

**FOTOSENSITIZER BIRU METILEN UNTUK ANTIBAKTERI PADA  
LUKA TIKUS DENGAN METODE PDI (*Photodynamic Inactivation* )**



**SKRIPSI**

**AAS HOERiyAH**

**2108010108**

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO  
2025**

**FOTOSENSITIZER BIRU METILEN UNTUK ANTIBAKTERI PADA  
LUKA TIKUS DENGAN METODE PDI (Photodynamic Inactivation)**



**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**AAS HOERiyAH**  
**2108010108**

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI**  
**FAKULTAS FARMASI**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO**  
**2025**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**FOTOSENSITIZER BIRU METILEN UNTUK ANTIBAKTERI PADA  
LUKA TIKUS DENGAN METODE PDI (*Photodynamic Inactivation*)**

**AAS HOERiyAH  
2108010108**

**Skripsi ini telah disetujui pembimbing untuk dipertahankan dalam  
sidang skripsi  
Pada hari Selasa, 29 Juli 2025**



Pembimbing I

Pembimbing II

  
**Dr. Asmiyenti Djaliasrin Djalil, M.Si**  
**NIP. 197405222000122001**

  
**apt. Ika Nurziah, M.Sc., Ph.D.**  
**NIK. 2160747**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**FOTOSENSITIZER BIRU METILEN UNTUK ANTIBAKTERI PADA LUKA  
TIKUS DENGAN METODE PDI (*Photodynamic Inactivation*)**



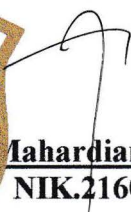
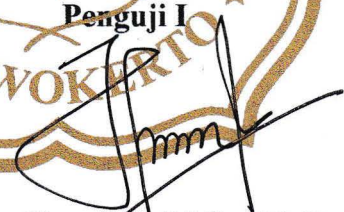
**AAS HOERİYAH**

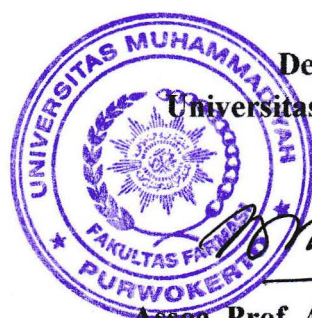
**2108010108**

**Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi**

**Pada hari Selasa, 29 Juli 2025**

**SUSUNAN PANITIA**

<p><b>Ketua</b></p>  <p><b>Assoc. Prof. Dr. apt. Nunuk Aries Nurulita, M.Sc.</b> <b>NIK.2160217</b></p>		<p><b>Sekretaris</b></p>  <p><b>apt. Anjar Mahardian Kusuma, M.Sc.</b> <b>NIK.2160388</b></p>
<p><b>Penguji I</b></p>  <p><b>apt. Ika Nurzjiah, M.Sc., Ph.D.</b> <b>NIK. 2160747</b></p>		



**Mengetahui**

**Dekan Fakultas Farmasi**

**Universitas Muhammadiyah Purwokerto**

**Assoc. Prof. Apt. Binar Asrining Dhiani, Ph.D**

**NIK.2160392**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Aas Hoeriyah  
NIM : 20108010108  
Program Studi : Farmasi  
Fakultas : Farmasi  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila kelak dikemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.



Purwokerto, 06 Agustus 2025  
Yang membuat pernyataan



Aas Hoeriyah  
2108010108

## HALAMAN MOTTO

“Semua jatuh bangunmu hal yang biasa, angan dan pertanyaan waktu yang menjawabnya, berikan tenggat waktu bersedihlah secukupnya, rayakan perasaanmu sebagai manusia”

(Baskara Putra-Hindia)



