

SKRIPSI

ANALISIS HUBUNGAN KLOOROFIL SEBAGAI *SENSITIZED* ALAMI TERHADAP EFISIENSI PEMBANGKITAN ENERGI LISTRIK PADA SEL SURYA



**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

**OLEH:
HELINI RAMADANI
03041382126113**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS HUBUNGAN KLOOROFIL SEBAGAI *SENSITIZED* ALAMI TERHADAP EFISIENSI PEMBANGKITAN ENERGI LISTRIK PADA SEL SURYA



SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh:

HELINI RAMADANI

03041382126113

Palembang, 21 Mei 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU., APEC Eng.

NIP. 197108141999031005

Ir. Hj. Rahmawati, S.T., M.T

NIP. 197711262003122001

HALAMAN PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kuantitas skripsi ini mencukupi sebagai mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan



Pembimbing Utama : Ir. Hj. Rahmawati, S.T., M.T.

Tanggal : 20 / Mei / 2025

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Helini Ramadani

NIM : 03041382126113

Fakultas : Teknik

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

Universitas : Sriwijaya

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

ANALISIS HUBUNGAN KLOROFIL SEBAGAI *SENSITIZED* ALAMI TERHADAP EFISIENSI PEMBANGKITAN ENERGI LISTRIK PADA SEL SURYA

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Palembang

Pada tanggal: 25 April 2025

Yang Menyatakan



Helini Ramadani

NIM.03041382126113

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Helini Ramadani
NIM : 03041382126113
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Universtias Sriwijaya

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin*: 9%

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya yang berjudul “Analisis Hubungan Klorofil Sebagai *Sensitized* Alami Terhadap Efisiensi Pembangkitan Energi Listrik Pada Sel Surya” merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Palembang, 25 April 2025



Helini Ramadani

NIM. 03041382126113

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan segala berkat dan nikmat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan pembuatan Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Hubungan Klorofil Sebagai Sensitized Alami Terhadap Efisiensi Pembangkitan Energi Listrik Pada Sel Surya**” yang dilaksanakan pada bulan agustus 2024 hingga april 2025 sebagai persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana teknik pada jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa doa, bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Papa tercinta penulis yaitu bapak Hairul Anwar seorang papa yang menjadi alasan penulis masih bertahan sampai saat ini. Terimakasih telah berjuang untuk kehidupan penulis, yang telah mendidik penulis, memotivasi, memberi nasihat, semangat, serta doa hingga penulis mampu menyelesaikan studi sampai sarjana.
2. Mama tercinta penulis yaitu ibu Murni Yanti seorang mama yang selalu memberikan kasih sayang dengan penuh cinta yang selalu mendukung, memotivasi serta doa yang selalu ada di setiap perjalanan penulis, skripsi ini penulis persembahkan untuk mama.
3. Ibu Rahmawati, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing tugas akhir ini yang selalu memberikan bimbingan, saran, dan bantuan kepada penulis dari awal hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T., IPM. selaku dosen pembimbing akademik, yang telah membimbing penulis selama masa perkuliahan dan memberi saran serta masukan dalam pengambilan mata kuliah.
5. Ibu Caroline S.T., M.T., Ibu Hermawati, S.T., M.T., dan Ibu Ike Bayusari, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberi ilmu, bimbingan, motivasi dan arahan selama pengerjaan skripsi.

6. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU., APEC Eng. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
7. Ibu Dr. Eng. Ir. Suci Dwijayanti, S.T., M.S., IPM., selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya .
8. Seluruh dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama masa perkuliahan.
9. Keluarga tercinta penulis yang selalu mendoakan dan mendukung penulis penulis sampai bisa menyelesaikan perkuliahan ini.
10. Sahabat terbaik penulis yang selalu kebersamai penulis dibangku perkuliahan, sahabat yang selalu mendukung dan percaya kepada penulis Merizian Trista Sanjana, Mise Hani Alifa, Sherlina Permatasari, Masya Nurul Fatia.
11. Sahabat terbaik penulis yang selalu ada untuk penulis selama 8 tahun Lily Octarine, Nur Aina Okta Ferrisa, Erina Miftahul Jannah dan Ayu Amalia terimakasih telah menjadi sahabat terbaik penulis dan selalu mendukung penulis selama ini.
12. Teman terbaik penulis sejak awal smk Artharis Syahputra terimakasih selalu ada untuk penulis, mendukung, mendoakan, mempercayai, membantu penulis serta menjadi pendengar yang baik untuk penulis
13. Rekan tim tugas akhir Merizian Trista Sanjana, Masya Nurul Fatia, Victory Alva Reza, Ilham Akbar, Habil Adinata yang sudah sangat membantu dalam proses menyelesaikan tugas akhir.
14. Berterima kasih kepada diri sendiri yang telah berjuang sejauh ini yang telah bertahan sampai saat ini, yang selalu berani menghadapi setiap keadaan yang terjadi, yang selalu menyelesaikan setiap ujian hingga mampu menyelesaikan perkuliahan sehingga bisa menjadi seorang sarjana pertama di keluarga besar.

Penulis menyadari adanya kesalahan yang bersumber dari keterbatasan pengetahuan dan kemampuan pribadi dalam pembuatan dan penyelesaian tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis meminta maaf sebesar-besarnya dan mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari seluruh pihak dan

pembaca demi memperbaiki tugas akhir ini menjadi lebih baik. Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menjadi referensi serta menambah ilmu bagi para pembaca dan semua pihak terutama bagi mahasiswa jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dan masyarakat pada umumnya.

Palembang, 25 April 2025



Helini Ramadani

NIM. 03041382126113

ABSTRAK
ANALISIS HUBUNGAN KLOOROFIL SEBAGAI *SENSITIZED* ALAMI
TERHADAP EFISIENSI PEMBANGKITAN ENERGI LISTRIK PADA
SEL SURYA

(Helini Ramadani, 03041382126113, 2025, 44 Halaman)

Kebutuhan energi listrik yang terus meningkat mendorong pengembangan energi terbarukan untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil yang tidak ramah lingkungan. Energi surya menjadi salah satu solusi yang berkelanjutan, terutama di Indonesia yang beriklim tropis. *Organic Solar Cell* (OSC), sebagai teknologi generasi ketiga sel surya, memanfaatkan pewarna (*dye*) untuk meningkatkan efisiensi serapan cahaya. Penelitian ini bertujuan membuat prototipe OSC *dye-sensitized* berbahan klorofil alami dari daun suji (*Dracaena Angustifolia Roxb*) dengan variasi pelarut aquadest, etanol, dan H₂O, serta mengukur tegangan, arus, daya masukan, daya keluaran, efisiensi, dan fill factor yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prototipe OSC berhasil dibuat, dengan nilai efisiensi tertinggi dihasilkan pada sampel 3 dengan nilai sebesar 0,021% dengan menggunakan campuran larutan H₂O.

Kata Kunci— Energi Terbarukan, *Organic Solar Cell* (OSC), *Dye Sensitized*, Klorofil, Daun Suji, Efisiensi Sel Surya, Pelarut H₂O

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

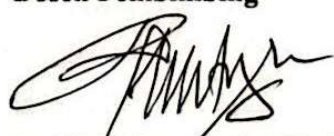

Ir. Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU., APEC Eng.

NIP. 197108141999031005

Palembang, 21 Mei 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing


Ir. Hj. Rahmawati, S.T., M.T

NIP. 197711262003122001

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN CHLOROPHYLL AS A NATURAL SENSITIZER AND THE EFFICIENCY OF ELECTRICAL ENERGY GENERATION IN SOLAR CELLS

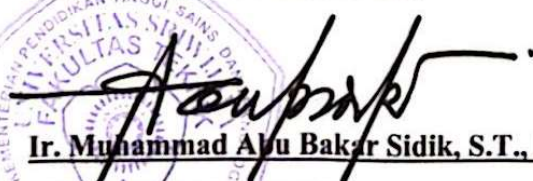
(Helini Ramadani, 03041382126113, 2025, 44 Pages)

