

**PENGARUH WAKTU PERENDAMAN SEMIKONDUKTOR TiO<sub>2</sub> PADA  
DYE EKSTRAK KULIT RAMBUTAN (*Naphelium lappaceum*,Linn)  
TERHADAP KINERJA DYE SENSITIZED SOLAR CELL (DSSC)**

**Skripsi**

**Untuk memenuhi sebagai persyaratan  
mencapai derajat Sarjana Kimia**



**Diajukan Oleh:  
Nur Rohmah Lathifah  
16630002**

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**Kepada  
PROGRAM STUDI KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2021**



## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-888/Un.02/DST/PP.00.9/06/2021

Tugas Akhir dengan judul : **PENGARUH WAKTU PERENDAMAN SEMIKONDUKTOR TiO<sub>2</sub> PADA DYE EKSTRAK KULIT RAMBUTAN (*Naphelium lappaceum*, Linn) TERHADAP KINERJA DYE SENSITIZED SOLAR CELL (DSSC)**

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : NUR ROHMAH LATHIFAH  
Nomor Induk Mahasiswa : 16630002  
Telah diujikan pada : Selasa, 13 April 2021  
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR





## **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Nur Rohmah Lathifah

NIM : 16630002

Judul Skripsi : Pengaruh Waktu Perendaman Semikonduktor  $\text{TiO}_2$  pada Dye Ekstrak Kulit Rambutan (*Nephelium Lappaceum*, Linn) terhadap Kinerja Dye Sensitized Solar Cell (DSSC)

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Kimia.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 23 Maret 2021

Pembimbing

Sudartin, M.Si.  
NIP: 198506112015031002



## NOTADINAS KONSULTASI

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp :-

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Nur Rohmah Lathifah  
NIM : 16630002  
Judul Skripsi : Pengaruh Waktu Perendaman Semikonduktor  $TiO_2$  pada Dye Ekstrak Kulit Rambutun (*Naphelium lappaceum, Lim*) terhadap Kinerja Dye Sensitized Solar Cell (DSSC)

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian, kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 29 Juni 2021  
Konsultan

STATE ISLAMIC UNIV  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



Didik Krisdiyanto, S.Si, M.Sc  
NIP. 19811111 201101 1 007



## NOTA DINAS KONSULTASI

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp :-

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Nur Rohmah Lathifah  
NIM : 16630002  
Judul Skripsi : Pengaruh Waktu Perendaman Semikonduktor  $TiO_2$  pada Dye Ekstrak Kulit Rambut (*Naphelium lappaceum*,Linn) terhadap Kinerja Dye Sensitized Solar Cell (DSSC)

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian, kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 29 Juni 2021

Konsultan

Khamidinal, S.Si., M.Si

NIP. 19691104 200003 1 002

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Rohmah Lathifah

NIM : 16630002

Tempat, Tanggal Lahir : Yogyakarta, 30 April 1998

Program Studi : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya berjudul “Pengaruh Waktu Perendaman Semikonduktor  $TiO_2$  pada Dye Ekstrak Kulit Rambutan (*Naphelium Lappaceum*, Linn) terhadap Kinerja Dye Sensitized Solar Cell (DSSC)” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 01 Juli 2021  
Yang membuat pernyataan



Nur Rohmah Lathifah  
NIM. 16630002

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## MOTTO

**“Lakukan apapun dengan kemampuan terbaik yang kita miliki sehingga tidak ada alasan untuk menyalahkan diri kita”**

---

**Berhentilah mengeluh karena masalah. Tapi katakanlah, “Allah SWT lebih besar dari masalahku”**

---

**“Still try to focus”**



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA



## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Warahmatullah Wabarakatuh.*

Segala puji beserta syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Waktu Perendaman Semikonduktor TiO<sub>2</sub> pada Dye Ekstrak Kulit Rambutan (*Naphelium Lappaceum*,Linn) terhadap Kinerja Dye Sensitized Solar Cell (DSSC)”**. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada *nabiyullah* Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat serta pada umatnya yang senantiasa berpegang teguh pada *sunnah* dan ajaran beliau SAW.

Ucapan terima kasih penyusun sampaikan kepada seluruh pihak yang telah memberi dukungan dalam berbagai bentuk sehingga penyusunan laporan ini dapat diselesaikan. Secara khusus, ucapan terima kasih tersebut penyusun sampaikan kepada pihak-pihak berikut:

1. Ibu Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Imelda Fajriati, M.Si. selaku Ketua Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Sudarlin, M.Si. selaku pembimbing yang membimbing sedari penyusunan proposal penelitian hingga penulisan skripsi.



