

**DAYA HAMBAT LASER DIODA PANJANG
GELOMBANG 650 nm DENGAN *PHOTOSENSITIZER*
KLOROFIL DAUN ALFALFA (*Medicago sativa*)
TERHADAP BAKTERI *Aggregatibacter*
*actinomycetemcoitans***

SKRIPSI



Oleh:

PRAWIDIA AYU WARDANI

NIM: 021811133065

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2021**

**DAYA HAMBAT LASER DIODA PANJANG
GELOMBANG 650 nm DENGAN *PHOTOSENSITIZER*
KLOROFIL DAUN ALFALFA (*Medicago sativa*)
TERHADAP BAKTERI *Aggregatibacter*
*actinomycetemcoitans***

SKRIPSI



Oleh:

PRAWIDIA AYU WARDANI

NIM: 021811133065

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**DAYA HAMBAT LASER DIODA PANJANG
GELOMBANG 650 nm DENGAN *PHOTOSENSITIZER*
KLOROFIL DAUN ALFALFA (*Medicago sativa*)
TERHADAP BAKTERI *Aggregatibacter*
*actinomycetemcoitans***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Dokter Gigi Di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas
Airlangga Surabaya**

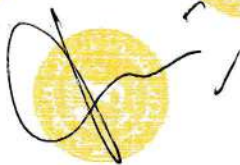
Oleh:

PRAWIDIA AYU WARDANI

NIM. 021811133065

Menyetujui

Pembimbing Utama



**Prof. Dr. Ernie Maduratna Setyawati,
drg., M. Kes., Sp.Perio(K)
NIP: 196602121992032001**

Pembimbing Serta



**Noer Ulfah, drg., M.Kes., Sp.Perio(K)
NIP: 196010101987022001**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2021**

PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Skripsi ini telah diuji pada tanggal 4 Januari 2022

PANITIA PENGUJI SKRIPSI

- 1. Prof. Dr. Ernie Maduratna Setyawati, drg., M.Kes., Sp.Perio(K)**
(Dosen Pembimbing Utama)
- 2. Noer Ulfah, drg., MKes., Sp.Perio(K)**
(Dosen Pembimbing Serta)
- 3. Dr. Eka Fitria Augustina, drg., MKes., Sp.Perio(K)**
(Ketua Penguji)
- 4. Dr. Agung Krismariono, drg., MKes., Sp.Perio(K)**
(Anggota Penguji)
- 5. Dr. Shafira Kurnia S, drg., Sp.Perio(K)**
(Anggota Penguji)

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertandatangan dibawah ini, saya :

Nama : Prawidia Ayu Wardani
NIM : 021811133065
Program Studi : Pendidikan Dokter Gigi
Fakultas : Kedokteran Gigi
Jenjang : Sarjana (S1)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

DAYA HAMBAT LASER DIODA PANJANG GELOMBANG 650 nm
DENGAN *PHOTOSENSITIZER* KLOROFIL DAUN ALFALFA
(*Medicago sativa*) TERHADAP BAKTERI *Aggregatibacter*
actinomycetemcoitans

Apabila pada suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 21 Januari 2022



Prawidia Ayu Wardani

021811133065

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahill'alamiin, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “DAYA HAMBAT LASER DIODA PANJANG GELOMBANG 650 nm DENGAN *PHOTOSENSITIZER* KLOROFIL ALFALFA TERHADAP *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*” dengan baik. Dalam kesempatan ini, izinkan saya menyampaikan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Agung Sosiawan, drg., M. Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga yang telah memberi kesempatan untuk menempuh Pendidikan Strata 1 di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
2. Prof. Dr. Ernie Maduratna Setyawati, drg., M.Kes., Sp.Perio(K) selaku Ketua Departemen dan pembimbing utama yang telah memberi izin untuk pembuatan skripsi dan telah rela meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta berbagai ilmu dari pembuatan proposal hingga skripsi
3. Noer Ulfah, drg., M.Kes., Sp.Perio(K) selaku pembimbing serta yang selalu memberi tambahan ilmu dan evaluasi dari pembuatan proposal hingga skripsi
4. Dr. Agung Krismariono, drg., M.Kes., Sp.Perio(K) selaku ketua penguji skripsi yang telah memberi saran serta arahan yang membangun dan sangat berarti bagi kesempurnaan skripsi ini.
5. Dr. Shafira Kurnia S, drg., Sp.Perio(K) selaku anggota penguji skripsi yang telah memberi saran serta arahan yang membangun dan sangat berarti bagi kesempurnaan skripsi ini.