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrohamnirrohim, puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, kelancaran dan kemudahan, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu, skripsi ini saya persembahkan sebagai bukti semangat usaha saya serta kasih sayang kepada orang-orang yang berharga. Untuk skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Maskodir dan Ibu Maryati yang selalu memberikan dukungan tanpa henti, baik moril maupun material yang tak terhingga serta doa yang tidak ada putusnya. Terima kasih atas cinta, pengorbanan, dan kesabaran yang telah menjadi kekuatan selama proses ini. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat, kesehatan dan umur panjang dalam keberkahan untuk kalian berdua.
2. Nenek saya Kasliyem dan kakek saya Masturi yang telah menjadi teladan dalam kesederhanaan, kasih sayang dan keteguhan hati. Terima kasih atas doa, serta nilai-nilai kehidupan yang telah diberikan. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat, kesehatan dan keberkahan hidup.
3. Kakakku tersayang Ari Saepulloh dan kakak iparku Firda, terima kasih atas dukungan dan perhatian yang kalian berikan selama ini. Dan untuk keponakanku tersayang Mecca, yang selalu menjadi penghibur di tengah lelah dan penat
4. Dosen pembimbing, Dr. Asmiyent Djaliasrin Djalil, M.Si dan apt. Ika Nurzifah, M.Sc., Ph.D yang telah membimbing dan mengarahkan dalam proses penyusunan skripsi ini.
5. Teman partner perjuangan, Yumna Aniq Karomah, terima kasih atas kerja sama, semangat dan kebersamaan dalam penelitian untuk menyelesaikan tugas akhir. Segala perjuangan yang kita lalui bersama menjadi kenangan berharga dalam perjalanan ini. Semoga keberhasilan ini menjadi awal dari pencapaian kita yang baik di masa depan
6. Teman-teman seperjuanganku, Widya, Diah, Rahma dan Ferlia, terima kasih sudah menemani dari mahasiswa baru hingga akhir. Atas

kebersamaan, canda tawa, dukungan, dan semangat yang kalian berikan selama perkuliahan. Semoga perjalanan ini menjadi awal dari banyak hal indah yang menanti kita di masa depan.

7. Teman kosku, Asyifa Elya Rahmah, terima kasih telah menjadi teman yang baik yang selalu memberikan motivasi.
8. Kepada diri saya sendiri, terima kasih telah bertahan, meski sering merasa lelah dan ingin menyerah.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya yang senantiasa mengiringi setiap perjalanan hingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Fotosensitizer Biru Metilen Untuk Antibakteri Pada Luka Tikus Dengan Metode PDI (*Photodynamic Inactivation*)”. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi S1 Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan mengucapkan terima kasih yang terhormat:

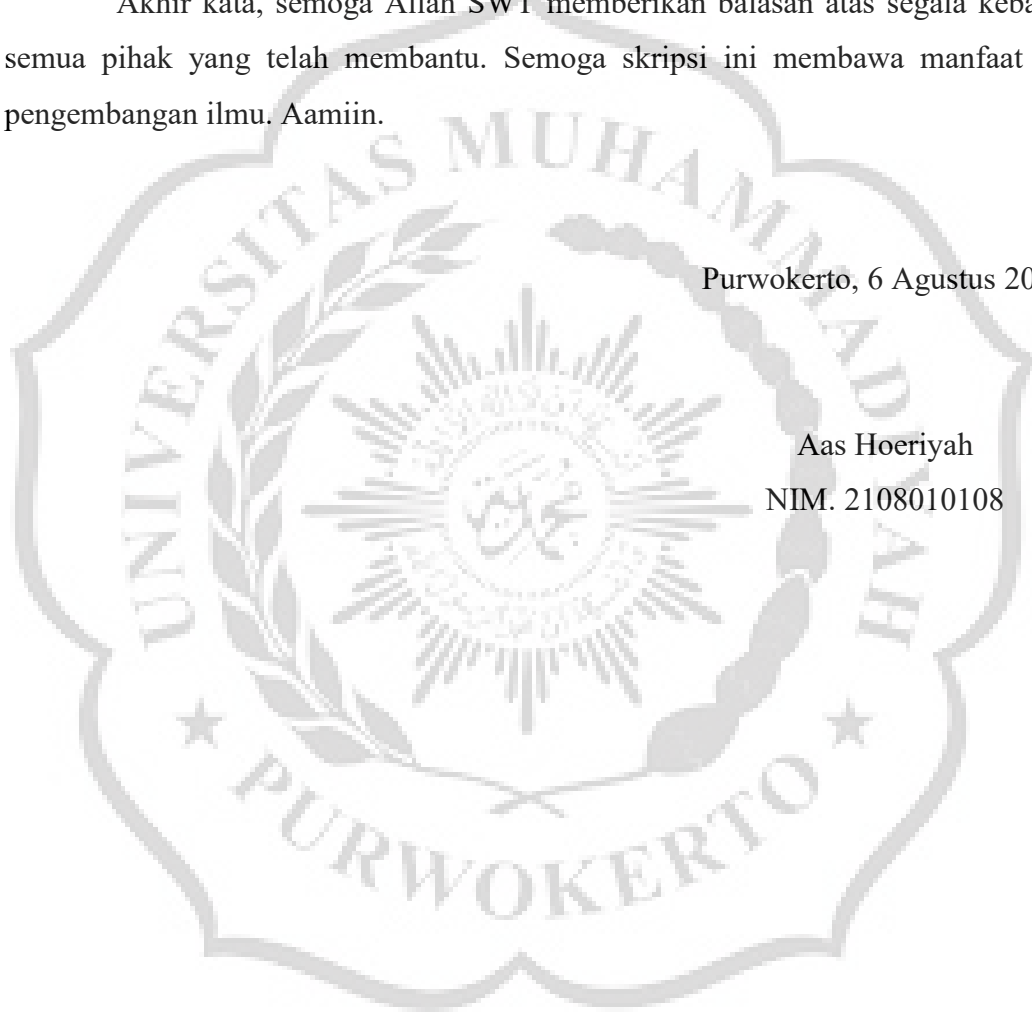
1. Prof. Dr. Jebul Suroso, S. Kp., Ns., M. Kep. selaku rektor Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
2. Apt. Binar Asrining Dhiani, M. Sc., Ph.D selaku Dekan Farmasi yang telah memberi berbagai informasi dan bimbingan tentang tata laksana penyusunan skripsi.
3. Apt. Suparman, M. Sc., Ph. D selaku ketua program studi S1 farmasi yang telah memberi berbagai informasi dan bimbingan tentang tata laksana penyusunan skripsi.
4. Dr. Asmiyenti Djaliasrin Djalil, M.Si selaku pembimbing I pembimbing yang selalu sabar, menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan skripsi.
5. apt. Ika Nurzilah, M.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing II pembimbing yang selalu sabar, menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Assoc. Prof. Dr. apt. Nunuk Aries Nurulita, M.Si yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran pada skripsi ini.
7. apt. Anjar Mahadian Kusuma, M.Si yang telah memberikan masukan, kritik dan saran pada skripsi ini.