4. Ibu Isni Gustanti, S.Si. selaku Pranata Laboratorium (PLP) Laboratorium Terpadu UIN Sunan Kalijaga yang telah membantu penelitian penyusun di Laboratorium.
5. Kedua orang tua saya Bapak Humam Samsi, Ibu Sri Harmini serta kakak-kakak dan adik-adik tercinta yang selalu mendoa'kan, memberikan dukungan serta semangat baik moral, spiritual maupun materil.
6. Teman-teman seperjuangan: Rara, Arum, Ulpahjon, Mbak Zuxx, Rifana, Anita, Yuanita dan Mas Wawan yang selalu menjadi tempat senda gurau. Mari kita lanjutkan perjalanan hidup berikutnya, Semangat.
7. Rekan Program Studi Kimia angkatan 2016 yang ikut ambil andil serta membantu selama masa pendidikan.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas peran hingga bantuannya dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan balasan yang terbaik atas apa yang telah kita lakukan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Saran dan kritik yang membangun tetap penulis harapkan untuk perbaikan selanjutnya. Aamiin

*Wassalamualaikum warahmatullah wabarakatuh.*

Yogyakarta, 01 Juli 2021

Nur Rohmah Lathifah

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

My self, for all my effort, finally I finished

My parents Mr. Bapak Humam Samsi and Mrs. Sri Harmini

My brothers and my sisters

Serta untuk almamater Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

dan

Ku persembahkan Skripsi ini untuk yang selalu bertanya:

“Kapan Skripsimu selesai?”

---

**Tugas akhir ini terselesaikan di masa pandemi Covid-19**



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN NOTA DINAS KONSULTASI .....</b>	<b>iv</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GRAFIK .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah.....	3
C. Rumusan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian .....	4
E. Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....</b>	<b>6</b>
A. Tinjauan Pustaka.....	6
B. Landasan teori.....	8
1. Dye Sensitized Solar Cell (DSSC).....	8
2. Kulit Rambutan ( <i>Naphelium lappaceum</i> ,Linn) .....	15
3. Antosianin .....	16
4. Zat Warna.....	18
5. Maserasi.....	19

6. Spektrofotometer UV-Vis.....	20
7. Spektrofotometer FT-IR ( <i>Fourier Transform InfraRed</i> ) .....	22
C. Hipotesis .....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	26
B. Alat-alat Penelitian.....	26
C. Bahan Penelitian .....	26
D. Cara kerja Penelitian .....	26
1. Ekstraksi Kulit Rambutan ( <i>Naphelium lappaceum</i> ,Linn).....	26
2. Preparasi Pasta TiO <sub>2</sub> .....	27
3. Pembuatan Larutan Elektrolit.....	27
4. Preparasi Counter Elektroda.....	27
5. Rangkaian DSSC.....	27
6. Pengujian Arus dan Tegangan DSSC.....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
A. Karakteristik Gugus Fungsi dan Serapan UV-Vis Ekstrak Kulit Rambutan ( <i>Naphelium lappaceum</i> ,Linn).....	30
B. Karakteristik DSSC.....	36
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>42</b>
A. Kesimpulan.....	42
B. Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>51</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip Kerja DSSC.....	10
Gambar 2.2 Struktur DSSC.....	13
Gambar 2.3 Struktur Antosianin .....	17
Gambar 4.1 Spektra FT-IR Ekstrak Kulit Rambutan Murni dan $\text{TiO}_2 + \text{dye}$ .....	30
Gambar 4.2 Ekstrak Kulit Rambutan .....	32
Gambar 4.3 Permukaan lapis tipis (a). Lapis tipis $\text{TiO}_2$ (b). Lapis tipis $\text{TiO}_2 + \text{dye}$ .....	34

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Hubungan antara Waktu Lama Perendaman dengan Efisiensi yang dihasilkan DSSC .....	40
--	----



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skala Spektrum Cahaya Tampak .....	22
Tabel 2.2 Daerah Serapan Inframerah beberapa Ikatan Kimia .....	23
Tabel 4.1 Perbandingan Bilangan Gelombang Spektra FT-IR Antosianin.....	31
Tabel 4.2 Perbandingan bilangan gelombang spektra FT-IR berdasarkan variasi waktu perendaman.....	34
Table 4.3 Hasil perhitungan efisiensi DSSC berdasarkan variasi waktu perendaman.....	38



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I. Perhitungan.....	48
Lampiran II. Hasil Karakteristik FT-IR Ekstrak Kulit Rambutun .....	54
Lampiran III. Hasil Karakteristik FT-IR TiO <sub>2</sub> dengan <i>dye</i> .....	55
Lampiran IV. Gambar Penelitian .....	58



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## ABSTRAK

### PENGARUH WAKTU PERENDAMAN SEMIKONDUKTOR TiO<sub>2</sub> PADA DYE EKSTRAK KULIT RAMBUTAN (*Naphelium Lappaceum*, Linn) TERHADAP KINERJA DYE SENSITIZED SOLAR CELL (DSSC)

Oleh:

Nur Rohmah Lathifah

16630002

Pembimbing  
Sudarlin, M.Si.

