

**SKRIPSI**

**LAPISAN *FIBER TISSUE* KONTINU SEBAGAI MEDIA  
PENYERAP ELEKTROLIT TERHADAP PERFORMA *DYE*  
*SENSITIZED SOLAR CELL***

***CONTINUOUS FIBER TISSUE LAYER AS ELECTROLYTE  
ABSORBING MEDIA ON THE PERFORMANCE OF DYE  
SENSITIZED SOLAR CELL***



**Rizky Ayu Saputri  
05021182025015**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

## SUMMARY

**RIZKY AYU SAPUTRI.** Continuous Fiber Tissue Layer as Electrolyte Absorbing Media on the Performance of Dye Sensitized Solar Cell (Supervised by TAMRIN).

One of the factors that can affect DSSC performance are electrolytes. The addition of continuous fiber tissue can improve DSSC performance by maintaining electron continuity because electrolytes are always available. The fiber tissue used in this study was facial tissue. This research studied the differences in the width of the continuous fiber tissue layer as an electrolyte provider on the performance of dye sensitized solar cells, especially efficiency and fill factor. This study used several series, namely: preparation of the DSSC structure, arrangement and assembly of the DSSC layer, and measurement of the DSSC. The variations in the width of the continuous fiber tissue layer used in this study were 1 cm, 1,5 cm, and 2 cm. The research parameters observed in this study were: current and voltage measurements, power calculations, Fill Factor measurements, and DSSC efficiency calculations. The results of the study showed that the performance of DSSC with the addition of continuous fiber tissue layers with variations in width had higher performance than DSSC without additional treatment. The best DSSC performance using the addition of continuous fiber tissue was found in experimental unit B with a width of 1,5 cm, namely  $I_{sc}$ : 0,0269 mA,  $V_{oc}$ : 731 mV,  $I_{max}$ : 0,0103 mA,  $V_{max}$ : 472 mV,  $P_{max}$ : 5,0504  $\mu$ W, FF: 0,257, and an efficiency of 0,01912%.

## RINGKASAN

**RIZKY AYU SAPUTRI.** Lapisan *Fiber Tissue* Kontinu sebagai Media Penyerap Elektrolit terhadap Performa *Dye Sensitized Solar Cell* (Dibimbing oleh TAMRIN).

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi performa *DSSC* adalah elektrolit. Penambahan *fiber tissue* kontinu dapat meningkatkan performa *DSSC* dengan terjaganya kontinuitas elektron karena selalu elektrolit selalu tersedia. *Fiber tissue* yang digunakan pada penelitian ini adalah *facial tissue*. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari perbedaan lebar lapisan *fiber tissue* kontinu sebagai penyedia elektrolit terhadap performa *dye sensitized solar cell*, khususnya efisiensi dan *fill factor*. Penelitian ini menggunakan beberapa rangkaian, yaitu: persiapan struktur *DSSC*, penyusunan dan perangkaian lapisan *DSSC*, dan pengukuran *DSSC*. Variasi lebar lapisan *fiber tissue* kontinu yang digunakan pada penelitian ini adalah 1 cm, 1,5 cm, dan 2 cm. Parameter penelitian yang diamati pada penelitian ini yakni: pengukuran arus dan tegangan, perhitungan daya, pengukuran *Fill Factor* (faktor pengisian), dan perhitungan efisiensi *DSSC*. Hasil penelitian menunjukkan performa *DSSC* pada penambahan lapisan *fiber tissue* kontinu dengan variasi lebar memiliki kinerja yang lebih tinggi dibandingkan *DSSC* tanpa penambahan perlakuan. Performa *DSSC* terbaik menggunakan penambahan *fiber tissue* kontinu terdapat pada unit percobaan B dengan lebar 1,5 cm, yaitu  $I_{sc}$ : 0,0269 mA,  $V_{oc}$ : 731 mV,  $I_{max}$ : 0,0103 mA,  $V_{max}$ : 472 mV,  $P_{max}$ : 5,0504  $\mu$ W,  $FF$ : 0,257, dan efisiensi sebesar 0,01912%.

## **SKRIPSI**

### **LAPISAN *FIBER TISSUE* KONTINU SEBAGAI MEDIA PENYERAP ELEKTROLIT TERHADAP PERFORMA *DYE* *SENSITIZED SOLAR CELL***

### ***CONTINUOUS FIBER TISSUE LAYER AS ELECTROLYTE ABSORBING MEDIA ON THE PERFORMANCE OF DYE SENSITIZED SOLAR CELL***

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Rizky Ayu Saputri**  
**05021182025015**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

# LEMBAR PENGESAHAN

## LAPISAN *FIBER TISSUE* KONTINU SEBAGAI MEDIA PENYERAP ELEKTROLIT TERHADAP PERFORMA *DYE* *SENSITIZED SOLAR CELL*


### SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :  
**Rizky Ayu Saputri**  
05021182025015


Indralaya, September 2024

Menyetujui :  
Pembimbing

  
**Prof. Dr. Ir. Tamrin, M.Si.**  
NIP. 196309181990031004

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian

  
**Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.**  
NIP. 196412291990011001



Skripsi dengan judul “Lapisan *Fiber Tissue* Kontinu sebagai Media Penyerap Elektrolit terhadap Performa *Dye Sensitized Solar Cell*” oleh Rizky Ayu Saputri telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Prof. Dr. Ir. Tamrin, M.Si.  
NIP. 196309181990031004

Pembimbing (.....)

2. Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr.  
NIP. 196008021987031004

Penguji (.....)

Indralaya, September 2024

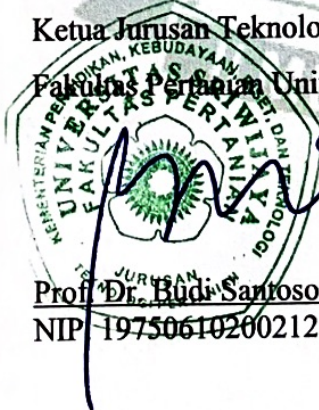
Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknologi Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Koordinator Program Studi  
Teknik Pertanian

Prof. Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si.  
NIP. 197506102002121002

Dr. Puspitahati, S.TP., M.P.  
NIP. 197908152002122001



17 SEP 2024

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizky Ayu Saputri

NIM : 05021182025015

Judul : Lapisan *Fiber Tissue* Kontinu sebagai Media Penyerap Elektrolit terhadap Performa *Dye Sensitized Solar Cell*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi penelitian ini merupakan hasil pengamatan saya sendiri di bawah bimbingan pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapatkan paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, September 2024



Rizky Ayu Saputri

NIM. 05021182025015

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara yang merupakan putri dari pasangan Bapak Ali Musahab dan Ibu Salbiah. Penulis lahir di Desa Suka Maju pada tanggal 20 Juli 2002. Saat ini penulis bertempat tinggal di RT 05, RW 02, no. 179, Desa Mekar Sari, Kecamatan Rantau Alai, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan.

Penulis menempuh Pendidikan Anak Usia Dini pada tahun 2007 di PAUD Permata Sari, kemudian penulis menempuh Sekolah Dasar pada tahun 2008 di SDN 01 Atar Balam. Setelah lulus, penulis menempuh Sekolah Menengah Pertama di MTs N 01 Tanjung Laut pada tahun 2014, dan melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas di SMAN 01 Rantau Alai pada tahun 2017 dan lulus pada tahun 2020. Pada bulan Agustus 2020, penulis tercatat sebagai mahasiswa jenjang pendidikan S1 di Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.



## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat, serta hidayah-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi dengan judul “Lapisan *Fiber Tissue* Kontinu sebagai Media Penyerap Elektrolit terhadap Performa *Dye Sensitized Solar Cell*” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar S1. Shalawat serta salam tak lupa pula penulis haturkan kepada Rasulullah SAW.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis juga menyampaikan terimakasih sebesar-besarnya kepada pihak dan rekan yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Tamrin, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik dan pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingannya, arahan, dan saran kepada penulis selama proses penyusunan skripsi. Terkhusus untuk kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan baik secara mental maupun material, serta teman-teman seperjuangan yang saat ini sedang berjuang menyelesaikan tugas akhir.

Demikian penyusunan skripsi, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan, sehingga berharap kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan skripsi ini.

Indralaya, September 2024

Hormat Saya,

Rizky Ayu Saputri

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, berkat rahmat, hidayah, nikmat serta ridho-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan, dukungan, kritik, saran serta arahan dari berbagai pihak, penyelesaian skripsi ini tidak akan terwujud. Oleh karena itu pada kesempatan ini, dengan ketulusan dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada :

1. Kepada ibu penulis tercinta, ibu Salbiah, yang telah menghadirkan penulis, merawat dan menjaga penulis, orang pertama yang akan maju membela penulis, memberi dukungan, yang selalu mengkhawatirkan penulis saat telat pulang selama penelitian, yang selalu mengusahakan kebutuhan penulis terpenuhi, mendoakan dan memberi ridho yang tidak pernah terputus, serta memberi kasih sayang yang berlimpah. Penulis ucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya dan semoga selalu dalam lindungan Allah SWT. Aamiin allahumma aamiin
2. Kepada bapak penulis tercinta, bapak Ali Musahab, yang telah menghadirkan penulis, merawat dan menjaga penulis, orang yang mendukung penuh penulis untuk berkuliah dan memberi semangat kepada penulis bahwa penulis pasti bisa mendapatkan gelar sarjana, doa dan ridho yang tak pernah putus, serta kasih sayang yang selalu berlimpah. Penulis ucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya dan semoga selalu dalam lindungan Allah SWT. Aamiin Allahumma Aamiin.
3. Kepada Prof. Dr. Ir. Tamrin, M. Si. selaku dosen pembimbing akademik dan skripsi, yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis, terima kasih banyak atas waktu dan masukan yang sangat bermanfaat. Terima kasih banyak bapak, semoga sehat selalu dan senantiasa dalam lindungan Allah SWT.
4. Kepada Prof. Ir. Filli Pratama, M. Sc., (Hons). Ph.D. yang telah membimbing dan memberi saran kepada penulis selama proses pembuatan skripsi ini. Terima kasih banyak ibu, semoga sehat selalu dan senantiasa dalam lindungan Allah SWT.

