

MENINGKATKAN EFISIENSI *DYE SENSITIZED SOLAR CELL* (DSSC) MENGGUNAKAN POLI KUERSETIN

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains*



**Oleh :
DEA FISYABILILLAH
20036003/2020**

**PROGRAM STRUDI KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2024**

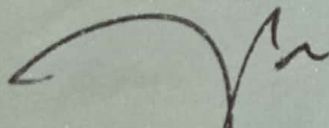
PERSETUJUAN SKRIPSI

MENINGKATKAN EFISIENSI *DYE SENSITIZED SOLAR CELL*
(DSSC) MENGGUNAKAN POLI KUERSETIN

Nama : Dea Fisyabilillah
NIM : 20036003
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

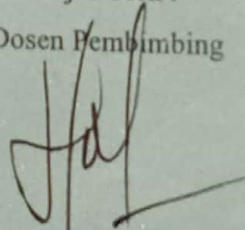
Padang, 23 Agustus 2024

Mengetahui :
Kepala Departemen Kimia



Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 19721024199803 1 001

Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Hardeli, M.Si
NIP. 196401131991031001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

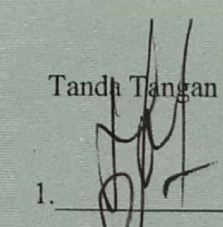
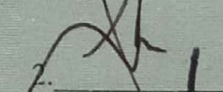
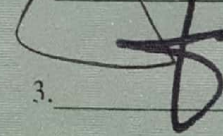
Nama : Dea Fisyabilillah
TM/NIM : 2020/20036003
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**MENINGKATKAN EFISIENSI *DYE SENSITIZED SOLAR CELL*
(DSSC) MENGGUNAKAN POLI KUERSETIN**

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 23 Agustus 2024

Tim Penguji

No	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1	Ketua	Prof. Dr. Hardeli, M.Si	1. 
2	Anggota	Dr. Rer. Nat Jon Efendi, M.Si	2. 
3	Anggota	Alizar, S.Pd, M.Sc, Ph.D	3. 

SURAT PERNYATAAN

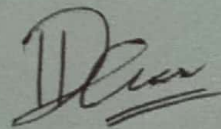
Saya yang bertandatangan dibawah ini
Nama : Dea Fisvabilillah
NIM : 20036003
Tempat/Tanggal Lahir : Bukittinggi / 21 Juli 2001
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : Meningkatkan Efisiensi Dye Sensitized Solar Cell (DSSC) Menggunakan Poli Kuersetin

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali tim pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani Asli oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, 23 Agustus 2024
Yang Menyatakan



Dea Fisvabilillah
NIM. 20036003

MENINGKATKAN EFISIENSI *DYE SENSITIZED SOLAR CELL* (DSSC) MENGGUNAKAN POLI KUERSETIN

Dea Fisyabilillah

ABSTRAK

Dye sensitized solar cell (DSSC) merupakan sel surya yang menggunakan zat warna untuk menyerap foton pada cahaya matahari yang nantinya di konversi menjadi energi listrik. Kuersetin merupakan zat warna organik yang memiliki ikatan rangkap terkonjugasi yang dapat berikatan dengan foton pada cahaya matahari. Metode yang dapat digunakan untuk memperbanyak ikatan rangkap terkonjugasi salah satunya dengan polimerisasi. Polimerisasi Kuersetin dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti suhu polimerisasi, waktu polimerisasi, kecepatan pengadukan polimerisasi, konsentrasi inisiator, konsentrasi agen pengikat silang dan konsentrasi monomer. Kuersetin yang dipolimerisasi dikarakterisasi dengan instrumen UV-VIS dan FTIR, serta pengujian densitas, dan viskositas untuk menentukan berat molekul Poli Kuersetin. Hasil dari uji UV-VIS menunjukkan terjadinya pergeseran daerah panjang gelombang yang lebih tinggi dan naiknya absorbansi. Karakterisasi FTIR dilakukan untuk mengkonfirmasi terbentuknya poli kuersetin yang ditandai dengan berkurangnya daerah serapan gugus fungsi C=C, C=O, dan hilangnya gugus fungsi C-O, peningkatan daerah serapan gugus fungsi O-H karena Proses polimerisasi. Kuersetin yang telah dipolimerisasi juga dihitung berat molekul rata-rata polimer menggunakan metode viskositas. Kuersetin murni memiliki berat molekul dengan 302,236 gr/mol, ketika sudah dipolimerisasi berat molekul menjadi 20117,3804 gr/mol. Terjadi peningkatan berat molekul pada poli kuersetin dengan 66 rantai poli kuersetin. Efisiensi DSSC menggunakan kuersetin dipolimerisasi lebih tinggi dari pada kuersetin tidak di polimerisasi. Efisiensi DSSC optimum didapatkan pada kecepatan pengadukan 1200 rpm, waktu polimerisasi 45 menit dan suhu 100°C dengan efisiensi DSSC 19,5 %.

