

**PENGARUH UBI UNGU SEBAGAI PEWARNA
ORGANIK TERHADAP SEL SURYA JENIS DSSC
(DYE SENSITIZED SOLAR CELL) DENGAN
ELEKTRODA ORGANIK DARI SILIKA ALAMI
SEKAM PADI**



SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar sarjana teknik

Oleh :

AMIRUL MUKMININ
2016.69.02.0009

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS YUDHARTA PASURUAN
2020

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : PENGARUH UBI UNGU SEBAGAI PEWARNA ORGANIK TERHADAP SEL SURYA JENIS DSSC (*DYE SENSITIZED SOLAR CELL*) DENGAN ELEKTRODA ORGANIK DARI SILIKA ALAMI SEKAM PADI

NAMA : AMIRUL MUKMININ

NIM : 2016.69.02.0009

“Saya menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Teknik saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Pasuruan, 10 Agustus 2020

Amirul Mukminin
Penulis

PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : PENGARUH UBI UNGU SEBAGAI PEWARNA ORGANIK TERHADAP SEL SURYA JENIS DSSC (*DYE SENSITIZED SOLAR CELL*) DENGAN ELEKTRODA ORGANIK DARI SILIKA ALAMI SEKAM PADI
NAMA : AMIRUL MUKMININ
NIM : 2016.69.02.0009

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui

Pasuruan, 10 Agustus 2020

Ketua Program Studi,
Teknik Mesin

Pembimbing,

MOCHAMAD MAS'UD, ST., MT **TULUS SUBAGYO, ST., MT**
NIK. Y. 0690201005 NIK. Y. 0690401025

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : PENGARUH UBI UNGU SEBAGAI PEWARNA ORGANIK TERHADAP SEL SURYA JENIS DSSC (*DYE SENSITIZED SOLAR CELL*) DENGAN ELEKTRODA ORGANIK DARI SILIKA ALAMI SEKAM PADI
NAMA : AMIRUL MUKMININ
NIM : 2016.69.02.0009

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan didepan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi tanggal 16 Agustus 2020. Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Teknik (S.T)

Pasuruan 10 Agustus 2020

Pembimbing,

TULUS SUBAGYO, ST., MT
NIK. Y. 0690401025

Penguji Utama,

Penguji Anggota,

NIK. Y

NIK. Y.

Ketua Program Studi,
Teknik Mesin

Dekan,
Fakultas Teknik

MOCHAMAD MAS'UD, ST., MT
NIK. Y. 0690201005

MISBACH MUNIR, ST., MT
NIP. Y. 0690201015

Skripsi ini ditujukan kepada
Orangtua tercinta,
Istri dan adik-adik tersayang

ABSTRAK

Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L., Poir) memiliki kandungan antosianin tinggi, bersifat alami sehingga menjadikan antosianin aman digunakan dan dapat diperbarui. Antosianin dapat digunakan sebagai dye dalam rangkaian sel surya pewarna tersensitisasi (SSPT). Ubi ungu mangandung banyak serat, karbohidrat, vitamin C, B1, serta mineral yang di butuhkan pada solar sell DSSC.. Sekam padi merupakan bahan dengan kandungan silika yang cukup tinggi yaitu sekitar 87 – 97 % berat abu sekam padi. Hal tersebut disebabkan oleh komposisi silikon yang dominan dalam sekam padi. Oleh karena itu diharapkan dengan menggunakan abu sekam padi sebagai elektroda dan ekstrak ubi ungu sebagai pewarna solar sel organik metode DSSC (*Dye Sensitized Solar Cell*) dapat menghasilkan solar sel dengan efektifitas yang tinggi.

Kata kunci: DSSC, ubi ungu, solar sel organik, silika organik, sekam padi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas berkat dan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Ubi Ungu Sebagai Pewarna Organik Terhadap Sel Surya Jenis Dssc (*Dye Sensitized Solar Cell*) Dengan Elektroda Organik Dari Silika Alami Sekam Padi” yang merupakan salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) Departemen Fisika Fakultas Teknik Mesin Universitas Yudharta Pasuruan.