5. Kepada bapak Dr. Hersyamsi, M. Agr. selaku dosen pembahas dan penguji skripsi penulis yang telah memberikan masukan dan arahan dalam penelitian dan penulisan skripsi penulis. Terima kasih banyak bapak, semoga sehat selalu dan senantiasa dalam lindungan Allah SWT.
6. Kepada dosen-dosen Jurusan Teknolgi Pertanian yang selama ini banyak memberikan pengetahuan bagi penulis.
7. Kepada nenek penulis, yaitu Mai Munah yang telah memberikan kasih sayang, nasihat, dukungan, dan doa kepada penulis. Semoga nenek selalu diberikan kesehatan oleh Allah SWT. Aamiin allahumma aamiin.
8. Kepada paman dan bibi penulis, Hasan, M. Akil, M. Ali, dan Nafsiah yang selalu mendukung penulis semasa menempuh bangku sekolah hingga perkuliahan. Semoga kalian selalu diberikan kesehatan oleh Allah SWT. Aamiin allahumma aamiin.
9. Kepada adik penulis, Aldi Kristiananda yang bisa diajak penulis bercerita, diandalkan penulis dalam hal antar jemput semasa penulis berkuliah, yang terkadang menjadi sosok kakak bagi penulis. Terima kasih banyak dan semoga selalu diberikan kesehatan, umur yang panjang, dan selalui diridhoi Allah SWT.
10. Kepada teman-teman DRAMS (Putri Zahra, Siti Rafiqah Azzikra Ranau, Anggi Tri Astuti, Asi Silaningsih, Yosita Inayah Azizah H., Putu Rianti, Angie Meredith Cheryl, Rindiani, Sinta Nuriyah) terima kasih banyak selama ini selalu berada disisi penulis, memotivasi penulis, membantu penulis, penulis ucapkan terima kasih banyak.
11. Kepada Yosita Inayah Azizah H. yang selalu direpotkan penulis jika penulis ke kampus Palembang, menemani penulis disaat penulis ingin menemui dosen tapi tidak bernsi sendiri, membantu penulis saat penulis mengalami kesulitan, menghibur penulis ketika penulis bersedih, tempat berkeluh kesah penulis selama semester akhir ini. We can do it cik.
12. Kepada kak Imes Suci Ramadhani yang telah membantu dan membimbing penulis selama masa penelitian hingga skripsi ini selesai, yang seperti teman sebaya sendiri, tempat bercerita dan bercanda tawa, orang yang sangat berjasa

13. besar dalam penyelesaian skripsi ini. Semoga selalu dalam lindungan-Nya dan diberikan rezeki yang berlimpah.
14. Kepada Agung sebagai teman penelitian penulis, yang banyak membantu penulis, teman diskusi penulis selama menyelesaikan skripsi, terima kasih.
15. Kepada teman-teman seperjuangan Teknik Pertanian 2020 Indralaya, terima kasih atas segalanya.
16. Kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu penulis hingga skripsi ini selesai, terima kasih banyak.

Semoga Allah SWT. memberikan balasan yang berlipat atas amalan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis selama penyelesaian skripsi ini.

Indralaya, September 2024

Rizky Ayu Saputri

# DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	
ix	
UCAPAN TERIMA KASIH .....	
x	
DAFTAR ISI.....	
xiii	
DAFTAR GAMBAR.....	
xv	
DAFTAR TABEL.....	
xvi	
DAFTAR LAMPIRAN.....	
xvii	
BAB 1 PENDAHULUAN.....	
1	
1.1. Latar Belakang.....	
1	
1.2. Tujuan.....	
4	
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	
5	
2.1.Energi Matahari .....	
5	
2.2. <i>Dye Sensitized Solar Cell</i> .....	
5	
2.2.1. <i>Kaca Transparent Conducting Oxide</i> .....	
6	
2.2.2. Lapisan TiO <sub>2</sub> .....	
7	

2.2.3. <i>Dye</i> (Pemeka Cahaya) .....	7
2.2.4. Elektrolit .....	9
2.2.5. Katalis pada Elektroda Pembanding .....	10
2.2.6. <i>Fiber Tissue</i> .....	10
2.3. Kapilaritas .....	11
2.4. Kontinuitas .....	11
2.5. Pengukuran Performa <i>Dye Sensitized Solar Cell</i> .....	12
2.5.1. Arus dan Tegangan .....	12
2.5.2. Daya .....	13
2.5.3. <i>Fill Factor</i> .....	14
2.5.4. Efisiensi <i>Dye Sensitized Solar Cell</i> .....	14
<b>BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN</b> .....	15
3.1. Tempat dan Waktu.....	15
3.2. Alat dan Bahan .....	15
3.3. Metode Penelitian .....	15