*The increasing demand for electrical energy drives the development of renewable energy sources to reduce dependence on environmentally harmful fossil fuels. Solar energy offers a sustainable solution, especially in tropical countries like Indonesia. Organic Solar Cells (OSCs), as a third-generation solar cell technology, utilize dyes to enhance light absorption efficiency. This research aims to develop a dye-sensitized OSC prototype using natural chlorophyll extracted from suji leaves (*Dracaena angustifolia* Roxb) with different solvents: distilled water (aquadest), ethanol, and H₂O. Measurements were taken for voltage, current, input power, output power, efficiency, and fill factor. The results indicate that the OSC prototypes were successfully fabricated, with the highest efficiency achieved in Sample 3, reaching 0,021% using a mixed H₂O solution.*

Keywords— Renewable Energy, Organic Solar Cell (OSC), Dye-Sensitized, Chlorophyll, Suji Leaf, Solar Cell Efficiency, H₂O Solvent.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU., APEC Eng.

NIP. 197108141999031005

Palembang, 21 Mei 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Ir. Hj. Rahmawati, S.T., M.T

NIP. 197711262003122001

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN DOSEN	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR RUMUS	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Energi Matahari	5
2.2 Panel Surya	5
2.3 Sel Surya	5
2.4 <i>Organic Solar Cell</i> (OSC)	6
2.4.1 Prinsip Kerja <i>Organic Solar Cell</i> (OSC)	7
2.4.2 Material <i>Organic Solar Cell</i> (OSC)	7
2.5 Klorofil	8
2.6 Daun Suji (<i>Draceana Angustifolia</i>) Sebagai <i>Dye Sensitized</i>	9
2.7 Garam dan Ekstrak Kulit Nanas Sebagai Elektrolit Pada OSC	10
2.8 Grafit Pensil dan Jelaga Api Sebagai <i>Counter</i> Elektroda OSC	10
2.9 Pengaruh Pewarna Pada OSC Terhadap Arus dan Tegangan	10

2.10	Variasi Pelarut Pada <i>Dye Sensitized</i> OSC	11
2.11	<i>Spektrofotometer</i> UV-VIS	11
2.12	Besaran Listrik.....	12
2.13	Daya Listrik	12
2.14	Nilai Efisiensi	13
BAB III METODE PENELITIAN		15
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	15
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	16
3.3	Bahan Utama Penelitian	16
3.4	Alat dan Bahan Penelitian	17
3.4.1	Alat Penelitian.....	17
3.4.2	Bahan Penelitian	19
3.5	Prosedur Penelitian.....	19
3.5.1	Persiapan Alat dan Bahan	19
3.5.2	Prosedur Ekstrak Daun Suji.....	20
3.5.3	Prosedur Pembuatan Semikonduktor.....	20
3.5.4	Prosedur Pelapisan Semikonduktor Pada FTO.....	20
3.5.5	Prosedur Penetasan Lapisan <i>Dye</i> Lapisan Semikonduktor.....	20
3.5.6	Prosedur Pembuatan Elektrolit	21
3.5.7	Prosedur <i>Counter</i> Elektroda Karbon.....	21
3.5.8	Prosedur Pembuatan Lapisan Pada OSC	21
3.5.9	Prosedur Pengujian OSC	21
3.6	Desain Lapisan Prototipe OSC	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		23
4.1	Hasil Fabrikasi Sampel OSC	23
4.2	Pengukuran Voc dan Isc Prototipe OSC.....	23
4.2.1	Pengukuran Nilai Voc dan Isc Hari Ke-2	24
4.2.2	Grafik Voc dan Isc Hari Ke-2.....	24
4.2.3	Analisa Voc dan Isc Hari Ke-2	25
4.3	Pengukuran Karakteristik V-I Hari Ke-3.....	26
4.3.1	Hasil Pengukuran V-I Hari Ke-3	26
4.3.2	Nilai Perhitungan V-I Hari Ke-3	27