---

Kandungan *dye* pada ekstrak kulit rambutan (*Naphelium lappaceum*, Linn) dapat digunakan sebagai sensitiser pada Dye Sensitized Solar Cell (DSSC). Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh waktu perendaman semikonduktor TiO<sub>2</sub> pada *dye* ekstrak kulit rambutan terhadap kinerja DSSC. Sel surya berbentuk sandwich, dimana dua elektroda mengapit elektrolit yang mengandung redoks I<sup>-</sup>/I<sub>3</sub><sup>-</sup>. Elektroda kerja berupa lapisan TiO<sub>2</sub> pada substrat kaca berbasis ITO yang fabrikasinya direndam dengan *dye* ekstrak kulit rambutan selama 6, 12, dan 24 jam. Sumber cahaya yang digunakan adalah lampu halogen 50 watt.

Hasil analisis gugus fungsi menggunakan FT-IR menunjukkan gugus ikatan Ti-OH pada 1620,21 cm<sup>-1</sup>, tapi tidak memperlihatkan perubahan yang signifikan akibat perbedaan waktu perendaman. Pengujian analisis UV-Vis menunjukkan serapan panjang gelombang *dye* ekstrak kulit rambutan terletak di rentang cahaya tampak dengan puncak absorbansi 560 nm. Hasil uji arus dan tegangan dengan multimeter digital diperoleh bahwa nilai efisiensi pada perendaman 6, 12, dan 24 jam secara berturut-turut adalah  $6,1759 \times 10^{-5} \%$ ,  $4,8467 \times 10^{-3} \%$  dan yaitu  $7,4183 \times 10^{-4} \%$ , sehingga nilai efisiensi terendah dihasilkan pada waktu perendaman 6 jam dan nilai paling tinggi pada waktu perendaman 12 jam yaitu  $4,8467 \times 10^{-3} \%$ .

**Kata Kunci:** DSSC, Kulit Rambutan, antosianin, *slip casting*, Efisiensi

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Indonesia merupakan wilayah tropis yang mempunyai banyak area yang disinari matahari dengan baik. Oleh karena itu energi terbarukan yang berasal dari energi matahari dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif. Energi alternative yang mempunyai potensi sangat besar namun belum dimanfaatkan secara maksimal adalah sel surya. Salah satu aplikasi energi sel surya adalah pemanfaatannya dalam konversi energi cahaya menjadi listrik, seperti yang dikembangkan oleh Gratzel atau sering juga disebut dengan *Dye Sensitized Solar Cell* (DSSC) atau Sel Surya Berbasis Perwarna Ter-sensitisasi (SSPT) (Kumara dan Gontjang, 2012). Kelebihan tipe sel surya ini adalah teknologi berbiaya rendah, fabrikasi yang mudah dan tidak membutuhkan teknologi tinggi (Oktasendra *et. al.*, 2016).

Komponen DSSC terdiri dari *dye*, elektroda kerja dan elektroda lawan yang tersusun secara berlapis. *Dye* pada DSSC berfungsi sebagai pengabsorb dari sinar matahari. Seperti yang telah dilakukan oleh Kumara *et. al.*, (2013) melakukan penelitian menggunakan ekstrak kulit rambutan (*Naphelium lappaceum*, Linn) sebagai sensitizer. Penelitian ini dilakukan dengan variasi pH dengan penambahan HCl dan tanpa penambahan HCl. Perlakuan dengan penambahan HCl menghasilkan efisiensi sebesar 0,56% sedangkan tanpa penambahan HCl efisiensinya sebesar 0,26 %. Penelitian lainnya menggunakan ekstraksi kulit buah rambutan dilakukan oleh Suprianto *et. al.*, (2018). Penelitian ini menggunakan

metode sol-gel yaitu teknik *Spray Coating*. Efisiensi yang diperoleh sebesar 0.09934 %.

Dalam ekstrak kulit rambutan terdapat bahan yang berperan sebagai *dye*. Salah satu *dye* alami tersebut adalah antosianin. Antosianin merupakan pigmen larut air yang secara alami terdapat pada berbagai jenis tumbuhan dan buah-buahan (Fernando and Senadeera, 2008). Molekul antosianin mempunyai gugus karbonil dan gugus hidroksi yang berikatan dengan permukaan semikonduktor dimana dalam ikatan tersebut terjadi transfer elektron dari sensitizer (antosianin) ke pita konduksi dari semikonduktor (Ludin *et. al.*, 2013). Untuk memaksimalkan nilai efisiensinya maka pada penelitian ini digunakan variasi waktu perendaman semikonduktor TiO<sub>2</sub> dengan variasi waktu yaitu 6, 12, dan 24 jam.

Penggunaan variasi waktu perendaman dapat mempengaruhi nilai efisiensinya, dimana semakin lama perendaman, semakin banyak *dye* yang menempel menyerap cahaya semakin tinggi. Semakin lama waktu perendaman pada *dye* maka efisiensi sel surya semakin tinggi (Andari dan Abrini, 2018). Harapannya, pada penelitian ini akan menghasikan waktu perendaman optimum sehingga didapatkan nilai efisiensi yang terbaik.