3.4. Cara Kerja .....	16
3.4.1. Persiapan Struktur <i>Dye Sensitized Solar Cell</i> .....	16
3.4.2. Penyusunan dan Perangkaian <i>Dye Sensitized Solar Cell</i> .....	17
3.4.3. Pengujian Rangkaian <i>Dye Sensitized Solar Cell</i> .....	19
3.5. Parameter Penelitian .....	20
3.5.1. Pengukuran Arus dan Tegangan .....	21
3.5.2. Perhitungan Daya .....	21
3.5.3. Perhitungan <i>Fill Factor</i> .....	21
3.5.4. Perhitungan Efisiensi <i>Dye Sensitized Solar Cell</i> .....	21
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....	22
4.1. Perhitungan Tegangan dan Arus .....	23
4.1.1. <i>DSSC A</i> (1 cm) .....	25
4.1.2. <i>DSSC B</i> (1,5 cm) .....	26
4.1.3. <i>DSSC C</i> (2 cm) .....	27
4.2. Perhitungan Efisiensi .....	28
4.3. Perhitungan <i>Fill Factor</i> .....	31

4.4. Perhitungan Daya .....	
32	
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....	
35	
5.1. Kesimpulan .....	
35	
5.2. Saran .....	
35	
DAFTAR PUSTAKA .....	
36	
LAMPIRAN.....	
41	



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Buah senduduk .....	
9	
Gambar 4.1. Struktur <i>DSSC</i> tampak depan.....	
23	
Gambar 4.2. Kurva karakteristik (V-I) <i>DSSC</i> A.....	
26	
Gambar 4.3. Kurva karakteristik (V-I) <i>DSSC</i> B.....	
27	
Gambar 4.4. Kurva karakteristik (V-I) <i>DSSC</i> C .....	
28	
Gambar 4.5. Pengaruh lebar lapisan <i>fiber tissue</i> kontinu terhadap efisiensi....	
29	
Gambar 4.6. Pengaruh lebar lapisan <i>fiber tissue</i> kontinu terhadap <i>FF</i> .....	
32	
Gambar 4.7. Daya keluaran <i>DSSC</i> ( $P_{output}$ ) .....	
33	
Gambar 4.8. Daya masukan <i>DSSC</i> ( $P_{input}$ ).....	
33	



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Nilai karakteristik kelistrikan <i>DSSC</i> dengan penambahan lebar lapisan <i>fiber tissue</i> kontinu.....	
24	

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data pengukuran arus dan tegangan <i>DSSC A</i> (1 cm).....	
42	
Lampiran2. Data pengukuran arus dan tegangan <i>DSSC B</i> (1,5 cm).....	
45	
Lampiran3. Data pengukuran arus dan tegangan <i>DSSC C</i> (2 cm).....	
49	
Lampiran4. Perhitungan daya ( <i>input</i> dan <i>output</i> ), <i>fill factor</i> , dan efisiensi ....	
52	
Lampiran 5. Dokumentasi penelitian.....	
55	

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Ketersediaan energi di dunia semakin menurun sedangkan kebutuhan energi selalu mengalami kenaikan. Energi yang tersedia hingga kini masih bergantung terhadap bahan bakar fosil, minyak bumi, gas, dan lainnya yang membuat persediaan energi tak terbarukan semakin menipis (Hardeli *et al.*, 2013). Saat ini persentase masing-masing bentuk energi yang digunakan adalah 42% batu bara, 31% minyak bumi, 14% gas, dan 12,3% campuran sumber energi baru dan terbarukan (Dewan Energi Nasional, 2023). Salah satu energi terbarukan yang dapat dijadikan alternatif adalah energi matahari yang kemudian diubah menjadi energi listrik (Maysha *et al.*, 2013). Sinar matahari ini dapat diubah menjadi energi listrik menggunakan sel surya dengan cara mengkonversi sinar matahari menjadi energi listrik (Damayanti *et al.*, 2016).

Sel surya terbagi menjadi tiga generasi. Pertama sel surya yang terbuat dari bahan kristal tunggal yang menghasilkan daya listrik persatuan luas yang tinggi. Generasi kedua merupakan sel surya dengan struktur lapisan tipis (*thin film*). Namun sel surya jenis ini memiliki kelemahan, yakni sulit didapatkan, mahal, serta tidak ramah lingkungan (Iwantono, 2018). Sel surya generasi ketiga adalah *Dye Sensitized Solar Cell (DSSC)*. *DSSC* adalah sel surya yang berbasis fotoelektrokimia (Pratama, 2018). *DSSC* merupakan sel surya yang dikembangkan pertama kali oleh Gratzel *et al.*, sehingga disebut juga sel Gratzel (Maddu *et al.*, 2007). Keunggulan *DSSC* adalah bahan dasar pembuatannya relatif lebih murah dan ramah lingkungan (Damayanti *et al.*, 2016).