6. Dr. Eka Fitria Augustina, drg., M.Kes., Sp.Perio(K) selaku anggota penguji skripsi yang telah memberi saran serta arahan yang membangun dan sangat berarti bagi kesempurnaan skripsi ini.
7. Seluruh dosen dan staf Departemen Periodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga
8. Tania Saskianti, drg., Ph.D., Sp. KGA(K) selaku ketua *Research Centre* Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga dan Mas Eta Radhianto A.md atas bantuan waktu dan tenaga yang telah diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini.
9. Kepada kedua orang tua tersayang, Harry Poernomo dan Mei Diah Astuti yang telah memberikan doa dan kasih sayang, semangat, motivasi, dan doa kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan naskah skripsi dengan baik. Kemudian terima kasih juga kepada kakak penulis, Pratiwi Yuliya W dan M. Zaky Fitriansyah serta seluruh keluarga besar penulis karena telah memberikan dukungan dan doa kepada penulis.
10. Alfarobi Maula Zakka, selaku seseorang yang selalu mendukung penulis dalam keadaan baik susah maupun senang dan juga sebagai pendengar yang sangat baik bagi penulis
11. Rengga Tiffani, Nurul A. Aprilyanti, Amalia Nur Rahmah selaku sahabat dekat yang selalu ada saat penulis mengalami kesulitan
12. Faradila Khoiru Nisa, Rifqah Ananda, Annisa Putri, Vankalayya Yastriza, Larasati Buzaina, Rifayinqa Putri, Hasina Tasya, Kelvin Nola, Shalma Maulidya selaku sahabat yang membuat hari-hari penulis lebih indah

13. A. M. Arkan Yarus selaku teman bimbingan penulis yang sangat membantu dalam pembuatan skripsi ini

14. Seluruh teman angkatan Odontoblast 2018, dan teman-teman penulis lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melimpahkan karunia-Nya dan membalas segala amal budi serta kebaikan pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini. Semoga dapat memberikan manfaat bagi masyarakat di kemudian hari.

Surabaya, 14 Desember 2021

Penulis

ABSTRACT

**INHIBITION ACTIVITY OF DIODE LASER 650 NM WAVELENGTH AND
CHLOROPHYLL ALFALFA (MEDICAGO SATIVA) AS
PHOTOSENSITIZER ON AGGREGATIBACTER
ACTINOMYCETEMCOMITANS**

ABSTRACT:

Background: Periodontitis is a periodontal disease caused by various bacteria, one of which is *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Scaling and root planning (SRP) is the main treatment to reduce infection caused by bacteria. Furthermore, there is surgical therapy and antibiotic. However, the use of antibiotic could cause bacterial resistance. Alternative treatments such as Photodynamic therapy (PDT) as a treatment for various infections. PDT has 3 important components; light, photosensitizer, and O₂. One of the photosensitizers used in PDT is chlorophyll alfalfa (*Medicago sativa*). Chlorophyll can absorb visible light of 600-700nm, thus increasing the effectiveness of PDT. **Objective:** To determine the inhibitory power of a 650 nm diode laser with photosensitizer chlorophyll alfalfa against *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. **Method:** Laboratory research with diffusion method to find out bacterial inhibition activity. The sample used was *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. The bacteria was planted in BHIB and incubated at 37°C for 48 hour. Then, it is planted in MH agar. There are 4 treatment groups; (1) group treated with diode laser 650 nm, (2) group treated with chlorophyll alfalfa (3) group treated with diode laser 650 nm and chlorophyll alfalfa, and (4) group treated with nothing. After treatment, those groups were incubated for 48 hour at 37°C and the diameter of inhibition zones that were formed were observed. **Results:** The average zone of inhibition in groups (1) 9.5833 mm, (2) 12.6917 mm, (3) 15.2833 mm, and (4) 0 mm. **Conclusion:** There was a decrease of *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* bacteria diode laser wavelength of 650 nm and alfalfa chlorophyll photosensitizer exposure. **Keywords:** chlorophyll alfalfa; *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*; photodynamic therapy; photosensitizer

ABSTRAK

**DAYA HAMBAT LASER DIODA PANJANG GELOMBANG 650 NM
DENGAN *PHOTOSENSITIZER* KLOROFIL ALFALFA (*MEDICAGO SATIVA*) TERHADAP BAKTERI *AGGREGATIBACTER ACTINOMYCETEMCOITANS***

Latar Belakang: Periodontitis merupakan salah satu penyakit periodontal yang disebabkan oleh berbagai macam bakteri salah satunya *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. *Scaling* dan *root planning* (SRP) merupakan perawatan utama yang dapat dilakukan untuk mengurangi bakteri penyebab infeksi. Selain SRP, terdapat terapi bedah dan pemberian antibiotik. Namun, penggunaan antibiotik dapat menyebabkan resistensi oleh bakteri. Perawatan alternatif seperti *Photodynamic therapy* (PDT) sebagai pengobatan berbagai infeksi. PDT memiliki 3 komponen penting yaitu cahaya, *photosensitizer*, dan O₂. Salah satu *photosensitizer* yang digunakan dalam PDT yaitu klorofil alfalfa (*Medicago sativa*). Klorofil dapat menyerap cahaya tampak sebesar 600-700nm, sehingga mampu meningkatkan efektivitas PDT. Tujuan: Mengetahui daya hambat laser dioda 650 nm dengan *photosensitizer* klorofil alfalfa (*Medicago sativa*) terhadap *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. **Metode:** Penelitian laboratoris metode difusi untuk melihat daya hambat bakteri. Sampel menggunakan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Bakteri ditanam pada media BHIB dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Lalu ditanam pada media agar MH. Terdapat 4 kelompok, yaitu (1) Kelompok penyinaran laser dioda 650 nm, (2) klorofil *Medicago sativa* (3) Kelompok laser diode 650 nm *photosensitizer* klorofil *Medicago sativa*, dan (4) kelompok tanpa perlakuan. Selanjutnya diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C dan diamati diameter zona hambat yang terbentuk. **Hasil:** Pada penelitian ini didapatkan rata-rata zona hambat pada kelompok (1) 9,5833 mm, (2) 12,6917 mm, (3) 15,2833mm, dan (4) 0 mm. **Kesimpulan:** Terjadi penurunan jumlah bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* setelah paparan sinar laser dioda dengan panjang gelombang 650 nm dengan *photosensitizer* klorofil alfalfa