Kata kunci : DSSC, Polimerisasi, Kuersetin, Poli Kuersetin, Efisiensi

IMPROVING THE EFFICIENCY OF *DYE SENSITIZED SOLAR CELL* (DSSC) USING POLYQUERCETINO

Dea Fisyabilillah

ABSTRACT

Dye sensitized solar cell (DSSC) is a solar cell that uses dyes to absorb photons in sunlight which are then converted into electrical energy. Quercetin is an organic dye that has conjugated double bonds that can bind to photons in sunlight. One method that can be used to increase conjugated double bonds is polymerization. Quercetin polymerization can be influenced by several factors, such as polymerization temperature, polymerization time, polymerization stirring speed, initiator concentration, crosslinking agent concentration and monomer concentration. The polymerized quercetin was characterized by UV-VIS and FTIR instruments, as well as density and viscosity tests to determine the molecular weight of Poly Quercetin. The results of the UV-VIS test showed a shift in the higher wavelength region and an increase in absorbance. FTIR characterization was carried out to confirm the formation of poly quercetin which was marked by a decrease in the absorption area of the C=C, C=O functional groups, and the loss of the C-O functional group, an increase in the absorption area of the O-H functional group due to the polymerization process. The polymerized quercetin was also calculated for the average molecular weight of the polymer using the viscosity method. Pure quercetin has a molecular weight of 302.236 gr/mol, when it has been polymerized the molecular weight becomes 20117.3804 gr/mol. There is an increase in molecular weight in poly quercetin with 66 poly quercetin chains. The efficiency of DSSC using polymerized quercetin is higher than unpolymerized quercetin. The optimum DSSC efficiency was obtained at a stirring speed of 1200 rpm, a polymerization time of 45 minutes and a temperature of 100°C with a DSSC efficiency of 19.5%.

Keyword : DSSC, Polymerization, Quercetin, Poly Quercetin, Efficiency

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “**MENINGKATKAN EFISIENSI *DYE SENSITIZED SOLAR CELL* (DSSC) MENGGUNAKAN POLI KUERSETIN**”. Skripsi ini diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan kelulusan dalam mata kuliah Tugas Akhir II pada Program Studi Kimia, Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Selama penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan petunjuk, arahan, dan masukan yang berharga dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Hardeli M.Si selaku pembimbing akademik dan pembimbing penelitian.
2. Bapak Budhi Oktivia, S.Si., M.Si., Ph.D selaku Ketua Prodi Departemen Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Dr.rer.nat.Jon Efendi, M.Si dan Bapak Alizar, S.Pd., M.Sc., Ph.D selaku dosen pembahas proposal penelitian.
4. Bapak dan Ibu staf pengajar serta seluruh staf akademik dan non akademik di jurusan Kimia FMIPA UNP
5. Kedua orang tua penulis dan teman-teman yang telah memberikan dukungan dan doa kepada penulis.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis berpedoman kepada buku Panduan Penulisan Skripsi Non Kependidikan 2020 Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis berharap akan masukan, kritik, dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi penyempurnaan penulisan skripsi ini kedepannya. Atas masukan dan saran yang diberikan penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Sel Surya.....	7
B. <i>Dye Sensitized Solar Cell</i> (DSSC).....	8
1. Pengertian <i>Dye Sensitized Solar Cell</i> (DSSC).....	8
2. Komponen <i>Dye Sentized Solar Cell</i> (DSSC).....	8
3. Cara kerja <i>Dye Sensitized Solar Cell</i> (DSSC)	11
C. Zat Pewarna Kuersetin	13
D. Polimerisasi Kuersetin.....	14
E. Semikonduktor TiO ₂ -CTAB.....	17
F. Efisiensi DSSC.....	18
G. Instrumen yang digunakan	19
1. FTIR (<i>Fourier Transform Infrared</i>)	19
2. Spektrofotometer Uv-Vis.....	19