*DSSC* terdiri dari sepasang kaca elektroda, yaitu elektroda kerja (terdiri dari kaca *TCO (Transparent Conducting Oxide)* yang dilapisi semikonduktor  $TiO_2$  yang kemudian dilapisi zat peka cahaya yang mengandung antosianin sebagai *fotosensitizer*) serta elektroda pembanding berupa kaca *TCO* yang dilapisi katalis karbon untuk mempercepat reaksi redoks dengan elektrolit (Damayanti *et al.*, 2016). Kedua elektroda tersebut digabungkan sehingga berbentuk struktur *sandwich*, kemudian diberi larutan elektrolit sebagai media transport elektron.

Proses konversi energi dari cahaya matahari menjadi listrik pada *DSSC* dimulai dengan diterimanya foton oleh molekul *dye* sehingga menyebabkan elektron tereksitasi atau terlepas sehingga meninggalkan lubang. Elektron yang terlepas ini kemudian menginjeksi pita konduksi  $\text{TiO}_2$  dan selanjutnya didifusikan ke elektroda kerja. Dari elektroda kerja, elektron dialirkan ke *counter electrode* (elektroda pembanding) melalui rangkaian eksternal. Pada elektroda pembanding terdapat lapisan katalis karbon, dalam hal ini jelaga, sehingga elektron dapat sampai pada larutan elektrolit. Dari reaksi redoks ini dihasilkan elektron yang dapat dikembalikan pada *dye* yang dalam keadaan teroksidasi (Yuri dan Dwandaru, 2016).

Salah satu faktor yang mempengaruhi performa *DSSC* adalah elektrolit. Elektrolit memainkan peran penting sebagai media penghantar muatan yang menghubungkan elektroda kerja dengan elektroda pembanding. Elektrolit berfungsi menggantikan elektron yang hilang pada pita *HOMO* (*Highest Occupied Molecular Orbital*) *dye* akibat bereksitasi ke pita *LUMO* (*Lowest Unoccupied Molecular Orbital*) melalui reaksi reduksi-oksidasi (redoks) (Sukardi *et al.*, 2018).

Grup penelitian Gratzel mengatakan bahwa salah satu kesulitan untuk mempertahankan kestabilan *DSSC* adalah dekomposisi elektrolit (Al-Alwani *et al.*, 2016). Optimasi larutan elektrolit dapat dilakukan dengan cara optimasi jarak elektroda *DSSC*. Jarak elektroda mempengaruhi jumlah larutan elektrolit yang diberikan. Semakin besar jarak elektroda maka semakin banyak pula larutan elektrolit yang diberikan, begitupun sebaliknya. Larutan elektrolit akan terus berkurang seiring dengan berjalannya waktu sehingga mempengaruhi kestabilan *DSSC* (Alfidharisti *et al.*, 2018).

Menurut Kurnia (2022), elektrolit yang umum digunakan dalam aplikasi *DSSC* adalah elektrolit cair yang mengandung iodida/triiodida ( $\text{I}^-/\text{I}_3^-$ ). Elektrolit cair memiliki kelemahan yang perlu diatasi untuk meningkatkan kinerja dan stabilitas perangkat, yaitu cenderung menguap seiring waktu, yang dapat mengakibatkan penurunan kinerja dan stabilitas perangkat. Penguapan ini dapat mengurangi umur pakai perangkat serta menyebabkan degradasi kinerja seiring waktu. Mustaqim *et al.*, (2017) menyatakan penggunaan elektrolit cair

mempunyai kelemahan yakni kebocoran serta penguapan pelarut sehingga stabilitas dan daya tahan *DSSC* menjadi rendah serta nilai efisiensi menurun.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan untuk mengatasi masalah kelemahan elektrolit tersebut dan mencapai nilai efisiensi *DSSC* yang lebih tinggi dibandingkan *DSSC* yang menggunakan elektrolit cair. Seperti pada penelitian Muaffan (2024) yang menggunakan *fiber tissue* sebagai media penyerap elektrolit berbentuk persegi dengan lubang bagian tengah berukuran 0,75 cm x 0,75 cm mendapatkan efisiensi terbesar sebesar 0,016%, Rani (2023) menggunakan hidrogel elektrolit *polyethylene glycol* dengan ekstrak buah senduduk mendapatkan efisiensi sebesar 0,018%, Ali (2023) menggunakan penambahan gum xhantan sebagai pengental elektrolit dengan ekstrak buah senduduk mendapatkan efisiensi sebesar 0,0063%.