4.3.3	Tabel Hasil Perhitungan V-I Hari Ke-3	28
4.4	Grafik dan Analisa Karakteristik V-I Prototipe OSC	28
4.4.1	Grafik dan Analisa Sampel 1 Karakteristik V-I Hari ke-3	28
4.4.2	Grafik dan Analisa Sampel 2 Karakteristik V-I Hari ke-3	30
4.4.3	Grafik dan Analisa Sampel 3 Karakteristik V-I Hari ke-3	30
4.5	Pengukuran Voc dan Isc Hari Ke-28	31
4.5.1	Pengukuran Nilai Voc dan Isc Hari Ke-28	31
4.5.2	Grafik Voc dan Isc Hari Ke-28	32
4.5.3	Analisa Voc dan Isc Hari Ke-28	33
4.6	Pengukuran Karakteristik V-I Hari Ke-28	33
4.6.1	Hasil Pengukuran V-I Hari Ke-28	34
4.6.2	Nilai Perhitungan V-I Hari Ke-28	35
4.6.3	Tabel Hasil Perhitungan V-I Hari ke-28	35
4.7	Grafik dan Analisa Karakteristik V-I Prototipe OSC	36
4.7.1	Grafik dan Analisa Sampel 1 Hari ke-28	36
4.7.2	Grafik dan Analisa Sampel 2 Hari ke-28	37
4.7.3	Grafik dan Analisa Sampel 3 Hari ke-28	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		40
5.1	Kesimpulan	40
5.2	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA		41
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi Sel fotovoltaik.....	6
Gambar 2.2 Susunan <i>Sandwich</i> OSC	7
Gambar 2.3 Daun Suji.....	9
Gambar 2.4 Rentan Spektrum Cahaya.....	11
Gambar 2.5 Kurva J - V sel surya.....	13
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	15
Gambar 3.2 Daun Suji.....	16
Gambar 3.3 Rangkaian Pengukuran (V_{oc}) dan (I_{sc})	22
Gambar 3.4 Rangkaian Pengukuran (V_{mpp}) dan (I_{mpp}).....	22
Gambar 3.5 Desain Susunan Lapisan Prototipe OSC	22
Gambar 4.1 Grafik V_{oc} Hari Ke-2	24
Gambar 4.2 Grafik I_{sc} Hari Ke-2.....	25
Gambar 4.3 Grafik Karakteristik V - I Sampel 1 Hari Ke-3.....	29
Gambar 4.4 Grafik Karakteristik V - I Sampel 2 Hari Ke-3.....	30
Gambar 4.5 Grafik Karakteristik V - I Sampel 3 Hari Ke-3.....	31
Gambar 4.6 Grafik V_{oc} Hari Ke-28	32
Gambar 4.7 Grafik I_{sc} Hari Ke-28	33
Gambar 4.8 Grafik Karakteristik V - I Sampel 1 Hari Ke-28.....	36
Gambar 4.9 Grafik Karakteristik V - I Sampel 2 Hari Ke-28.....	37
Gambar 4.10 Grafik Karakteristik V - I Sampel 3 Hari Ke-28.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Matriks Waktu Penelitian	16
Tabel 3.2 Alat Penelitian	17
Tabel 3.3 Bahan Penelitian	19
Tabel 4.1 Fabrikasi Sampel OSC	23
Tabel 4.2 Pengukuran Nilai Voc dan Isc Hari Ke-2.....	24
Tabel 4.3 Pengukuran Hari ke-3 Sampel 1.....	26
Tabel 4.4 Pengukuran Hari ke-3 Sampel 2.....	26
Tabel 4.5 Pengukuran Hari ke-3 Sampel 3.....	27
Tabel 4.6 Perhitungan Nilai Voc dan Isc Hari Ke-3	28
Tabel 4.7 Pengukuran Nilai Voc dan Isc Hari Ke-28.....	32
Tabel 4.8 Pengukuran Hari ke-28 Sampel 1.....	34
Tabel 4.9 Pengukuran Hari ke-28 Sampel 2.....	34
Tabel 4.10 Pengukuran Hari ke-28 Sampel 3.....	35
Tabel 4.11 Perhitungan Nilai Voc dan Isc Hari Ke-28	36