3.	Multimeter	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		21
A.	Waktu dan Tempat Penelitian	21
B.	Variabel Penelitian	21
C.	Alat dan Bahan	21
1.	Alat.....	21
2.	Bahan	22
D.	Metode Penelitian.....	22
1.	Preparasi Zat Warna.....	22
a.	Variasi Kecepatan Pengadukan	22
b.	Variasi Waktu Polimerisasi	23
c.	Variasi Suhu Polimerisasi.....	23
2.	Preparasi TiO ₂ -CTAB.....	24
3.	Preparasi Kaca ITO.....	24
4.	Preparasi Elektrolit Semi Padat	25
5.	Preparasi Counter Elektroda	25
6.	Perakitan <i>Dye sensitized Solar Cell (DSSC)</i>	25
E.	Pengujian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		29
A.	Karakterisasi Dye (Zat Warna).....	29
1.	Spektrofotometer UV-Vis.....	29
2.	Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR).....	30
3.	Densitas.....	31
4.	Viskometer ostwald	32
B.	Perhitungan Efisiensi DSSC.....	35
C.	Perhitungan Kurva I-V	40
BAB V PENUTUP.....		44
A.	Kesimpulan.....	44

B. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Susunan sandwich DSSC (Jumadi, 2021).....	8
Gambar 2. Cara kerja DSSC (Khan <i>et al.</i> , 2020).....	12
Gambar 3. Struktur Kuersetin (Goutam <i>et al.</i> , 2018).....	14
Gambar 4. Reaksi kuersetin dengan agen pengikat (Sahiner, 2014).....	16
Gambar 5. Kurva I-V	26
Gambar 6. Spektrum FTIR Kuersetin dan Poli Kuersetin	30
Gambar 7. Grafik Viskositas Spesifik dari Variasi Kecepatan Pengadukan	33
Gambar 8. Grafik Viskositas Spesifik dari Variasi Waktu Polimerisasi	34
Gambar 9. Grafik Viskositas Spesifik dari Variasi Suhu Polimerisasi.....	35
Gambar10.Grafik Efisiensi dari Variasi Kecepatan Pengadukan Polimerisasi Kuersetin	37
Gambar 11. Grafik Efisiensi dari Variasi Waktu Polimerisasi Kuersetin.....	38
Gambar 12. Grafik Efisiensi dari Variasi Suhu Polimerisasi Kuersetin	39
Gambar 13. Kurva IV Variasi Kecepatan Pengadukan Polimerisasi kuersetin	41
Gambar 14. Kurva I-V Variasi Waktu Polimerisasi	42
Gambar 15. Kurva I-V Variasi Suhu Polimerisasi.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Panjang Gelombang Maksimum dan absorbansi zat warna.....	29
Tabel 2. Data Pengujian Viskositas pada Variasi Kecepatan Pengadukan Polimerisasi Kuersetin	32
Tabel 3. Data Pengujian Viskositas pada Variasi Waktu Polimerisasi Kuersetin	33
Tabel 4. Data Pengujian Viskositas pada Variasi Suhu Polimerisasi Kuersetin..	34
Tabel 5. Hasil pengukuran dari Variasi Kecepatan Pengadukan Polimerisasi Kuersetin	36
Tabel 6. Hasil pengukuran Efisiensi dari Variasi Waktu Polimerisasi Kuersetin.	37
Tabel 7. Hasil Pengukuran Efisiensi dari Variasi Suhu Polimerisasi Kuersetin...	38
Tabel 8. Hasil Pengukuran Efisiensi dari Kuerstin Murni, dan Poli Kuersetin ...	39
Tabel 9. Data Kurva IV pada Variasi Kecepatan Pengadukan Polimerisasi Kuersetin	40
Tabel 10. Data Kurva I-V pada Variasi Waktu Polimerisasi Kuersetin	41
Tabel 11. Data Kurva I-V Pada Variasi Suhu Polimerisasi Kuersetin.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Prosedur Kerja Keseluruhan	49
Lampiran 2. Prosedur Kerja	50
Lampiran 3. Gambar Prosedur Kerja	56
Lampiran 4. Hasil UV-VIS Kuersetin dan Poli Kuersetin	58
Lampiran 5. Hasil Pengukuran Multimeter	58
Lampiran 6. Perhitungan efisiensi DSSC	60
Lampiran 7. Perhitungan Densitas dan Viskositas	67
Lampiran 8. Perhitungan Derajat Polimerisasi	91
Lampiran 9. Perhitungan Kurva IV	93

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sumber energi adalah kebutuhan utama manusia. Kebutuhan energi nasional mencapai 232.296 TWh pada tahun 2018, tumbuh sebesar 5,1% setiap tahunnya. Sebanyak 80% energi konvensional yang tidak ramah lingkungan dan tidak diperbarui masih digunakan. Kebutuhan energi Indonesia akan terus meningkat setiap tahun hingga 2030 dengan pertumbuhan 1,5%. (Afif & Martin, 2022).