Hingga saat ini belum ada yang melakukan penelitian dengan memanfaatkan kontinuitas. Kontinu pada elektrolit cair dapat terjadi jika memanfaatkan prinsip kapilaritas. Kapilaritas adalah peristiwa naik turunnya zat cair pada pembuluh atau celah kecil ataupun pori-pori kecil. Kapilaritas terjadi akibat adanya gaya kohesi dan adhesi antar molekul, jika kohesi lebih kecil dari pada adhesi maka zat cair akan naik dan sebaliknya jika lebih besar maka zat cair akan turun (Irfan dan Deddy, 2024). Tegangan permukaan akan mempengaruhi besar kenaikan atau penurunan zat cair. Pada penelitian yang dilakukan oleh Yongcai *et al.*, 2016, mereka mengusulkan penggunaan elektrolit berbasis polimer untuk meningkatkan kinerja sel surya sensitif pewarna. Dalam penelitian ini, struktur pori-pori polimer dimanfaatkan untuk menahan elektrolit melalui prinsip kapilaritas. Tisu memiliki pori-pori yang kecil. Pori-pori ini memungkinkan zat cair untuk menyerap dan naik melalui tisu sehingga terjadi peristiwa kapilaritas. Semakin besar porositasnya maka semakin besar kemungkinan kapilaritas terjadi.

Dengan menggunakan prinsip kapilaritas maka elektrolit yang diberikan akan tersedia secara terus menerus (kontinu). Kontinu adalah konsep yang mengacu pada kondisi yang berlangsung secara terus-menerus atau tanpa terputus. Prinsip kontinuitas juga dikenal sebagai prinsip berkesinambungan, yang direalisasikan secara teratur dan sambung menyambung dari waktu ke waktu. Kontinuitas elektrolit *DSSC* sangat penting dalam meningkatkan efisiensi dan

stabilitas sel surya. Dengan memanfaatkan prinsip kapilaritas dapat membantu menjaga ketersediaan elektrolit dikarenakan dapat diisi ulang. Rangkaian proses tersebut berlangsung secara terus menerus membentuk suatu siklus.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka pada penelitian ini akan dipelajari performa *Dye Sensitized Solar Cell* dengan aplikasi perbedaan luas lapisan *fiber tissue continue* sebagai media penyerap elektrolit dengan ekstrak *dye* buah senduduk.

## **1.2. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari perbedaan lebar lapisan *fiber tissue* kontinu sebagai penyedia elektrolit terhadap performa *dye sensitized solar cell*, khususnya efisiensi dan *fill factor*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adityawan, E., 2010. Studi Karakteristik Pencatuan Solar Cell Terhadap Kapasitas Sistem Penyimpanan Energi Baterai. *Universitas Indonesia., Depok.*
- Afriyani, R., 2023. Pengaruh Penggunaan Hidrogel Elektrolit Polyethylene Glycol Terhadap Kinerja Dye Sensitized Solar Cell dengan Ekstrak Buah Senduduk. *Skripsi Jurusan Teknologi Pertanian.* Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Agustini, S., 2013. Fabrikasi Dye Sensitized Solar Cell (DSSC) Berdasarkan Fraksi Volume TiO<sub>2</sub> Anatase-Rutile dengan *Garcinia mangostana* dan *Rhoeo spathacea* sebagai Dye Fotosensitizer. *Jurnal Teknik ITS, 2(2),* B131-B136.
- Ali, A. M., 2023. Kinerja Dye Sensitized Solar Cell Buah Senduduk (*Melastoma Malabathricum*) dengan Penambahan Gum Xhantan dan Arabik Pada Larutan Elektrolit. *Skripsi Jurusan Teknologi Pertanian.* Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Al-Alwani, M. A., Mohamad, A. B., Ludin, N. A., Kadhun, A. A. H., dan Sopian, K., 2016. Dye-Sensitized Solar Cells: Development, Structure, Operation Principles, Electron Kinetics, Characterisation, Synthesis Materials and Natural Photosensitisers. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 65,* 183-213.
- Alfaiz, W. M., 2024. Penggunaan Fiber Tissue sebagai Media Penyerap Elektrolit pada Dye Sensitized Solar Cell. *Skripsi Jurusan Teknologi Pertanian.* Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Alfidharisti, S. R., Nurosyid, F., dan Iriani, Y., 2018. Pengaruh Waktu Terhadap Efisiensi Dye-Sensitized Solar Cell (DSSC). *Indonesian Journal of Applied Physics, 8(1),* 1-6.
- Andariana, A., Hasyim, A., Hamsyah, E. F., Yusuf, M., dan Gustina, G., 2024. Pelatihan Ipa Sederhana Bagi Peserta Didik di Pulau Bonetambu. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, 3(11),* 2279-2288.
- Ardiani, S., Rahmayanti, H., dan Akmalia, N., 2020. The Study of Paper Capillarity with a Simple Technique. *Jurnal Ilmiah Publipreneur, 8(1),* 34-47.
- Arini, W., 2019. Tingkat Daya Kapilaritas Jenis Sumbu pada Hidroponik Sistem Wick terhadap Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Perspektif Pendidikan, 13(1),* 23-34.