Dalam penyelesaian skripsi penulis mengalami berbagai hambatan dan menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, hal ini terjadi karena kelemahan dan keterbatasan yang dimiliki penulis. Alhamdulillah hambatan dapat teratasi dan tentunya tidak lepas dari dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak serta merupakan kewajiban penulis dengan segala kerendahan hati untuk menghaturkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kepada Orang Tua tercinta, serta keluarga yang selalu mendoakan untuk kemudahan dan kelancaran bagi penulis, yang selalu mengingatkan tentang agama, memberikan dukungan dan menyemangati penulis, semoga senantiasa dalam lindungan Allah SWT.
2. Kepada Istriku, yang selalu menyemangati dan membantu penulis jika ada keperluan. Semoga kami bisa berbakti kepada orang tua.
3. Ucapan terimakasih disampaikan kepada Bapak Rektor Universitas Yudharta Pasuruan, yang telah memberi kebijakan dan arahan kepada mahasiswa sehingga dapat diselesaiannya skripsi ini dengan tuntas.
4. Terimakasih disampaikan kepada Bapak Dekan Teknik Universitas Yudharta Pasuruan.
5. Terimakasih disampaikan kepada Bapak KaProdi Teknik mesin Universitas Yudharta Pasuruan, yang ikut andil dalam masa bimbingan mahasiswa.

6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah mendidik dan membagi ilmunya kepada penulis.
7. Terimakasih kepada Bapak Tulus Subagyo, S.T., M.T sebagai pembimbing, yang telah memberikan banyak waktunya untuk bimbingan, dan memberi saran-saran selama penelitian.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangatlah di harapkan. Akhir kata penulis mengharapkan semoga penelitian ini dapat berguna dan bermanfaat bagi penulis dan pihak lain membutuhkan.

Pasuruan, 26 Agustus 2020

(AMIRUL MUKMININ)

2016.69.02.0009

DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS	ii
PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
PENGESAHAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR ISTILAH	xvii
BAB 1	- 1 -
1.1 Latar Belakang ...	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Batasan Masalah.	Error! Bookmark not defined.
BAB 2	Error! Bookmark not defined.
2.1 Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
2.2 Landasan Teori...	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Energi Matahari	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Solar Cell..	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Sel Surya Silikon	Error! Bookmark not defined.

- 2.2.4 Solar Cell Organik**Error! Bookmark not defined.
- 2.2.5 Prinsip Kerja DSSC (Dye Sensitized Solar Cell)**
Error! Bookmark not defined.
- 2.2.6 Substrat**Error! Bookmark not defined.
- 2.2.7 Silika Organik**Error! Bookmark not defined.
- 2.2.8 Elektroda..**Error! Bookmark not defined.
- 2.2.9 Elektrolit...**Error! Bookmark not defined.
- 2.2.10 Dye sensitizer**Error! Bookmark not defined.
- 2.2.11 Klorofil sebagai dye**Error! Bookmark not defined.
- 2.2.12 Ubi Ungu ..**Error! Bookmark not defined.
- 2.2.13 Sol Gel.....**Error! Bookmark not defined.
- 2.2.14 Efisiensi dan Stabilitas Solar Sell (DSSC)**Error!
Bookmark not defined.
- 2.2.15 Spektrometer Ultraviolet Violet Visible (UV-Vis)**
Error! Bookmark not defined.
- 2.2.16 Scanning Elektron Microscopy (SEM)**Error!
Bookmark not defined.
- 2.2.17 XRD**Error! Bookmark not defined.
- BAB 3Error! Bookmark not defined.
- 3.1 Kerangka Pemikiran**Error! Bookmark not defined.
- 3.2 Metodologi Penelitian**Error! Bookmark not defined.
- 3.3 Tahapan Pengumpulan Data**Error! Bookmark not defined.
- 3.3.1 Alat Penelitian.**Error! Bookmark not defined.