Penelitian terkait yang dilakukan adalah Pengaruh Waktu Perendaman TiO<sub>2</sub> dalam Larutan Ekstrak Antosianin Koll Merah (*Brassica Oleracea Var.*) pada Kinerja Prototipe *Dye Sensitized Solar Cells* dilakukan oleh Saputro *et. al.*, (2015). Pada penelitian ini, variasi waktu perendaman TiO<sub>2</sub> yang digunakan adalah 3 jam, 5 jam, dan 12 jam. Nilai efisiensi dengan lama perendaman 3 jam adalah 0,01 x 10<sup>-4</sup> %, lama perendaman 5 jam adalah 0,29 x 10<sup>-4</sup> % dan lama perendaman

12 jam adalah  $0,87 \times 10^{-4} \%$ , dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa jika semakin lama  $\text{TiO}_2$  direndam dalam antosianin maka tinggi nilai efisiensi yang didapatkan.

Penelitian lainnya adalah Pengaruh Lama Perendaman  $\text{TiO}_2$  dalam *Dye Sensitized* Ekstrak Daun Tembakau (*Nicotiana Tabacum L*) terhadap Efisiensi *Dye Sensitized Solar Cell* (DSSC) dilakukan oleh Fitriya *et. al.*, (2017). Pada penelitian ini, variasi waktu perendaman  $\text{TiO}_2$  yang digunakan adalah 30 menit, 1 jam, dan 1,5 jam. Nilai efisiensi tertinggi dihasilkan pada lama perendaman 1 jam yaitu sebesar 0,0493 %. Nilai efisiensi tertinggi ini dicapai pada pukul 12:00 siang, yang merupakan puncak intensitas cahaya matahari.

Merujuk dari tinjauan-tinjauan diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk memodifikasi dengan variasi waktu perendaman  $\text{TiO}_2$  pada ekstrak kulit rambutan. Penelitian ini dilakukan dengan mengekstrak kulit rambutan sebagai *dye* alami dengan menggunakan pelarut etanol dengan variasi waktu perendaman elektroda kerja dan dilakukan uji optik dan listrik sehingga didapatkan efisiensi ekstrak antosianin dari kulit rambutan sebagai DSSC. Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan penelitian-penelitian sebelumnya dengan menggunakan instrumen spektrofotometer FT-IR untuk penentuan gugus fungsi dengan variasi waktu perendaman dari variasi waktu perendaman lapis tipis  $\text{TiO}_2$  dalam *dye*.

## **B. Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kulit rambutan diekstrak menggunakan metode maserasi dalam pelarut etanol sebagaimana telah digunakan oleh Khuzairah, 2014.

2. Variasi waktu perendaman semikonduktor  $\text{TiO}_2$  yang digunakan adalah 6, 12, dan 24 jam.
3. Deposisi semikonduktor  $\text{TiO}_2$  pada kaca ITO menggunakan metode *slip casting* sebagaimana telah digunakan oleh Pasunu *et. al.*, 2017.
4. Parameter yang digunakan adalah arus listrik, tegangan, dan efisiensi.

### C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik gugus fungsi dan serapan UV-Vis pada kulit rambutan berdasarkan data spektrofotometer UV-Vis dan FT-IR?
2. Bagaimana perbedaan karakteristik gugus fungsi lapis tipis  $\text{TiO}_2$  setelah disensitasi ekstrak kulit rambutan dengan variasi waktu perendaman 6, 12, dan 24 jam berdasarkan data spektrofotometer FT-IR?
3. Bagaimana perbedaan kinerja lapis tipis  $\text{TiO}_2$  tersensitasi ekstrak kulit rambutan dengan variasi waktu perendaman 6, 12, dan 24 jam terhadap efisiensi DSSC berdasarkan parameter arus listrik dan tegangan?

### D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan karakteristik gugus fungsi dan serapan UV-Vis pada kulit rambutan berdasarkan data spektrofotometer UV-Vis dan FT-IR.