- Ardianto, R., Nugroho, W. A., dan Sutan, S. M., 2015. Uji Kinerja Dye Sensitized Solar Cell (DSSC) Menggunakan Lapisan Capacitive Touchscreen sebagai Substrat dan Ekstrak Klorofil *Nannochloropsis Sp.* sebagai Dye Sensitizer dengan Variasi Ketebalan Pasta TiO<sub>2</sub>. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 3(3), 325-337.
- Baqi, A., 2016. *Simulasi Performa Dye Sensitized Solar Cell (DSSC) Berbahan Semikonduktor ZnO-SiO<sub>2</sub>* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Barbash, V. A., dan Yashchenko, O. V., 2020. Preparation and Application of Nanocellulose from Non-Wood Plants to Improve the Quality of Paper and Cardboard. *Applied Nanoscience*, 10(8), 2705-2716.
- Damayanti, R., Hardeli, H., dan Sanjaya, H., 2016. Preparasi Dye Sensitized Solar Cell (DSSC) Menggunakan Ekstrak Antosianin Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*). *Sainstek: Jurnal Sains dan Teknologi*, 6(2), 148-157.
- Daniswara, A., Raydiska, G., dan Timotius, Y., 2020. Strategi Implementasi Dye Sensitized Solar Cell (DSSC) di Indonesia. *Jurnal Offshore: Oil, Production Facilities and Renewable Energy*, 4(2).
- Dewan Energi Nasional, 2023. *Outlook Energi Indonesia*. Jakarta.
- Dewi, N. A., Nurosyid, F., Supriyanto, A., dan Suryana, R., 2016. Pengaruh Ketebalan Elektroda Kerja TiO<sub>2</sub> Transparan Terhadap Kinerja Dye Sensitized Solar Cell (DSSC) sebagai Aplikasi Solar Window. *Indonesian Journal of Applied Physics*, 6(2), 73-78.
- Dharma, I., 2014. Proses Pembuatan DSSC (Dye-Sensitized Solar Cell) Menggunakan TiO<sub>2</sub> (Titanium Dioksida) Partikel Nano. *Skripsi Jurusan Elektro Universitas Diponegoro. Semarang*.
- Halme, J., 2002. Dye-Sensitized Nanostructured and Organic Photovoltaic Cells: Technical Review and Preliminary Tests. *Master Thesis* Department of Engineering Physics and Mathematics, Helsinki University of Technology.
- Hani, S., 2015. Pembangkit Listrik Energi Matahari sebagai Penggerak Pompa Air dengan Menggunakan Solar Cell. *Jurnal Teknologi Technoscintia*, 157-163.
- Hardeli, Suwardani, Ricky, Fernando, Maulidis, Ridwan, S., 2013. *Dye Sensitized Solar Cells (DSSC) Berbasis Nanopori TiO<sub>2</sub> Menggunakan Antosianin dari Berbagai Sumber Alami*. *Prosiding Semirata FMIPA*, Universitas Lampung.
- Hikmah, I., dan Prajitno, G., 2015. Pengaruh Penggunaan Gel-Electrolyte pada Prototipe Dye Sensitized Solar Cell (DSSC) Berbasis TiO<sub>2</sub> Nanopartikel

- dengan Ekstrak Murbei (*Morus*) sebagai Dye Sensitizer pada Substrat Kaca ITO. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 4(1), B5-B10.
- Irfan, M., dan Deddy, S., 2024. Konsep Dasar Mekanika Fluida. *Jurnal Multidisiplin Saintek*, 3(2), 1-10.
- Iwantono, Taer, E., Taslim, R., dan Lestari, L.R., 2018. Sel Surya Fotoelektrokimia dengan Menggunakan Nanopartikel Platinum sebagai Elektroda *Counter Growth*. Universitas Riau, 553-560.
- Lestari, E. A. I., dan Setiarso, P., 2021. Studi Elektrokimia Ekstrak Betalain Umbi Bit sebagai Pewarna Alami DSSC (Dye Sensitized Solar Cell). *UNESA Journal of Chemistry*, 10(3), 318-325.
- Maddu, A., Zain, H., dan Sardy, S., 2007. Theuse of Polyaniline Nanofiber as Modified Cladding for Fiber Optic Methanol Vapor Sensor. *Journal of Optoelectronics and Advanced Materials*, 9(8), 2362.
- Manan, S., 2009. Energi Matahari, Sumber Energi Alternatif yang Effisien, Handal dan Ramah Lingkungan di Indonesia. *Gema teknologi*.
- Manurung, D. N., 2021. *Pengaruh Penggunaan Dye Tunggal Dan Dye Campuran Terhadap Efisiensi Kerja Dye Sensitized Solar Cell (DSSC)* (Doctoral Dissertation, Fisika).
- Maryani, D., Gunawan, G., dan Khabibi, K., 2012. Penentuan Efisiensi DSSC (Dye-Sensitized Solar Cell) yang Dibuat dari Semikonduktor ZnO yang diemban  $Fe^{3+}$  Melalui Metode Presipitasi. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 15(1), 29-35.
- Maysha, I., dan Trisno, B., 2013. Pemanfaatan Tenaga Surya Menggunakan Rancangan Panel Surya Berbasis Transistor 2N3055 dan Thermoelectric Cooler. *Electrans*, 12(2), 89-96.
- Muchammad dan Setiawan, H., 2011. Peningkatan Efisiensi Modul Surya 50 Wp dengan Penambahan Reflektor. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*. UWH, Semarang: 45-50.
- Mustaqim, M., Haris, A., dan Gunawan, G., 2017. Fabrikasi Dye-Sensitized Solar Cell Menggunakan Fotosensitizer Ekstrak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa L*) dan Elektrolit Padat Berbasis PEG (Polyethylene Glycol). *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 20(2), 62-67.
- Nursam, N. M., 2020. Pengaruh Material Counter Electrode pada Dye-Sensitized Solar Cell. *Metalurgi*, 34(3).