DAFTAR RUMUS

Persamaan 2.1	12
Persamaan 2.2	13
Persamaan 2.3	13
Persamaan 2.4	14
Persamaan 2.5	14
Persamaan 2.6	14

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik adalah sumber daya yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Setiap tahun, permintaan masyarakat terhadap energi listrik terus bertambah. Saat ini, sebagian besar energi listrik masih bersumber dari bahan bakar fosil seperti minyak bumi, gas, dan batu bara. Namun, penggunaan yang berkelanjutan dari sumber daya ini akan menyebabkan habisnya cadangan fosil, karena sifatnya yang tidak dapat diperbarui. Energi yang menggunakan bahan bakar fosil juga dapat menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan. Untuk mengatasi ketersediaan energi fosil diperlukan energi terbarukan serta ramah lingkungan. Sehingga pemanfaatan sumber energi terbarukan sangat diperlukan untuk jangka waktu yang cukup panjang. Salah satu sumber energi yang menjadi pilihan yang efisien adalah energi surya atau cahaya matahari [1].

Energi non-konvensional adalah energi yang bersumber dari alam, seperti sinar matahari dan angin. Matahari merupakan sumber daya alam yang tidak terbatas dan dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif yang terbarukan. Dengan iklim tropis yang dimiliki, Indonesia sangat potensial untuk mengembangkan energi terbarukan, khususnya energi panas matahari. Energi matahari sendiri merupakan sumber energi yang ramah lingkungan. Cahaya matahari dapat diubah menjadi energi listrik menggunakan teknologi sel surya atau photovoltaic. Teknologi sel surya ini terdiri dari tiga generasi, yaitu generasi pertama berupa sel surya berbahan silikon kristal tunggal dan polikristalin, generasi kedua berupa sel surya berbasis lapisan tipis (thin film), serta generasi ketiga berupa *Organic Solar Cell* (OSC) [2].

Organic Solar Cell (OSC) merupakan generasi ketiga yang terdiri dari elektrolit, kaca konduktif, dan molekul zat warna. Pewarna adalah bagian terpenting dari OSC yang dapat menyerap cahaya serta mengirimkan elektron ke pita konduksi semikonduktor. Secara signifikan pewarna dapat mempengaruhi keefektifan OSC. Pewarna (*dye*) harus memiliki beberapa karakteristik khusus seperti absorpsi, mengandung karboksil atau hidroksil, memiliki stabilitas yang baik dan rendah dari

potensial redoks. Sehingga perlu ada alternatif dengan menggunakan pewarna alami [3].

Jenis *dye* yang melimpah di alam seperti daun, biji, buah dan bunga. Kandungan senyawa dalam tumbuhan dapat dimanfaatkan sebagai sensitizer, seperti klorofil, betakaroten, dan antosianin. Klorofil sendiri merupakan pigmen utama yang berperan dalam reaksi terang pada proses fotosintesis. Selain itu, klorofil juga dapat digunakan sebagai fotosensitizer pada OSC. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa larutan klorofil memiliki tingkat serapan cahaya yang tinggi [2]. Indonesia memiliki banyak tanaman yang kaya akan kandungan klorofil. Salah satu contohnya adalah tanaman suji (*Dracaena Angustifolia* Roxb), yang tumbuh liar dan tersedia melimpah. Meski demikian, pemanfaatan tanaman suji masih terbatas, terutama hanya dalam produk pangan. Daun suji juga memiliki kandungan klorofil yang tinggi dibandingkan dengan tumbuhan lain. Ekstrak pada daun suji mengandung senyawa *flavonoid* yang berfungsi sebagai anti mikroba, anti virus dan anti oksidan [4]. Maka dari itu penulis memilih topik penelitian berjudul: **Analisis Hubungan Klorofil Sebagai *Sensitized* Alami Terhadap Efisiensi Pembangkitan Energi Listrik Pada Sel Surya.**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan dapat diketahui bahwa kebutuhan energi listrik dapat mempengaruhi kelangsungan hidup. *Organic Solar Cell* (OSC) merupakan teknologi generasi ketiga pada sel surya yang memiliki efisiensi tinggi yang dipengaruhi oleh pewarna (*dye*) dan bahan semi konduktor. Daun suji dapat dijadikan alternatif alami yang memiliki tingkat efisiensi yang tinggi untuk digunakan sebagai *dye* pada OSC. Pada penelitian ini dilakukan pengujian untuk mengetahui nilai efisiensi yang dihasilkan dari pengaruh variasi pelarut terhadap *dye sensitized* pada prototipe *Organic Solar Cell* (OSC).