Indonesia memiliki potensi besar untuk menghasilkan listrik dari energi matahari, karena Indonesia berada di daerah khatulistiwa, memiliki wilayah yang luas, dan memiliki intensitas cahaya matahari yang stabil. Penggunaan sel fotovoltaik untuk menghasilkan energi terbarukan dapat mengatasi keterbatasan sumber energi tidak terbarukan seperti batu bara, gas bumi, dan minyak bumi. Sel fotovoltaik ini juga disebut sebagai sel surya atau *solar cell* merupakan media yang akan digunakan dalam pemanfaatan energi matahari menjadi sumber energi terbarukan (Afif & Martin, 2022).

Solar cell memiliki tiga generasi yaitu Generasi pertama, silikon tidak ramah lingkungan dan mahal. Generasi kedua, *thin film solar cell* menggunakan material cadmium yang beracun, karena keterbatasan tersebut diciptakan sel surya generasi ketiga yang ramah lingkungan, murah dan menggunakan bahan alam yaitu *Dye Sensitized Solar Cell* (DSSC) (Albuquerque *et al.*, 2020). Prinsip *Dye Sensitized Solar Cell* (DSSC) yaitu foton pada cahaya matahari diserap oleh dye, menghasilkan elektron yang diinjeksikan ke semikonduktor yang diteruskan ke elektroda lawan menghasilkan energi listrik (Mayenti *et al.*, 2021).

Dye Sensitized Solar Cell (DSSC) memiliki beberapa komponen diantaranya kaca substrat, *dye/zat* warna, semikonduktor, elektroda lawan, dan elektrolit (Karim *et al.*, 2019). *Dye/zat* warna merupakan salah satu komponen DSSC yang memiliki peran penting. *Dye* berperan mengabsorpsi cahaya matahari dan menghasilkan elektron yang tereksitasi. *Dye* yang digunakan dapat berasal dari bahan organik dan bahan anorganik. *Dye* dari bahan anorganik menghasilkan efisiensi yang lebih tinggi dari *dye* dari bahan organik. *Dye* anorganik memiliki harga yang tinggi dan berbahaya terhadap lingkungan. *Dye* organik memiliki harga yang murah dan tidak berbahaya terhadap lingkungan. Beberapa zat warna organik yang dapat digunakan pada DSSC yaitu antosianin, kurkumin, beta karotene, klorofil, tanin, dan flavonoid. (Destari & Padang, 2023).

Kuersetin merupakan zat warna organik yang tergolong senyawa flavonoid yang banyak ditemukan secara alami di banyak tanaman, terutama pada kulit kayu, kulit bawang, daun lobak, dan daun teh. Kuersetin memiliki rumus struktur 3,5,7-trihydroxy-2-(3,4-dihydroxyphenyl)-Hcromen-4-one dengan rumus molekul $C_{15}H_{10}O_7$. Kuersetin memiliki berat molekul sebesar 302,338 g/mol. (Chayal *et al.*, 2019). Kuersetin memiliki ikatan rangkap terkonjugasi yang akan berikatan dengan foton pada cahaya matahari. Penyerapan foton yang banyak membutuhkan ikatan konjugasi yang banyak. Memperbanyak ikatan konjugasi dapat dilakukan dengan proses polimerisasi (H. Putri & Subriadi, 2023).

Polimerisasi adalah proses dimana polimer terbentuk dari susunan monomer-monomernya (Marsha & Haedeli, 2020). Polimerisasi menggunakan zat warna kuersetin dengan proses polimerisasi kondensasi, dengan menggunakan agen pengikat silang untuk menghasilkan poli kuersetin. Polimerisasi ikatan silang

adalah polimer yang terbentuk dari ikatan antar rantai polimer dengan rantai utama (Sunqrot *et al.*, 2019). Polimerisasi menggunakan agen pengikat silang (*crosslinking agent*) untuk menghasilkan poli kuersetin.