- Pratama, A., 2018. Analisa Perbandingan Sistem Dye Sensitive Solar Cell (DSSC) Pada Kawasan Pantai dan Perkotaan. *Tugas Akhir*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Pratiwi, D. D., 2016. Variasi Komposisi Zat Pewarna Terhadap Kinerja Dye Sensitized Solar Cells (DSSC). *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Purwaniati, P., Arif, A. R., dan Yuliantini, A., 2020. Analisis Kadar Antosianin Total pada Sediaan Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) dengan Metode pH Diferensial Menggunakan Spektrofotometri Visible. *Jurnal Farmagazine*, 7(1), 18-23.
- Puspitasari, N., Adawiyah, S. R., Fajar, M. N., Yudoyono, G., Rubiyanto, A., dan Endarko, E., 2017. Pengaruh Jenis Katalis pada Elektroda Pembanding Terhadap Efisiensi Dye Sensitized Solar Cells dengan Klorofil sebagai Dye Sensitizer. *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, 13(1), 30-33.
- Rakhman, D. F., 2014. Pengaruh Variasi Konsentrasi Klorofil Terhadap Daya Keluaran Dye-Sensitized Solar Cell (DSSC). *Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Siddiq, N. A., 2015. *Fabrikasi Dye-Sensitized Solar Cell (DSSC) Berstruktur Bilayer Anatase TiO<sub>2</sub> Dalam Rangkaian Seri dan Paralel* (Doctoral dissertation, Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia).
- Sijabat, E. K., Sakti, S. A., dan Basuki, T. P., 2022. Aplikasi Nanocrystalline Cellulose dari Proses Hidrolisis Asam sebagai Bahan Penguat pada Kertas Tisu Wajah. *Jurnal polban*, 12(2).
- Subodro, R., dan Ramelan, A. H. (2012). Sintesa Titanium Dioxide (TiO<sub>2</sub>) untuk Dye-Sensitized Solar Cell (DSSC). *Jurnal Politeknosains*, 2(1), 32-42.
- Sukardi, S., Kiswaya, S. M., dan Pranowo, D., 2018. Antosianin Ekstrak Ubi Jalar Ungu Kering untuk Donor Elektron Sel Surya Pewarna Tersensitisasi (SSPT). *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 7(3), 133-142.
- Suliantini, N. W. S., Sadimantara, G. R., dan Wijayanto, T., 2018. Pengujian Kadar Antosianin Padi Gogo Beras Merah Hasil Koleksi Plasma Nutfah Sulawesi Tenggara. *CROP AGRO, Scientific Journal of Agronomy*, 4(2), 43-48.
- Supriyanto, A., Darmawan, M. I., dan Darmaja, H., 2014. Fabrikasi Dye Sensitized Solar Cells (DSSC) Menggunakan Ekstraksi Bahan-Bahan Organik Alam *Celosia argentums* dan *Lagerstromia sp*. Universitas Sebelas Maret.

- Wu, C., Chen, B., Zheng, X., dan Priya, S., 2016. Scaling of the Flexible Dye Sensitized Solar Cell Module. *Solar Energy Materials and Solar Cells*, 157, 438-446.
- Ying. L., Zhang, J., Gu, W., dan He, B., 2015. Research on the Surface Characteristics and Color Reproduction of Tissue Paper for Puer Tea Packaging. In *First International Conference on Information Sciences, Machinery, Materials and Energy* (pp. 476-479). Atlantis Press.
- Yongchai *et al.*, 2016. Enhanced Performance of Dye-Sensitized Solar Cells with Electrospun Polymer Electrolytes. *ACS Applied Materials and Interfaces*, 8(20), 12829–12835.
- Yuliananda,S., Sarya, G., dan Hastijanti, R.A.R., 2015. Pengaruh Perubahan Intensitas Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Surya. *Jurnal Pengabdian LPPM Untag Surabaya*, 1(2), 193-202.
- Yuri, D. M., dan Dwandaru, W. B., 2016. Uji Beda Kestabilan Tegangan dan Arus antara Dye Sensitized Solar Cell (Dssc) yang Menggunakan Counter Electrode Jelaga Lilin dan Grafit Pensil Difference Test of the Voltage Andthe Current Stability Between Dye Sensitized Solar Cell (Dscc) Using Candle Soot and Pencil Graphite as Counter Electrode. *Jurnal Ilmu Fisika dan Terapannya (JIFTA)*, 5(5), 318-327.