1.3 Batasan Masalah

Berikut ini merupakan batasan masalah dari penelitian yaitu:

1. Tidak membahas zat kimia yang di gunakan pada sampel OSC, serta zat kimia pada kandungan ekstrak daun suji.

2. Pada penelitian ini tidak membahas pengaruh pemanasan api dan grafit pensil sebagai karbon, serta ekstrak kulit nanas dan garam sebagai elektrolit.
3. Pada penelitian ini tidak membahas nilai ekonomis dari pembuatan *prototype Organic Solar Cell (OSC)*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berikut ini tujuan pelaksanaan penelitian yang akan dilaksanakan:

1. Membuat Prototipe *Organic Solar Cell (OSC) dye sensitized* dengan variasi kandungan klorofil untuk mendapatkan nilai efisiensi terhadap sel surya.
2. Mengukur serta menganalisa nilai tegangan, arus, serta efisiensi yang dihasilkan oleh pengaruh variasi *dye sensitized* kandungan klorofil dengan menggunakan pelarut aquadest, etanol dan H₂O pada prototipe *Organic Solar Cell (OSC)*.
3. Mengukur dan menghitung nilai tegangan maksimal, arus maksimal serta *fill factor* yang dihasilkan oleh pengaruh variasi *dye sensitized* kandungan klorofil dengan menggunakan pelarut aquadest, etanol dan H₂O pada prototipe *Organic Solar Cell (OSC)*.

1.5 Sistematika Penulisan

Dibawah ini merupakan struktur penulisan yang disusun guna mempermudah penyusunan penelitian dalam tugas akhir ini:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab satu ini, akan dijelaskan latar belakang penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan tata cara penyusunan penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab dua membahas teori terkait Energi Matahari, Panel Surya, Sel Surya, *Organic Solar Cell (OSC)*, Prinsip Kerja *Organic Solar Cell (OSC)*, Klorofil, Daun Suji, Pengaruh *Dye Sensitized* dan pelarut pada OSC Terhadap Arus dan Tegangan, Besaran Listrik, Nilai Efisiensi OSC.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Bab 3 ini akan membahas mengenai diagram alir penelitian, lokasi, waktu, alat dan bahan, metode, tahapan dan prosedur penelitian.

BAB IV HASIL PEMBAHASAN

Menjelaskan tentang hasil pembuatan OSC, pengujian keluaran OSC dan analisa variabel terhadap OSC

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi pemaparan kesimpulan dan saran penulis kepada pembaca mengenai kelemahan dan kekurangan penelitian