2. Menentukan karakteristik perbedaan gugus fungsi lapis tipis  $\text{TiO}_2$  setelah disensitasi ekstrak kulit rambutan dengan variasi waktu perendaman 6, 12, dan 24 jam berdasarkan data spektrofotometer FT-IR.
3. Menentukan perbedaan kinerja lapis tipis  $\text{TiO}_2$  tersensitasi ekstrak kulit rambutan dengan variasi waktu perendaman 6, 12, dan 24 jam terhadap efisiensi DSSC berdasarkan parameter arus listrik dan tegangan.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan informasi tentang karakteristik serapan elektronik dari ekstrak kulit rambutan dan mengetahui pengaruh waktu perendaman terhadap efisiensi DSSC. Hasil dari penelitian ini juga diharapkan dapat meningkatkan nilai guna dari tumbuhan kulit rambutan menjadi sarana alternatif dalam pemanfaatan energi sinar matahari sebagai energi yang terbarukan.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Analisis gugus fungsi dan serapan UV-Vis ekstrak kulit rambutan dengan FT-IR dan UV-Vis diperoleh bahwa ekstrak kulit rambutan mengandung pigmen antosianin yang ditunjukkan gugus fungsi pada karakteristik dengan FT-IR dan didukung dengan munculnya pada panjang gelombang maksimum 549 nm. Zat warna (*dye*) dapat digunakan sebagai zat pemberi warna atau sensitizer pada DSSC.
- b. Perbedaan gugus fungsi lapis tipis TiO<sub>2</sub> setelah disensitasi ekstrak etanol kulit rambutan dengan variasi waktu perendaman 6, 12, dan 24 jam dengan spektrofotometer FT-IR diperoleh bahwa tidak terjadi perubahan yang signifikan.
- c. Perbedaan kinerja lapis tipis TiO<sub>2</sub> tersensitasi ekstrak etanol kulit rambutan dengan variasi waktu perendaman diperoleh bahwa nilai efisiensi mendapatkan hasil  $6,1759 \times 10^{-5} \%$ ,  $4,8467 \times 10^{-3} \%$ , dan  $7,4183 \times 10^{-4} \%$ . Hasil paling tinggi terjadi pada waktu perendaman 12 jam yaitu  $4,8467 \times 10^{-3} \%$ .

## **B. Saran**

Saran untuk peneliti selanjutnya yaitu perlunya penelitian lebih lanjut dengan menguji larutan serta disarankan agar lebih detail dari setiap karakteristik yang dilakukan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, Rizki, Doty Dewi Risanti, dan Dyah Sawitri. 2014. *Fabrikasi Dye Sensitized Solar cell (DSSC) dengan Sintesis Dye Komposit dari Garcinia Mangostana, Celosia Cristata, Beta Vulgaris Rubradan Musa Aromatic Pada Fraksi Volume TiO<sub>2</sub> Optimum*. Jurnal Teknik Pomits Institut Teknologi Sepuluh Nopember Vol. 1, No. 1. h. 1- 5.
- Andari, R., dan Abrini, D., 2018. *Pengaruh Waktu Perendaman TiO<sub>2</sub> dalam Larutan Ekstrak Antosianin Bunga Rosella pada Kinerja Dye Sensitized Solar Cell (DSSC)*. Padang: Jurnal Kominikasi Fisika Indonesia.
- Ardian. 2016. Studi Awal Fabrikasi DSSC (Dye Sensitized Solar Cell) dari Ekstrak Daun Dan Bunga Putri Malu (*Mimosa Pudica Linn*) sebagai Fotosensitizer. *Skripsi*. Jurusan Fisika: UIN Alauddin Makassar.
- Arenas, M.G.H., Angel, D.N., Damian, M.T.M., Ortiz, D.T., Diaz, C. N. & Martinez, N.B. 2010. Characterization of Rambutan (*Nephelium lappeceum*) Fruits from Outstanding Mexican Selections. *Rev. bras. Frutic.*, 32(4): 1-7.
- Astuti, Emmi. 2018. Pengaruh Ion Logam Mg (II) terhadap Aktivitas Antioksidan Antosianin dari Ekstrak Etanol Kulit Rambutan (*Nephelium lappeceum*). *Skripsi*. Jurusan Kimia: Universitas Hasanuddin Makassar.
- Beiser, A. 1987. *Concepts of Modern Physics: Sixth Edition*. North America: McGraw-Hill.
- Bobbio, F.O., P.A.Bobbio, dan Stringheta, P.C. 1992. Di dalam Bridle, P. dan Timberlake, C.F. *Anthocyanin as Natural Food colours-Selected Aspects*. Food Chemistry. Vol. 58, pp 103-109.
- Cari. Dkk. 2014. *Fabrikasi Dye Sensitized Solar Cells (DSSC) menggunakan Ekstraksi Bahan-Bahan Organik Alam Celosia Argentus dan Lagerstromia sp*. Surakarta: Ilmu Fisika.No.301A/UN27/PN.
- Dewi, P.A., Gunawan, Haris, A. dan 2010. *Pengaruh Pelarut Metanol dan Pelarut Metanol-Asam-Asetat-Air Terhadap Efisiensi Dye Sensitized Solar Cell dari Ekstrak Bunga Rosela (Hibiscus Sabdariffa)*. Jurnal Sains dan Matematika (JSM). No. 4. Vol. 18. 132-138.

