71,43%. Ini menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada kedua lapisan tipis TiO_2 dalam menurunkan perubahan sudut polarisasi pada jelantah. Hasil elektrooptis ini menunjukkan hal yang sama dengan hasil titrasi yakni lapisan tipis TiO_2 yang dianil sedikit lebih baik dari pada lapisan yang tidak dianil dalam menurunkan produk degradasi [5]. Dengan demikian, proses anil dikatakan tidak terlalu mempengaruhi fotokatalis lapisan tipis TiO_2 dalam jelantah. Selain itu, adanya penurunan sudut polarisasi dalam metode elektrooptis ini memperkuat bukti sifat fotokatalis TiO_2 yang mampu

menurunkan produk degradasi dalam jelantah.



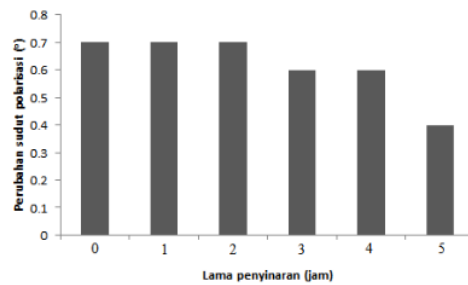
Gambar 2. Perubahan Sudut Polarisasi Jelantah yang Diberi Lapisan Tipis TiO_2 Tanpa Dianil



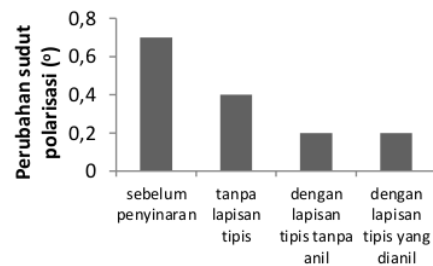
Gambar 3. Perubahan Sudut Polarisasi Jelantah yang Diberi Lapisan Tipis TiO_2 yang Dianil

Perubahan sudut polarisasi pada jelantah yang tidak diberi lapisan tipis TiO_2 juga diteliti dan hasilnya ditampilkan pada Gambar 4. Sebagai perbandingan, hasil perubahan sudut polarisasi sampel sebelum dan setelah penyinaran ditampilkan oleh Gambar 5. Pada Gambar 4 dapat diamati bahwa jelantah yang tidak diberi lapisan tipis TiO_2 juga mengalami penurunan sudut polarisasi pada jam ke-3 sampai jam ke-5. Penurunan ini mungkin disebabkan adanya reaksi fotokimia. Dalam reaksi fotokimia, molekul minyak goreng menyerap foton dari sinar UV dan molekul tereksitasi. Molekul minyak goreng yang tereksitasi akan melepaskan energi melalui pemecahan ikatan kimia dan dihasilkan radikal. Radikal ini selanjutnya akan bereaksi dengan produk degradasi dan menghasilkan

molekul tidak berbahaya. Dengan demikian, jumlah produk degradasi dalam minyak goreng berkurang. Pada minyak goreng yang diberi lapisan tipis TiO_2 , penurunan sudut polarisasinya lebih besar dibanding minyak goreng tanpa lapisan tipis TiO_2 . Lapisan tipis TiO_2 ini berperan sebagai katalis yang berfungsi mempercepat reaksi, sehingga pengurangan jumlah produk degradasinya lebih besar.



Gambar 4. Perubahan Sudut Polarisasi Jelantah Tanpa Lapisan Tipis TiO_2

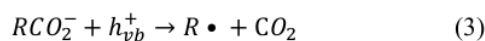
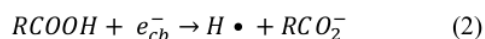
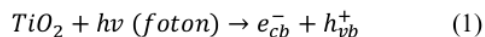


Gambar 5. Perubahan Sudut Polarisasi Jelantah Sebelum dan Setelah Penyinaran selama 5 jam

Nilai perubahan sudut polarisasi jelantah sebelum disinari sebesar $0,7^\circ$. Setelah disinari, perubahan sudut polarisasi mengalami penurunan, baik pada jelantah yang diberi lapisan tipis TiO_2 atau tanpa diberi lapisan tipis TiO_2 . Semakin lama penyinaran, semakin kecil perubahan sudut polarisasi. Setelah 5 jam penyinaran, perubahan sudut polarisasi minyak goreng tanpa lapisan tipis sebesar $0,4^\circ$, dengan lapisan tipis tanpa dianil

0,2°, dan dengan lapisan tipis yang dianil 0,2°. Penurunan perubahan sudut polarisasi jelantah yang diberi lapisan tipis TiO₂ lebih besar dari pada jelantah yang tidak diberi lapisan tipis, karena aktivitas fotokatalis dalam lapisan tipis TiO₂ menurunkan jumlah produk degradasi.