8. Segenap dosen dan karyawan Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang telah membagikan ilmunya dengan penuh dedikasi dan telah melayani sepenuh hati.
9. Kedua orang tua tercinta serta keluarga yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik material maupun moral.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah dengan ikhlas membantu hingga terselesainya skripsi ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT memberikan balasan atas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu. Aamiin.

Purwokerto, 6 Agustus 2025

Aas Hoeriyah  
NIM. 2108010108



## RIWAYAT HIDUP

**Nama** : Aas Hoeriyah  
**Tempat dan Tanggal lahir** : Cilacap, 23 November 2003  
**Orang Tua** : Maskodir (Ayah)  
Maryati (Ibu)  
**Alamat** : Desa Babakan, Rt 13 RW 03,  
Kecamatan Karangpucung, Kabupaten Cilacap,  
Provinsi Jawa Tengah  
**No HP** : 082141535430  
**Alamat email** : [aaskhoeriyah1@gmail.com](mailto:aaskhoeriyah1@gmail.com)

### Riwayat Pendidikan

1. Sekolah Dasar : SD Negeri Babakan 02 (2009-2015)
2. Sekolah Menengah Pertama : MTs Miftahul Huda (2015-2018)
3. Sekolah Menengah Atas : SMK Farmasi Majenang (2018-2021)

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas academia Universitas Muhammadiyah purwokerto dan demi Pengembangan ilmu pengetahuan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aas Hoeriyah  
NIM : 2108010108  
Program Studi : Farmasi  
Fakultas : Farmasi  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto  
Jenis Karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive-Royalty-Free Right*) kepada Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Fotosensitizer Biru Metilen Untuk Antibakteri Pada Luka Tikus Dengan Metode di (*Photodynamic Inactivation* ). Dengan Hak Bebas ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto berhak menyimpan, mengalih media/ mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemegang Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Purwokerto