- Dwioknain, E. 2018. Pembuatan Prototype *Dye Sensitized Solar Cell* (DSSC) menggunakan Antosianin dari *Dye* Bunga Kenikir (*Cosmos Caudatus L.*) dan Bunga Kerta (*Zinnia Peruviana*). Skripsi. Universitas Hasanuddin.
- Ekasari, V., dan Yudoyono, G. 2013. *Farbrikasi DSSC dengan Dye Ekstrak Jahe Merah (Zingiber Officinale Linn Var. Rubrum) Variasi Larutan TiO<sub>2</sub> Nanopartikel Berfase Anatase dengan Teknik Pelapisan Spin Coating*. Surabaya: Jurnal Sains dan Seni Pomits Vol 2, No 1.
- Eli. D., Musa G.P., Eza,D. 2016. Chlorophyll and Betalain as Light- Harvesting Pigments for Nanostructured TiO<sub>2</sub> Based Dye- Sensitized Solar Cell. *Journal of Energiy and Natural Resources*, Vol. 5, No. 5:53-58.
- Fatimah, S., dan Yanlianastuti, 2016. *Pengaruh Konsentrasi Pelarut untuk Menentukan Kadar Zirkonium dalam Panduan U-Zr dengan Menggunakan Metode Spektrofotometer Uv-Vis*. PTBBN Serpong. No 17/ Tahun IX Oktober.
- Fennema, O.R. 1996. *Food Chemistry Third Edition*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Fitriya H., Handayani R.D dan Lesmono A.D. 2017. *Pengaruh Lama Perendaman TiO<sub>2</sub> dalam Dye Sensitized Ekstrak Daun Tembakau (Nicotiana Tabacum L) terhadap Efisiensi Dye Sensitized Solar Cell (DSSC)*. Jurnal Pembelajaran Fisika, Vol :5. No.4 hal:343-350. Universitas Jember.
- Gratzel, Michael. 2003. Dye-Sensitized Solar Cells. *Journal Of Photochemistry and Photobiology*. Vol. 4, hal.145-146.
- H. Cui, H-S. Shen, Y-M. Gao, K. Dwight, and A. Wold. 1993. Photocatalytic Properties of Titanium (IV) Oxide Thin Films Prepared by Spin Coating and Spray Pyrolysis. *Materials Research Bulletin*, vol. 28, 195-201.
- Harborne, J.B., 1987, *Phytochemical Methods*, Chapman and Hall Ltd, London, dalam Rene N. 2010, *Mempelajari Ekstraksi Antosianin dari kulit Manggis (Garciniamangostana L.) dengan Berbagai Jenis Pelarut*, Bandung.
- Harborne J. B. dan Grayer R. J. 1988. *The Anthocyanins*. Di dalam J. B. Harborne (ed). *The Flavonoids*. Chapman and Hall, London.
- Hasbi, 1995. *Pengkajian Pengemasan Atmosfir Termodifikasi Buah Rambutan (Naphelium Lappaceum, Linn) pada Berbagai tingkat ketentuan*. Penelitian Hort. 3 (4):69-74.

- J.M.R.C. Fernando, and G.K.R. Senadeera, *Current Science* 95(5),663-666(2008).
- Jackman, R.L. and J.L. Smith. 1996. *Anthocyanins and Betalainins*. Di dalam *Natural Food Colorants*. Hendry, G.A.F. dan J.D. Houghton (ed.). Blackie Academic & Professional: London.
- Jannah, S. N. 2019. Sintesis dan Karakteristik TiO<sub>2</sub>/Karbon Aktif menggunakan metode sol-gel. *Skripsi*. UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Khopkhar, S.M. 2003. *Konsep Dasar Kimia Analitik*, Jakarta: UI-Press.
- Khopkar, S.M. 2010. *Basic Concepts of Analytical Chemistry*, terj.A. Saptorahardjo, *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: UI-Press.
- Khuzaifah S. 2014. *Karakteristik Absorpsi Ekstrak Krokot (Protulaca Oleracea L.) sebagai Sensitiser Alami untuk Dye Sensitized Solar Cell (DSSC)*. Skripsi: UIN Sunan Kalijaga.
- Kumara, M.S.W dan Prajitno, G. 2012. *Studi Awal Fabrikasi Dye Sensitized Solar Cell (DSSC) dengan Menggunakan Ekstraksi Daun Bayam (Amaranthus Hybridus L) sebagai Dye Sensitized dengan Variasi Jarak Sumber cahaya pada DSSC*. Surabaya: Jurusan Fisika, Institut Teknologi Sepuluh November.
- Kumara, N.T.R.N, Ekanayake P., Lim, A., Iskandar, M., Ming, L.C., 2013. *Study of the Enhancement of Cell Performance of Dye Sensitized Solar Cells Sensitized With Nephelium lappaceum (F:Sapindaceae)*. Brunei: Journal of Solar Energy Engineering Vol. 135.
- Kusumawati, E., dan Yahya, E. 2012. *Homogenitas Ketebalan, Konduktivitas Listrik dan band gap lapisan Tipis a-Si:H tipe-p dan tipe-p Doping Delta yang dideposisi dengan Sistem PECVD*. Surabaya: Jurnal fisika dan aplikasinya Vol. 8, No. 1.
- Li B, Wang L, Kang B, Wang P & Qiu Y, 2006, *Review of Recent Progress in Solid-State Dye-Sensitized Solar Cells Sol. Energy Mater, Sol. Cells*”, 90:549-573.
- Ludin, Norasikin A., A.M. Al-Alwani Mahmoud, Abu Bakar Mohamad, Abd. Amir H. Kadhum, Kamaruzzaman Sopian, and Nor Shazlinah Abdul Karim. 2013. *Review On The Development of Natural Dye Photosensitizer for Dye-Sensitized Solar Cell*. Baghdad: University of Baghdad.