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Daud, A. Hasibuan, W. V. Siregar, and R. Fachroji, “Analisis Perhitungan Penggunaan Energi Listrik Sumber DC Pada Rumah Tinggal Tipe 54 Bersumber Energi Terbarukan,” *RELE (Rekayasa Elektr. dan Energi) J. Tek. Elektro*, vol. 5, no. 2, pp. 109–116, 2023, doi: 10.30596/rele.v5i2.13088.
- [2] D. Y. E. Sensitizer, S. Cell, D. Berbasis, D. Y. E. Dari, D. A. U. N. Suji, and D. Angustifolia, “Dye sensitizer solar cell,” vol. 2, no. 4, 2022.
- [3] R. R. Sova and P. Setiarso, “Studi Elektrokimia Klorofil dan Antosianin Sebagai Fotosensitizer DSSC (Dye-Sensitized Solar Cell),” *Unesa J. Chem.*, vol. 10, no. 2, pp. 191–199, 2021, doi: 10.26740/ujc.v10n2.p191-199.
- [4] K. Bantul *et al.*, “Ba b 1 Pe n d a h u l u a n,” pp. 1–4, 2012.
- [5] S. Samsurizal, C. Christiono, and H. Husada, “Studi Kelayakan Pemanfaatan Energi Matahari Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Dusun Toalang,” *Setrum Sist. Kendali-Tenaga-elektronika-telekomunikasi-komputer*, vol. 9, no. 1, p. 75, 2020, doi: 10.36055/setrum.v9i1.7494.
- [6] D. Darwin, A. Panjaitan, and S. Suwarno, “Analisa pengaruh Intesitas Sinar Matahari Terhadap Daya Keluaran Pada Sel Surya Jenis Monokristal,” *J. MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, vol. 1, no. 2, pp. 99–106, 2020, doi: 10.53695/jm.v1i2.105.
- [7] D. N. Manurung, Nurhidayah, and F. Deswardani, “Pengaruh Penggunaan Dye Tunggal Dan Dye Campuran Antosianin-Klorofil Terhadap Efisiensi Kerja Dye Sensitized Solar Cell (Dssc),” *J. Pendidik. Fis. Tadulako Online*, vol. 9, no. 1, pp. 84–88, 2021.
- [8] I. Trianiza, “Uji Karakterisasi Dye Sensitized Solar Cell (Dssc) Pada Kulit Buah Kasturi,” *Al Jazari J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 7, no. 2, pp. 52–55, 2022, doi: 10.31602/al-jazari.v7i2.8700.
- [9] R. Hatib, K. Anwar, and A. Y. Soso, “Pengaruh Variasi Kosentrasi Pada Ekstrak Daun Bayam Merah Sebagai Dye Terhadap Kinerja Dye Sensitized Solar Cell (Dssc),” *Jtam Rotary*, vol. 6, no. 1, p. 61, 2024, doi: 10.20527/jtam_rotary.v6i1.11112.

- [10] A. Nio Song and Y. Banyo, “Konsentrasi Klorofil Daun Sebagai Indikator Kekurangan Air Pada Tanaman,” *J. Ilm. Sains*, vol. 15, no. 1, p. 166, 2011, doi: 10.35799/jis.11.2.2011.202.
- [11] D. N. Manurung, “Campuran Terhadap Efisiensi Kerja Dye Sensitized Solar Cell (Dssc),” *Pengaruh Pengguna. Dye Tunggal Dan Dye Campuran Terhadap Efisiensi Kerja Dye Sensitized Sol. Cell*, pp. 1–28, 2021.
- [12] N. Fitrya, P. Halwani, and S. P. Wirman, “Uji Karakteristik Elektrolit Ampas Kulit Nanas dengan Penambahan $MgCl_2$, $NaCl$, dan KCl ,” *Phot. J. Sains dan Kesehat.*, vol. 13, no. 2, pp. 35–40, 2023, [Online]. Available: <https://ejurnal.umri.ac.id/index.php/photon/article/view/4394>.
- [13] D. N. Manurung, Nurhidayah, and F. Deswardani, “Pengaruh Penggunaan Dye Tunggal Dan Dye Campuran Antosianin-Klorofil Terhadap Efisiensi Kerja Dye Sensitized Solar Cell (Dssc),” *J. Pendidik. Fis. Tadulako Online*, vol. 9, no. 1, pp. 84–88, 2021.
- [14] W. Utami, E. Mardawati, and S. H. Putri, “Pengujian aktivitas antioksidan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai masker gel peel off,” *J. Ind. Petranian*, vol. 02, no. 2009, pp. 1–8, 2020.
- [15] Hardani. *Dye-Sensitized Solar Cell: Aplikasi DSSC Silikon, Spektrum Radiasi Matahari dan Teknologi Hybrid*. Yogyakarta: Pustaka Ilmu, 2021.