Pada tanggal : 8 Agustus 2025

Yang menyatakan,



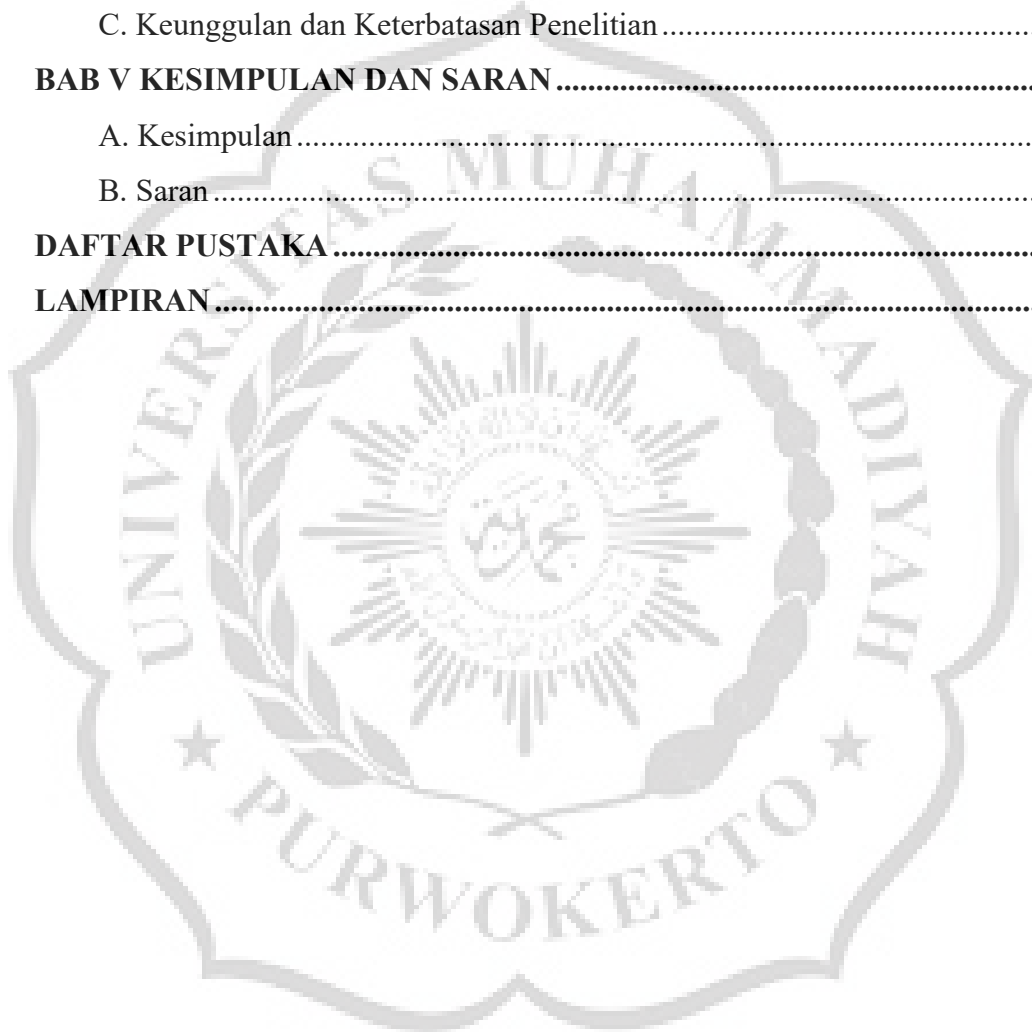
Aas Hoeriyah

NIM 2108010108

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>x</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xviii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
A. Hasil Penelitian Terdahulu .....	5
B. Landasan Teori .....	8
C. Kerangka Konsep .....	14
D. Hipotesis .....	15
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>16</b>
A. Jenis dan Rancangan Penelitian .....	16
B. Variabel Penelitian .....	17
C. Definisi Variabel Oprasional .....	17

D. Waktu dan Tempat Penelitian .....	17
E. Alat dan Bahan .....	18
F. Cara Penelitian, .....	19
G. Analisis Hasil .....	24
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
A. Hasil dan Pembahasan .....	25
B. Analisis Hasil .....	35
C. Keunggulan dan Keterbatasan Penelitian .....	35
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>37</b>
A. Kesimpulan .....	37
B. Saran .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>42</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian terdahulu Terkait Penggunaan PDI untuk Antibakteri .....6