- Ludin, N. A. Norasikin, A. 2014. *Review on The Development of Nature Dye Photosensitizer For Dye Sensitized Solar Cell. Renewable and Suinable Energy*. 386-396.
- Maddu, A., Zuhri, M., & Irmansyah. 2007. Penggunaan Ekstrak Antosianin Kol Merah sebagai Fotosensitizer pada Sel Surya TiO<sub>2</sub> Nanokristal Tersensitasi Dye. *MAKARA Teknologi*, 11(2), 78-84.
- Maulina, S., Hardeli. Bahrizal. 2014. *Preparasi Dye-Sensitized Solar Cells menggunakan Ekstrak Antosianin Kulit Buah Manggis (Gracinia Mangostana L)*. Padang: Jurnal Sainstek Vol VI No 2158-167.
- Mistriyani, Riyanto, S. & Rohman, A. 2018. *Antioxidant Activites of Rambutan (Nephelium lappaceum L) Peel In Vitro*. Food Research, 2(1): 119-123.
- Moerdoko, W. 1975. *Evaluasi Tekstil Bagian Kimia*. Institut Teknologi Tekstil: Bandung.
- Mulja, M. dan Suharman. 1995. *Analisis Instrument Edisi 1*. Surabaya: Universitas Press.
- Neldawati, Ratnawulan dan Gusnedi. 2013. *Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat*. Padang: Pillar of Physics, Vol, 2. 76-83.
- Nurdin BN, Yeni S & Emriadi. 2013. Inhibisi Korosi Baja Oleh Ekstrak Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum* Linn) dalam Medium Asam Sulfat. *J.Kimia Unand* 2(2): 133-143.
- O'Regan, B., Graetzel, M., A low-cost, *High-Efficiency Solar Cell Based on Dye Sensitized Colloidal TiO<sub>2</sub> Films*, Nature, 1991, 353 (6346): 737-740.
- Oktasendra, F., Pakpahan, S., Napitupulu, S., Samsidar, Nurhidayah, dan Farid, F. 2016. *Pengembangan Prototipe Sel Surya DSSC (Dye Sensitized Solar Cell) Lapisan TiO<sub>2</sub>/Grafrit menggunakan campuran PCBM:P3HT*. Jambi : JoP, Vol. 2 No.1.
- Panji, Tri. 2012. *Teknik Spektroskopi untuk Elusidasi Struktur Molekul*. Yogyakarta: Graha Ilmu,
- Pasunu, C., Ruslan., dan Hardi Ys. 2017. *Penentuan Efisiensi Dye Sensitized Soalr Cell (DSSC) Menggunakan Ekstrak Buah Kaktus (Opuntia Elarioe Mill)*. Kovalen, 3 (3):285-291,

- Prasetyo, Yoga Hari, Sayekti Wahyuningsih dan Risa Suryana. 2014. *Studi Variasi Elektrolit Terhadap Kinerja Dye Sensitized Solar Cell (DSSC)*. Jurnal Fisika Indonesia Vo. 18 No. 53.h. 47-49.
- Pujiarti, H. 2014. *Kajian Karakteristik Fotovoltaik dan Impedensi dari Dye Sensitized Solar Cell (DSSC) dengan Gel Elektrolit*. Tesis. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Rahman, H., dan Prajitno, G. 2013. Pengaruh Pemberian *Space* (Bantalan) untuk mendapatkan Kestabilan Arus dan Tegangan Prototype DSSC dengan Ekstraksi Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana L.*) sebagai Dye Sensitizer. Jurnal Sains dan Seni Pomits Vol. 1, No. 2
- Saputro, G.A.H, Shanti M.R.S dan Sutresno A. 2015. *Pengaruh Waktu Perendaman TiO<sub>2</sub> Dalam Larutan Ekstrak Antosianin Koll Merah (Brassica Oleracea Var.) Pada Kinerja Prototipe Dye Sensitized Solar Cells*. Salatiga: Jurnal Fisika dan Aplikasinya Vol:11, No. 1
- Sastrohamidjojo, H. 1990. *Spektroskopi Inframerah*. Yogyakarta: Liberty.
- Septina, W, Dimas F., dan Mega A. 2007. *Pembuatan Prototipe Solar Cell Murah dengan Bahan Organik-Inorganik (Dye-Sensitized Solar Cell)*. Bandung: ITB.
- Siahaan, L.O, Hutapea, E.R.F dan Tambun, R. 2014. *Ekstraksi Pigmen Antosianin Dari Kulit Rambutan (Nephelium lappaceum, Linn) dengan Pelarut Etanol*. Medan: Jurnal Teknik Kimia USU Vol 3 No 3.
- Silverstain, R.M. Webster, F.X. and Kiemle, D.J. 2005. *Spectrometric Identification Of Organic Compounds*. 7 Th Ed. Jhon wiley and son: New York.
- Sitorus, Marham. 2009. *Spektroskopi Elusidasi Struktur Molekul Organik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Smestad and Gratzel. 1998. Demonstrating Electron Transfer and Nanotechnology: A Natural Dye–Sensitized Nanocrystalline Energy Converter. *J. Chem. Educ.* Vol. 75 (6), 752.
- Socaciu, C., 2007, *Food Colorants: Chemical and Functional Properties*, London: CRC Press.