Kata kunci: klorofil alfalfa; *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*; *photodynamic therapy*; *photosensitizer*

DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN	i
SAMPUL DALAM.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI	iv
SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	ix
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.4.1 Manfaat Teoritis	6
1.4.2 Manfaat Praktis	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i>	7
2.1.1 Deskripsi Umum	7
2.1.2 Morfologi	7
2.1.3 Faktor Virulensi	8
2.2 Periodontitis	10
2.2.1 Deskripsi Umum	10
2.2.2 Etiologi.....	10
2.2.3 Klasifikasi Periodontitis	11
2.2.2.1 Periodontitis Agresif	11

2.2.2.2 Patogenesis	12
2.2.2.3 Terapi Periodontitis Agresif.....	12
2.3 Terapi Fotodinamik (PDT).....	13
2.3.1 Klorofil <i>Photosensitizer</i>	15
2.3.2 Mekanisme Terapi Fotodinamik	15
2.3.2.1 Reaksi Tipe I	15
2.3.2.2 Reaksi Tipe 2.....	16
 BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL.....	17
3.1 Kerangka Konseptual	17
3.2 Keterangan Kerangka Konsep.....	18
3.3 Hipotesis.....	18
 BAB 4 METODE PENELITIAN.....	19
4.1 Jenis Penelitian.....	19
4.2 Unit Eksperimen dan Replikasi.....	19
4.3 Variabel Penelitian	19
4.3.1 Variabel Bebas	19
4.3.2 Variabel Terikat	20
4.3.3 Variabel Kontrol.....	20
4.4 Definisi Operasional.....	20
4.5 Lokasi dan Waktu Penelitian	21
4.5.1 Lokasi Penelitian	21
4.5.2 Waktu Penelitian	21
4.6 Bahan dan Alat Penelitian.....	21
4.6.1 Bahan Penelitian.....	22
4.6.2 Alat Penelitian	22
4.7 Cara Kerja	22
4.7.1 Pengambilan Sampel <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i>	22
4.7.2 Uji Daya Hambat Bakteri.....	23
4.8 Analisis Data	23
4.9 Alur Penelitian	24
4.9.1 Persiapan Bakteri <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i>	24
4.9.2 Uji Daya Hambat.....	24
 BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA	25
5.1 Hasil Penelitian	25
 BAB 6 PEMBAHASAN	32
 BAB 7 PENUTUP	38
7.1 Kesimpulan	38
7.2 Saran	38
 DAFTAR PUSTAKA	39

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Hasil Penelitian.....	26
Tabel 5.2 Rata-rata diameter zona hambat dan standar deviasi	26
Tabel 5.3 Hasil Uji Normalitas.....	28
Tabel 5.4 Hasil Uji Homogenitas	28
Tabel 5.5 Hasil Uji One Way ANOVA.....	29
Tabel 5.4 Hasil Uji <i>Post Hoc-Tukey</i>	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Morfologi Bakteri.....	8
Gambar 2. Proses Fotodinamik Terapi.....	16

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Uji statistik hasil penelitian	44
Lampiran 2. Hasil penelitian	46
Lampiran 3. Foto penelitian	47
Lampiran 4. Keterangan kelaikan etik	51
Lampiran 5. Sertifikat bakteri <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i>	52

DAFTAR SINGKATAN

SRP	: <i>Scalling and root planning</i>
PTD	: <i>Photodynamic therphy</i>
CDT	: <i>Cytolethal Dystenting Toxin</i>
IL	: <i>Interleukin</i>
LtxA	: <i>Leutoksin</i>
MMPs	: <i>Matriks metalo proteinase</i>
BilRI	: <i>Reseptor interleukin bakteri I</i>
IFN	: <i>Interferon</i>
TLRs	: <i>Toll-like receptors</i>
DNA	: <i>Deoxyribnucleous acid</i>
RNA	: <i>Ribonucleic acid</i>
PMN	: <i>Polimorfonuklear</i>
ROS	: <i>Reactive oxygen species</i>
BHIB	: <i>Brain heart infusion broth</i>
MHA	: <i>Mueller hinton agar</i>