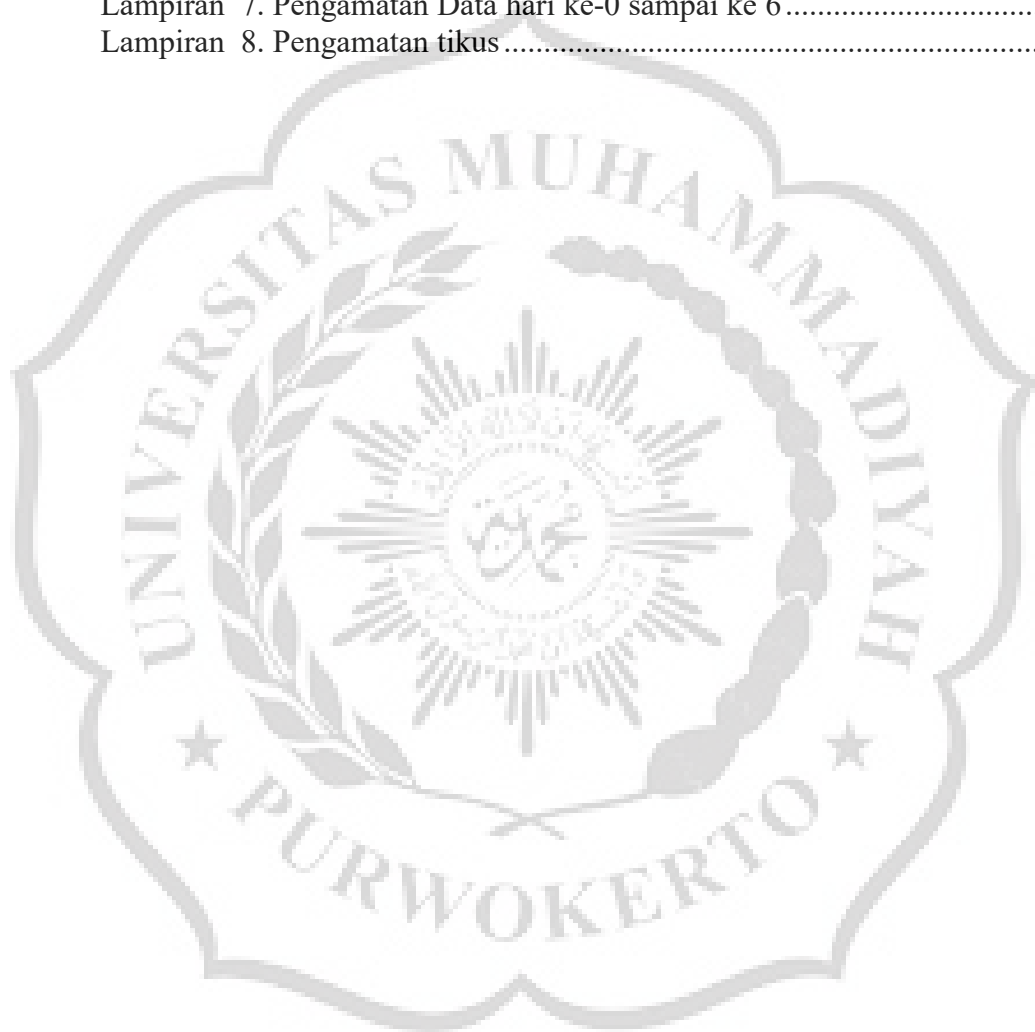
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mekanisme kerja PDI .....	11
Gambar 2. 2 Kerangka Konsep .....	14
Gambar 4. 1 Absorbansi Suspensi <i>Methicillin Resistant Staphylococcus aureus</i> .....	26
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Pengamatan Panjang Luka Tikus Kelompok 1-5	27
Gambar 4. 3 Grafik Pengaruh Suhu Tikus Kelompok 1 .....	31
Gambar 4. 4 Grafik Pengaruh Suhu Tikus Kelompok 2 .....	32
Gambar 4. 5 Grafik Pengaruh Suhu Tikus Kelompok 3 .....	32
Gambar 4. 6 Grafik Pengaruh Suhu Tikus Kelompok 4 .....	32
Gambar 4. 7 Grafik Pengaruh Suhu Tikus Kelompok 5 .....	33
Gambar 4. 8 Rata-Rata Jumlah Koloni .....	34