3.3.2 Bahan penelitian*Error! Bookmark not defined.*

3.4 Tahapan Pengolahan Data*Error! Bookmark not defined.*

3.4.1 Ekstraksi sampel*Error! Bookmark not defined.*

3.4.2 Pembuatan elektroda kerja*Error! Bookmark not defined.*

3.4.3 Perendaman lapisan abu sekam padi pada Dye*Error! Bookmark not defined.*

3.4.4 Pembuatan lapisan elektroda karbon (elektroda
pembanding)*Error! Bookmark not defined.*

3.4.5 Pembuatan lapisan sandwich DSSC*Error!*
Bookmark not defined.

3.5 Diagram Alir Penelitian*Error! Bookmark not defined.*

3.5.1 Diagram Alir Penelitian*Error! Bookmark not defined.*

BAB 4*Error! Bookmark not defined.*

4.1 Nilai tegangan dan arus pada sel surya DSSC Ubi
Ungu dan Abu Sekam Padi*Error! Bookmark not defined.*

4.2 Nilai Absorbansi dan Panjang Gelombang Ekstraksi
Dye Ubi Ungu dan Abu Sekam Padi*Error! Bookmark not defined.*

4.3 Morfologi dari Permukaan Serbuk Ekstrak Ubi Ungu
dan Abu Sekam Padi...*Error! Bookmark not defined.*

4.4 Karakteristik serbuk ekstrak ubi ungu dan abu sekam
padi *Error! Bookmark not defined.*

BAB 5*Error! Bookmark not defined.*

5.1 Kesimpulan*Error! Bookmark not defined.*

5.2 Saran.....*Error! Bookmark not defined.*

DAFTAR PUSTAKA**Error! Bookmark not defined.**
LAMPIRAN-LAMPIRAN **Error! Bookmark not defined.**
1. Dokumentasi**Error! Bookmark not defined.**
2. Hasil Uji Lab**Error! Bookmark not defined.**
3. Daftra Riwayat Hidup**Error! Bookmark not defined.**
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Data Fisik Unsur Silikon**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2.2.Bentuk Kristal Utama Silika**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2.3.Kandungan Kalori Dan Unsur Gizi Ubi Jalar Ungu Per 100 Gram Bahan.**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2.4. Skala spektrum cahaya tampak**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1.Nilai arus dan tegangan pada sel surya DSSC zat warna ekstrak Ubi Ungu dan Abu Sekam Padi**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.2. Nilai absorbansi dan panjang gelombang dari ekstrak Ubi Ungu dan Abu Sekam Padi**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur Dye-Sensitized Solar Cell**Error!**

Bookmark not defined.

Gambar 2.2.. Ilustrasi Cara Kerja DSSC**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.3.Struktur Silika Tetrahedral**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.4.Sudut Ikat Si-O-Si**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.5. Struktur Molekular Dalam Klorofil**Error!**

Bookmark not defined.

Gambar 2.6.Ubi Jalar Ungu**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.7Tahapan Preparasi Material Dengan Metode Sol-Gel**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.8. Kurva DSSC .**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.9 Berkas Sinar X yang mengenai Bidang Kristal**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.1. metodologi Penelitian.**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.1. Hasil ekstraksi Ubi Ungu dan Abu Sekam Padi**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.2.Grafik hasil analisa UV-Vis zat warna dari ekstrak Ubi Ungu dan Abu Sekam Padi**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.3. Morfologi permukaan serbuk ekstrak ubi ungu dan abu sekam padi pada perbesaran skala 300 x**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.4.Morfologi permukaan serbuk ekstrak ubi ungu dan abu sekam padi pada perbesaran skala 1000 x**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.5.Morfologi permukaan serbuk ekstrak ubi ungu dan abu sekam padi pada perbesaran skala 2500 x**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.6.Morfologi permukaan serbuk ekstrak ubi ungu dan abu sekam padi pada perbesaran skala 5000 x**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.7.Morfologi permukaan serbuk ekstrak ubi ungu dan abu sekam padi pada perbesaran skala 10000 x.....**Error!**

Bookmark not defined.

Gambar 4.8. Spektrum difraksi sinar-x lapisan ekstrak ubi ungu dan abu sekam padi**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

- A. Lampiran Dokumentasi
 - a. Bukti penelitian
 - b. Benda penelitian
 - c. Hasil uji lab
- B. Lampiran Daftar Riwayat Hidup
- C. Lampiran Kartu Bimbingan Skripsi

DAFTAR ISTILAH

J	:	Kerapatan Arus	mA/cm ²
I	:	Arus yang dihasilkan sel	mA
A	:	Luasan sel surya	Cm ²
V	:	Tegangan	V
η	:	Efisiensi	%
FF	:	Fill Factor	
V_{maks}	:	Tegangan maksimum	mV
I_{maks}	:	Arus maksimum	mA