Agen pengikat silang yang digunakan pada polimerisasi kuersetin yaitu Glutaraldehyd. Glutaraldehyd adalah senyawa organik dengan struktur linear yang terdiri dari lima atom karbon, di mana dua gugus aldehida (-CHO) terikat pada ujung rantai karbon dengan rumus kimia $C_5H_8O_2$. Glutaraldehyd tidak bisa langsung berikatan dengan kuersetin, maka dibutuhkan inisiator untuk membuka gugus aldehida pada glutaraldehyd. Inisiator yang digunakan yaitu NaOH. Inisiator merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pembentukan polimerisasi kuersetin. (Hijri, 2023).

Faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan polimerisasi kuersetin yaitu kecepatan pengadukan, suhu, waktu polimerisasi, konsentrasi monomer, konsentrasi inisiator dan konsentrasi *crosslinker*. Kecepatan pengadukan mempengaruhi pembentukan poli kuersetin. Kecepatan Pengadukan yang semakin cepat menyebabkan tumbukan antara monomer dan agen pengikat silang meningkat, sehingga rantai poli kuersetin yang terbentuk semakin panjang (Marsha & Hardeli, 2020). Lamanya waktu polimerisasi menyebabkan waktu kontak antara monomer dan agen pengikat silang semakin optimal, sehingga rantai polimer yang terbentuk semakin banyak (Mayenti *et al.*, 2021).

Tingginya konsentrasi agen pengikat yang digunakan menyebabkan radikal bebas yang berikatan dengan monomer kuersetin semakin banyak. Meningkatnya konsentrasi monomer dapat meningkatkan jumlah radikal bebas yang terbentuk

sehingga mempercepat laju reaksi pembentukan poli kuersetin. Peningkatan suhu pada polimerisasi menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah radikal bebas yang berikatan dengan monomer kuersetin sehingga poli kuersetin yang terbentuk semakin panjang (Marsha & Hardeli, 2020).

Berdasarkan penjelasan tersebut, penulis tertarik meneliti pengaruh kecepatan pengadukan, waktu polimerisasi, dan suhu polimerisasi pada polimerisasi kuersetin untuk meningkatkan efisiensi konversi energi DSSC yang dihasilkan. Penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan efisiensi konversi energi yang baik dan dapat bermanfaat sebagai pengganti energi listrik alternatif masa mendatang.

B. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang penelitian ini dapat diidentifikasi adanya permasalahan sebagai berikut :

1. Kebutuhan energi listrik yang terus meningkat tidak diimbangi dengan pemenuhan akan sumber energi tersebut.
2. Pengembangan sumber energi terbarukan *Dye sensitized solar cell* masih rendah.
3. Waktu polimerisasi, suhu polimerisasi dan kecepatan pengadukan pada polimerisasi kuersetin akan mempengaruhi efisiensi konversi energi *Dye Sensitized Solar Cell* (DSSC) yang dihasilkan.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus, maka perlu dilakukan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Variasi kecepatan pengadukan polimerisasi kuersetin yaitu 600 rpm, 800 rpm, 1000 rpm, 1200 rpm, dan 1400 rpm.
2. Variasi waktu polimerisasi kuersetin yaitu 30 menit, 60 menit, 45 menit, 75 menit, dan 90 menit.
3. Variasi suhu polimerisasi kuersetin yaitu 60°C, 70°C, 80°C, 90°C, dan 100°C.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang penelitian ini, maka penulis dapat merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh variasi kecepatan pengadukan polimerisasi kuersetin terhadap efisiensi konversi energi DSSC?
2. Bagaimana pengaruh variasi waktu polimerisasi kuersetin terhadap efisiensi konversi energi DSSC?
3. Bagaimana pengaruh variasi suhu polimerisasi kuersetin terhadap efisiensi konversi energi DSSC?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan pengaruh variasi kecepatan pengadukan polimerisasi kuersetin terhadap efisiensi konversi energi DSSC yang dihasilkan.
2. Menentukan pengaruh variasi waktu polimerisasi polimerisasi kuersetin terhadap efisiensi konversi energi DSSC yang dihasilkan.

3. Menentukan pengaruh variasi suhu polimerisasi kuersetin terhadap efisiensi konversi energi DSSC yang dihasilkan.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui pengaruh variasi kecepatan pengadukan polimerisasi kuersetin terhadap efisiensi konversi energi DSSC dihasilkan
2. Mengetahui pengaruh variasi waktu polimerisasi polimerisasi kuersetin terhadap efisiensi konversi energi DSSC yang dihasilkan.
3. Mengetahui pengaruh variasi suhu polimerisasi kuersetin terhadap efisiensi konversi energi DSSC dihasilkan.
4. Dapat diajukan sebagai acuan dan referensi untuk penelitian selanjutnya.