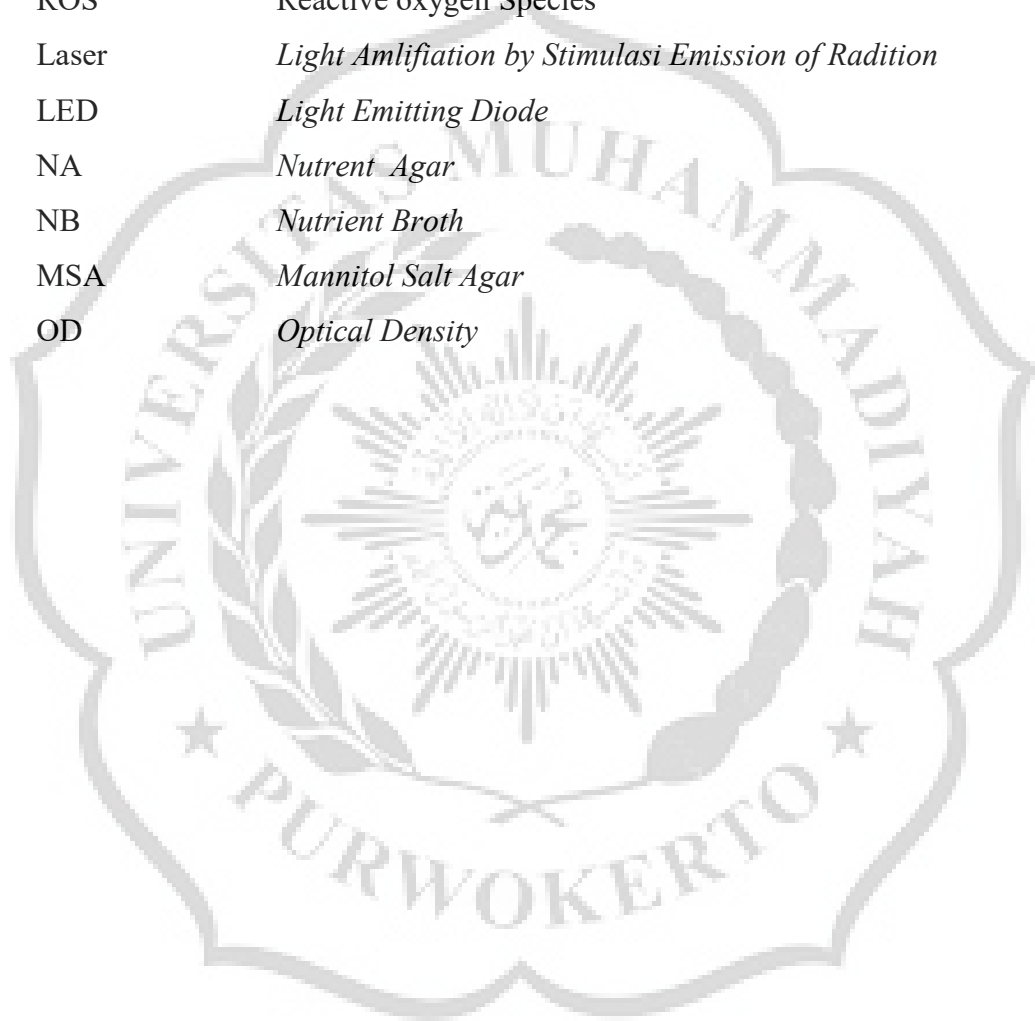
## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kelayakan Etik Hewan coba .....	43
Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian .....	44
Lampiran 3. Analisis SPSS panjang luka .....	46
Lampiran 4. Tabel Perhitungan Koloni .....	48
Lampiran 5. Penurunan TPC .....	64
Lampiran 6. Pengamatan Koloni .....	65
Lampiran 7. Pengamatan Data hari ke-0 sampai ke 6 .....	89
Lampiran 8. Pengamatan tikus .....	161



## DAFTAR SINGKATAN

PDI	<i>Photodynamic Inactivation</i>
BM	Biru Metilen
MRSA	<i>Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus</i>
BSA	<i>Bovine Serum Albumin</i>
ROS	Reactive oxygen Species
Laser	<i>Light Amplification by Stimulasi Emission of Radition</i>
LED	<i>Light Emitting Diode</i>
NA	<i>Nutrent Agar</i>
NB	<i>Nutrient Broth</i>
MSA	<i>Mannitol Salt Agar</i>
OD	<i>Optical Density</i>