Proses fotokatalis yang terjadi pada lapisan tipis TiO₂ dalam jelantah ada 3 langkah. Pertama, ketika lapisan tipis disinari dengan sinar matahari (foton) akan dihasilkan elektron valensi dan *hole* (Pers. 1) [12]. Selanjutnya, elektron valensi dan *hole* akan berinteraksi dengan asam karboksilat sebagai komponen utama minyak goreng menghasilkan radikal hidrogen (Pers. 2) dan radikal hidrokarbon (Pers. 3) [13]. Terakhir, kedua radikal tersebut akan berinteraksi dengan produk degradasi menghasilkan senyawa tidak berbahaya [5]. Dengan demikian, proses fotokatalis ini akan mengurangi produk degradasi dalam jelantah. Besar kecilnya produk degradasi sebanding dengan besar kecilnya perubahan sudut polarisasi [10]. Keberadaan produk degradasi menurunkan mutu minyak goreng. Semakin besar jumlah produk degradasi dalam minyak goreng, semakin turun mutu minyak goreng tersebut. Dalam penelitian ini, produk degradasi diwakili oleh perubahan sudut polarisasi. Dengan demikian, semakin besar perubahan sudut polarisasi minyak goreng, semakin besar jumlah produk degradasi yang terkandung dan semakin buruk mutu minyak goreng tersebut. Perubahan sudut polarisasi minyak goreng menurun setelah penyinaran, sehingga jumlah produk degradasinya semakin kecil dan mutu minyak goreng meningkat.



Umami Kaltsum, et al.

Produk-produk degradasi dalam minyak goreng menurunkan mutu minyak goreng dan keberadaannya secara akumulatif dapat diukur melalui perubahan sudut polarisasi [14]. Proses yang terjadi pada peristiwa elektrooptis yaitu medan listrik dalam elektrooptis menginduksi produk-produk degradasi membentuk dipol listrik. Selanjutnya, dipol listrik berinteraksi dengan medan listrik cahaya dan memutar medan listrik cahaya yang terukur sebagai perubahan sudut polarisasi [14]. Semakin besar jumlah produk degradasi, semakin besar perubahan sudut polarisasi. Jelantah mengandung jumlah produk degradasi dalam jumlah besar dibanding minyak goreng baru, sehingga perubahan sudut polarisasi dalam jelantah lebih besar dibanding minyak goreng baru.

IV. KESIMPULAN

Penurunan jumlah produk degradasi dalam jelantah yang diberi lapisan tipis TiO₂ lebih besar dibanding jelantah tanpa diberi lapisan tipis TiO₂. Kedua lapisan tipis TiO₂, baik tanpa anil maupun yang dianil, berhasil menurunkan produk degradasi dalam jelantah hingga 71,43%. Jumlah produk degradasi sebanding dengan perubahan sudut polarisasi dalam metode elektrooptis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat Kemenristekdikti dalam skema penelitian hibah PEKERTI tahun 2015 dengan nomor kontrak 51/SP/LPPM/UPGRIS/PENELITIAN_BAT CH-2/IV/2015.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sobczynski A dan Dobosz A. Water Purification by Photocatalysis on Semiconductors. *Polish Journal of Environmental Studies*. 2001; **10**(4): 195-205. Terdapat pada:

- <http://www.pjoes.com/abstracts/2001/Vol10/No04/01.html>.
- [2] Cathy M, Jeanette MCR, Detlef WB, dan Peter KJR. The Application of TiO₂ Photocatalysis for Disinfection of Water Contaminated with Pathogenic Micro Organisms: A Review. *Research on Chemical Intermediates*. 2007; **33**(3): 359-375. DOI: <http://dx.doi.org/10.1163/156856707779238775>.
- [3] Mukhlis MZB, Najnin F, Rahman MM, dan Uddin MJ. Photocatalytic Degradation of Different Dyes Using TiO₂ with High Surface Area: A Kinetic Study. *Journal of Scientific Research*. 2013; **5**(2), 301-314. DOI: <http://dx.doi.org/10.3329/jsr.v5i1.11641>.
- [4] Ioana CG dan Moldovan Z. Photodegradation of the Indoor Organic Pollutants by UV Irradiation using TiO₂ Catalysts. *Journal of Physics: Conference Series*. 2009; **182**(1): 012039. DOI: <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/182/1/012039>.
- [5] Kaltsum U, Kurniawan AF, Nurhasanah I, dan Priyono P. Reduction of Peroxide Value and Free Fatty Acid Value of Used Frying Oil using TiO₂ Thin Film Photocatalyst. *Bulletin of Chemical Reaction Engineering & Catalysis*. 2016; **11**(3): 369-375. DOI: <https://doi.org/10.9767/bcrec.11.3.577.369-375>.
- [6] Soh KH, Soo MC, dan Yuen MC. Oxidative Stability and Storage Behavior of Fatty Acid Methyl Esters Derived from Used Palm Oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 2006; **83**: 947-952. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11746-006-5051-9>.
- [7] Bhattacharya AB, Sajilata MG, Tiwari SR, dan Singhal R. Regeneration of Thermally Polymerized Frying Oils with Adsorbents. *Food Chemistry*. 2008; **110**: 562-570. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.02.033>.
- [8] Mba OI, Dumont MJ, dan Ngadi M. Palm oil: Processing, Characterization and Utilization in the Food Industry. *Food Bioscience*. 2015; **10**: 26-41. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fbio.2015.01.003>.
- [9] Yoon J, Han BS, Kang YC, Kim KH, Jung MY, dan Kwon YA. Purification of Used Frying Oil by Supercritical Carbon Dioxide Extraction. *Food Chemistry*. 2000; **71**(2): 275-279. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0308-8146\(00\)00133-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0308-8146(00)00133-3).
- [10] Firdausi KS, Sugito H, Amatasari R, dan Murni S. Electrooptics Method for Free Radicals Detection and a Prospect for Total Oil Quality Evaluation. *Indonesian Journal of Applied Physics*. 2013; **3**(1): 72-78. Terdapat pada: <https://jurnal.uns.ac.id/ijap/article/view/1218>
- [11] Firdausi KS, Triyana K, dan Susan AI. An Improvement of New Test Method for Determination of Vegetable Oil Quality based on Electrooptics Parameter. *Berkala Fisika*. 2012; **15**(3): 77-86. Terdapat pada: http://ejournal.undip.ac.id/index.php/berkala_fisika/article/view/4988.
- [12] Luan X dan Wang Y. Preparation and Photocatalytic Activity of Ag/Bamboo-Type TiO₂ Nanotube Composite Electrodes for Methylene Blue Degradation. *Materials Science in Semiconductor Processing*. 2014; **25**: 43-51. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mssp.2013.10.023>.
- [13] Kraeutler B dan Bard AJ. Heterogeneous Photocatalytic Synthesis of Methane from Acetic Acid - New Kolbe Reaction Pathway. *Journal of the American Chemical Society*. 1978; **100**(7): 2239-2240. DOI: <http://dx.doi.org/10.1021/ja00475a049>.

- [14] Firdausi KS, Sugito H, Amitsari R, Murni S, dan Bawono A. Electrooptics Effect as a New Proposed Method for Determination of Vegetable Oil Quality and A Study of Most Responsible Physical Processes. *Proceeding on International Seminar on New Paradigm and Innovation on Natural Sciences and Its*

Application. Semarang: Faculty of Sciences and Mathematics, Diponegoro University; 2013. Terdapat pada:

<http://eprints.undip.ac.id/48605/1>.

PENGUJIAN SIFAT FOTOKATALIS LAPISAN TIPIS TIO₂ PADA PRODUK DEGRADASI JELANTAH MENGGUNAKAN ELEKTROOPTIS

ORIGINALITY REPORT

11%

SIMILARITY INDEX

11%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

docplayer.info

Internet Source

4%

2

eprints.undip.ac.id

Internet Source

1%

3

etd.repository.ugm.ac.id

Internet Source

1%

4

www.scribd.com

Internet Source

1%

5

Submitted to Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya

Student Paper

1%

6

iptek.its.ac.id

Internet Source

1%

7

www.tib.eu

Internet Source

1%

8

ejournal3.undip.ac.id

Internet Source

1%

9	ecampus.iainbatusangkar.ac.id Internet Source	<1 %
10	ejournal.undip.ac.id Internet Source	<1 %
11	123dok.com Internet Source	<1 %
12	H. Sugito, K. S. Firdausi, N. K. Putri. "Design of Integrated Polarizer for Detection of Lard Impurities in Cooking Oil", Journal of Physics: Conference Series, 2018 Publication	<1 %
13	jurnal.batan.go.id Internet Source	<1 %
14	repository.unpad.ac.id Internet Source	<1 %
15	www.coursehero.com Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off
Exclude bibliography On

Exclude matches Off

PENGUJIAN SIFAT FOTOKATALIS LAPISAN TIPIS TIO₂ PADA PRODUK DEGRADASI JELANTAH MENGGUNAKAN ELEKTROOPTIS

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7