- Sukartini dan Syah, M.J.A, 2009. *Potensi Kandungan Antosianin pada Daun Muda Tanaman Mangga sebagai Kriteria Seleksi Dini Zutiut Mangga*. J. Hort. 19(1):23-27. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropila.
- Supratman, Unang. 2010. *Elusidasi Struktur Organik*. Bandung: Unpad.
- Suprianto, B., Rustana, C.E. dan Fahdiran. R. 2018. Sifat kelistrikan pada *Dye-Sensitized Solar Cell (DSSC)* Coating dengan Dye menggunakan ekstrak kulit buah rambutan (*Nephelium lappaceum*). Seminar Nasional Quantum #25 2477-1511.
- Susmiyanto, D., Wibowo, N.A. dan Sustresno, A. 2013. Fabrikasi Sel Surya Pewarna Tersensitasi (SPPT) dengan Memanfaatkan Ekstrak Antosianin Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*). *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains VIII UKSW*. Vol. 4 (1) : 104-105.
- Swain, T. 1976. Nature and Properties of Flavonoid. Di dalam T.W. Goodwin (ed). *Chemistry and Biochemistry of Plant Pigments*. Academic Press, London.
- Thitilertdecha, N., Teerawutgulrag, A. & Rakariyatham, N. 2008, *Antioxidant and Antibacterial Activities of Nephelium lappaceum L. Extracts*. Food Science and technology, 41(10): 2029-2035.
- Torrent, Jose dan Barron, Vidal. *Diffuse Reflectance Spectroscopy*. Soil Science Society of America 677 (2008): 367-385.
- Trianiza, I., & Yudoyono, G. (2014). Fbrikasi DSSC (Dye Sensitized Solar Cell) dengan Teknik Pelapisan Spin Coating Menggunakan Kaca ITO dan FTO sebagai substrat dan Variasi Jahe Merah (*Zingiber Officinale Var Rubrum*) sebagai Dye Sensitiser. *ITS Community*.
- Umam, M.C & Hastuti, E. 2013. *Pengaruh Lama Perendaman Terhadap Efisiensi Sel Surya Tersensitasi Dye dari Tinta Sotong dan Ekstrak Teh Hitam*. Malang: Jurnal Neutrino Vol.5 No.2.
- Voight, R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi Edisi V*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press.
- Wahab, N. H. 2016. *Karakterisasi Zat Warna Tomat (Solamum Lycopersicum) Fraksi Metanol:N-Heksana sebagai Photosensitizer pada Dye Senetized Solar Cell (DSSC)*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Alauddin Makassar.

- Wibiani, Santi. 2010. *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Antosianin dari Kulit Buah Anggur (Vitis vinifera var. Prabu Bestari)*. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Wijayanti, Sarroh. 2010. *Fabrikasi Prototype DSSC (Dye-Sensitized Solar Cell) Menggunakan Klorofil Bayam (Amaranthus hybridus L.) sebagai Dye Alami*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret.
- Zahrok, Z. L., dan Prajitno G. 2015. *Ekstrak Buah Murbei (Morus) sebagai Sensitizer Alami Dye-Sensitized Solar Cell (DSSC) Menggunakan Substrat Kaca ITO dengan Teknik Pelapisan Spin Coating*. Jurnal Sains dan Seni ITS Vol. 4 No. 1 h. B26-B31.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### DATA PRIBADI

Nama : Nur Rohmah Lathifah

Tempat, Tanggal Lahir: Yogyakarta, 30 April 1998

Alamat : Nitikan UH 6/593 RT 45 RW 11  
Sorosutan, Umbulharjo, Yogyakarta,  
Kode Pos 55162

Jenis Kelamin : Perempuan

No Hp : 0895-3025-9429

Email : [nurrohmalathif@gmail.com](mailto:nurrohmalathif@gmail.com)



### RIWAYAT PENDIDIKAN

TK ABA Nitikan Yogyakarta	2003-2004
MI Negeri 2 Yogyakarta	2004-2010
MTs Negeri 2 Yogyakarta	2010-2013
MA Negeri 2 Yogyakarta	2013-2016
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	2016-2021

### PENGALAMAN

1. Tentor Les Privat -2019
2. Praktik Kerja Lapangan di Balai Pialam Bantul -2019
3. Asisten Praktikum Kinetika Kimia untuk Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta -2020