# FOTOSENSITIZER BIRU METILEN UNTUK ANTIBAKTERI PADA LUKA TIKUS DENGAN METODE PDI (*Photodynamic Inactivation*)

Aas Hoeriyah<sup>1</sup>, Asmiyenti Djaliasrin Djalil<sup>2</sup>, Ika Nurziah<sup>3</sup>

## ABSTRAK

**Latar belakang:** Infeksi bakteri resisten terhadap antibiotik, seperti *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), menjadi tantangan serius dalam dunia medis, menghambat proses penyembuhan luka dan meningkatkan risiko komplikasi. Penggunaan antibiotik yang berlebihan telah menyebabkan peningkatan resistensi bakteri, sehingga alternatif pengobatan yang efektif sangat diperlukan. Terapi fotodinamik (PDI) muncul sebagai solusi yang menjanjikan, memanfaatkan fotosensitizer yang diaktifkan oleh cahaya untuk menghasilkan spesies oksigen reaktif yang dapat membunuh bakteri secara selektif tanpa menimbulkan resistensi. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi kemampuan biru metilen (BM) dalam menginaktivasi MRSA dan mempercepat penyembuhan luka pada tikus. **Metode :** Metode uji yang digunakan yaitu *Colony Counter* untuk menghitung jumlah koloni MRSA. Penelitian dilakukan secara *in vivo* pada tikus wistar yang diberi perlakuan biru metilen atau penyinaran red light 600 nm selama 30 menit perhari selama 6 hari dan perlakuan pemberian obat pavidone-iodine, dan tanpa pengobatan. **Hasil:** pada kelompok metilen dan penyinaran red light (PDI) memiliki rata-rata panjang luka terendah  $1,571 \pm 0,3165$  cm, menandakan proses penyembuhan luka yang paling cepat dan merata. Kelompok lain menunjukkan hasil cukup baik, dengan rata-rata panjang luka berkisar antara 1,648 hingga 1,810 cm. Kelompok pavidone-iodine menunjukkan hasil yang kurang merata  $2,676 \pm 4,3885$  cm, sementara kelompok tanpa perlakuan tetap menunjukkan perlunya terapi tambahan. **Kesimpulan:** Hasil pengamatan ukuran luka dengan pemberian biru metilen dan sinar PDI menunjukkan hasil penyembuhan yang baik, karena penurunan luka terjadi secara konsisten setiap hari.

Kata kunci: Photodynamic Inactivation/PDI, Biru metilen, *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA)

## Methylene Blue Photosensitizer For Antibacterial on Rat Wounds Using the PDI (*Photodynamic Inactivation*) Method

Aas Hoeriyah<sup>1</sup>, Asmiyenti Djaliasrin Djalil<sup>2</sup>, Ika Nurziah<sup>3</sup>

### ABSTRACT

**Background:** Antibiotic-resistant bacterial infections, such as *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), pose a serious medical challenge, hindering wound healing and increasing the risk of complications. Overuse of antibiotics has led to increased bacterial resistance, necessitating the urgent need for effective treatment alternatives. Photodynamic therapy (PDI) has emerged as a promising solution, utilizing light-activated photosensitizers to generate reactive oxygen species that can selectively kill bacteria without inducing resistance. This study aimed to explore the ability of methylene blue (BM) to inactivate MRSA and accelerate wound healing in mice. **Method:** The test method used was a Colony Counter to count the number of MRSA colonies. The study was conducted in vivo on Wistar rats treated with methylene blue or 600 nm red light irradiation for 30 minutes per day for 6 days and given povidone-iodine medication, and without treatment. **Results:** The methylene blue and red light (PDI) group had the lowest average wound length  $1.571 \pm 0.3165$  cm, indicating the fastest and most even wound healing process. The other groups showed fairly good results, with average wound lengths ranging from 1.648 to 1.810 cm. The povidone-iodine group showed less uniform results at  $2.676 \pm 4.3885$  cm, while the untreated group still indicated the need for additional therapy. **Conclusion:** The results of observations of wound size with methylene blue and PDI light indicate good healing results, as wound reduction occurred consistently every day.

**Keywords:** *Photodynamic Inactivation/PDI*, Methylene blue, *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA)