

KARYA TULIS AKHIR

**PENGARUH EKSTRAK DAUN ECENG GONDOK
(EICHHORNIA CRASSIPES) 2% TERHADAP KEPADATAN
KOLAGEN DAN EKSPRESI MMP-1 PADA GINGIVA YANG
DIPAPAR BAKTERI *PORPHYROMONAS GINGIVALIS***



Oleh:

SANY ANTIKA WIJAYA

NIM: 021918056308

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER GIGI SPESIALIS
PERIODONSIA
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

KARYA TULIS AKHIR
PENGARUH EKSTRAK DAUN ECENG GONDOK
(EICHHORNIA CRASSIPES) 2% TERHADAP KEPADATAN
KOLAGEN DAN EKSPRESI MMP-1 PADA GINGIVA YANG
DIPAPAR BAKTERI *PORPHYROMONAS GINGIVALIS*



Oleh:

SANY ANTIKA WIJAYA

NIM: 021918056308

PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER GIGI SPESIALIS
PERIODONSIA
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022

**PENGARUH EKSTRAK DAUN ECENG GONDOK
(*EICHHORNIA CRASSIPES*) 2% TERHADAP KEPADATAN
KOLAGEN DAN EKSPRESI MMP-1 PADA GINGIVA YANG
DIPAPAR BAKTERI *PORPHYROMONAS GINGIVALIS***

KARYA TULIS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis Program Studi Periodonsia
Pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga Surabaya

Oleh :

SANY ANTIKA WIJAYA

NIM: 021918056308

Menyetujui,

Pembimbing Ketua

Pembimbing Serta



Dr. Agung Krismariono, drg., M.Kes., Sp. Perio(K)

NIP.196803071996011001

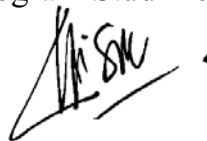


Noer Ulfa, drg., M.Kes., Sp.Perio(K)

NIP.196010101987022001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Periodonsia



Dr. Agung Krismariono, drg., M.Kes., Sp. Perio(K)

NIP.196803071996011001

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER GIGI SPESIALIS PERIODONSIA
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

PENETAPAN PANITIA PENGUJI KARYA TULIS AKHIR

HALAMAN PENGESAHAN

Karya tulis akhir ini telah diuji pada tanggal 8 Juli 2022

PANITIA PENGUJI KARYA TULIS AKHIR

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

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Sany Antika Wijaya

NIM : 021918056308

Program Studi: Periodonsia

Fakultas : Kedokteran Gigi

Jenjang : Spesialis

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan karya tulis akhir saya yang berjudul :

**PENGARUH EKSTRAK DAUN ECENG GONDOK
(EICHHORNIA CRASSIPES) 2% TERHADAP KEPADATAN
KOLAGEN DAN EKSPRESI MMP-1 PADA GINGIVA YANG
DIPAPAR BAKTERI *PORPHYROMONAS GINGIVALIS***

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

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Surabaya, 08 Juli 2022



Sany Antika Wijaya
021918056308

PENGARUH EKSTRAK DAUN ECENG GONDOK (*EICHHORNIA CRASSIPES*) 2% TERHADAP KEPADATAN KOLAGEN DAN EKSPRESI MMP-1 PADA GINGIVA YANG DIPAPAR BAKTERI *PORPHYROMONAS GINGIVALIS*

THE EFFECT OF WATER HYACINTH LEAF EXTRACT (*EICHHORNIA CRASSIPES*) ON COLLAGEN DENSITY AND MMP-1 EXPRESSION IN GINGIVA EXPOSED TO *PORPHYROMONAS GINGIVALIS*

ABSTRACT

Background: *Porphyromonas gingivalis* may induce inflammation in periodontal tissues that can stimulate the Matrix Metalloproteinase-1 (MMP-1) production resulted to collagen breakdown. Water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) is a plant that has a potential therapeutic effect as an anti-inflammatory that may beneficial treating inflammation due to *P. gingivalis*. **Objective:** To analyze the effect of water hyacinth (*E. crassipes*) leaf extract on collagen density and MMP-1 levels in rats exposed to *P. gingivalis*. **Methods:** This study was true-experimental with post-test only control group design. Male 5-6 months-old Wistar rats (*Rattus norvegicus*) with 250-300 grams body weight were divided into 2 groups, namely control and treatment with 3 variations of observation days 3, 7, 15 with each group. The control group was exposed to *P. gingivalis* 1×10^6 CFU, while the treatment group was exposed to *P. gingivalis* and 0.03 ml of water hyacinth leaf extract by means of drops twice a day. Collagen density calculation data were analyzed using the *Kruskal-Wallis* test and the *Mann-Whitney* test significance test. The amount of MMP-1 expression was analyzed using the *One Way ANOVA* test and the *Post Hoc Tukey HSD* test to determine the significance of each group. **Results:** The highest collagen density was found in the P3 group while the lowest MMP-1 was found in the P3 group. There were significant differences in collagen density and MMP-1 expression between groups ($p < 0.05$). **Conclusion:** Water hyacinth leaf extract can reduce MMP-1 and increase collagen density in the periodontal tissues of rats exposed to *P. gingivalis*.

Keywords: Inflammation, Water hyacinth, *P. gingivalis*, MMP-1, Collagen

ABSTRAK

Latar belakang: *Porphyromonas gingivalis* merupakan bakteri penyebab terjadinya inflamasi pada jaringan periodontal yang mengatur produksi *Matrix Metalloproteinase-1* (MMP-1). Kolagen adalah protein penting dari matriks jaringan periodontal. Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki efek terapi potensial sebagai anti-inflamasi. **Tujuan:** Menganalisis pengaruh pemberian ekstrak daun eceng gondok (*E. crassipes*) terhadap kolagen dan level MMP-1 pada tikus yang dipapar *P. gingivalis*. **Metode:** Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris yang dilakukan secara *in vivo*. Metode pengambilan sampel menggunakan metode acak sederhana. Tikus putih yaitu tikus putih (*Rattus novergicus*) jantan galur wistar usia 5-6 bulan dengan berat badan 250-300 gram yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kontrol dan perlakuan dengan 3 variasi hari pengamatan hari ke 3, 7, 15 dengan masing-masing kelompok sebanyak 5 tikus setiap perlakuan. Pada kelompok kontrol diberikan paparan *P. gingivalis* 1×10^6 CFU sedangkan pada kelompok perlakuan dipapar *P. gingivalis* dan ekstrak daun eceng gondok 0.03 ml dengan cara tetes dua kali sehari. Data penghitungan kepadatan kolagen dianalisis menggunakan uji beda *Kruskal-Wallis* dan uji signifikansi Uji *Mann-Whitney*. Jumlah ekspresi MMP-1 dianalisis menggunakan uji beda *One Way ANOVA* dan uji *Post Hoc Tukey HSD* untuk mengetahui signifikansi setiap kelompok. **Hasil:** kepadatan kolagen paling tinggi dijumpai pada kelompok P3 sedangkan MMP-1 paling rendah dijumpai pada kelompok P3. Terdapat perbedaan yang signifikan kepadatan kolagen dan ekspresi MMP-1 antar kelompok ($p < 0,05$). **Kesimpulan:** Ekstrak daun eceng gondok dapat menurunkan MMP-1 dan meningkatkan kepadatan kolagen pada jaringan periodontal tikus yang dipapar *P. gingivalis*.

Kata kunci: inflamasi, eceng gondok, *P. gingivalis*, MMP-1, kolagen

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis memanjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Pengaruh Ekstrak daun Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) 2% Terhadap Kepadatan Kolagen dan Ekspresi Mmp-1 pada Gingiva yang Dipapar Bakteri *Porphyromonas Gingivalis*.”

Penyusunan karya tulis ini tentu tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Agung Sosiawan, drg., M.Kes, MH selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga yang telah memberikan kesempatan untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
2. Prof. Dr. Ernie Maduratna S, drg., M.Kes., Sp.Perio(K) selaku Kepala Departemen Periodonsia sekaligus sebagai penguji yang turut serta memberikan masukan evaluasi dan arahan dalam penyusunan proposal hingga karya tulis akhir.
3. Prof. Dr. Agung Krismariono, drg., M.Kes., Sp.Perio(K) selaku Koordinator Program Studi Spesialis Periodonsia yang telah memberikan izin pembuatan karya tulis ini, sekaligus dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan, evaluasi dan arahan dalam penyusunan proposal hingga karya tulis akhir.

4. Noer Ulfah, drg., M.Kes., Sp.Perio (K), selaku dosen Pembimbing Serta yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing dan memberi masukan, kritik, dan motivasi hingga selesainya tugas akhir ini.
5. Prof. Dr. Ernie Maduratna S, drg., M.Kes., Sp.Perio(K), Dr. Shafira Kurnia Supandi, drg., M.Kes., Sp. Perio (K), Dr. Eka Fitria Augustina., drg.,Sp.Perio(K) selaku tim penguji yang telah memberikan kritik, saran serta arahan yang membangun untuk terselesainya karya tulis ini.
6. Seluruh dosen Periodonsia yang telah memberikan tambahan ilmu dan masukan hingga selesainya tugas akhir ini.
7. Keluarga penulis yang dengan penuh kasih sayang telah memberi dukungan semangat serta doa yang sangat luar biasa untuk penulis.
8. Teman-teman seperjuangan yang selalu saling membantu dan mendukung satu sama lain.
9. Seluruh pihak yang turut serta membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari sempurna dan masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Dengan demikian kritik dan saran sangat diperlukan untuk penyempurnaan penelitian di waktu yang akan datang.

Surabaya, 08 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR DAFTAR ISTILAH DAN LAMBANG	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.3.1 Tujuan umum	6
1.3.2 Tujuan khusus	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.4.1 Manfaat Penelitian Teoritis.....	6
1.4.2 Manfaat Penelitian Praktis	7
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Inflamasi Jaringan Periodontal.....	8
2.2 Bakteri <i>Porphyromonas gingivalis</i>	10
2.3 IRAK (<i>The IL-1 receptor-associated kinases</i>).....	12
2.4 NF- κ B (<i>Nuclear Factor kappa-light-chain-enhancer of activated B cells</i>).....	13

2.5 MMP-1 (<i>Matrix Metalloproteinases -1</i>)	15
2.6 Kolagen	17
2.7 Patogenesis Degradasi Kolagen oleh MMP-1	20
2.8 Eceng gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)	21
BAB 3. KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	24
3.1 Deskripsi Kerangka Konseptual	25
3.2 Hipotesis Penelitian	25
BAB 4. METODE PENELITIAN.....	26
4.1 Jenis Penelitian	26
4.2 Rancangan Penelitian	26
4.3 Populasi	27
4.4 Sampel Penelitian	28
4.5 Variabel Penelitian	30
4.6 Definisi Operasional Penelitian	31
4.7 Lokasi dan Waktu Penelitian	32
4.8 Alat dan Bahan	33
4.9 Cara Kerja	36
4.10 Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data	43
4.11 Alur Penelitian	46
BAB 5 HASIL PENELITIAN	47
5.1 Deskripsi Hasil Penelitian Kepadatan Kolagen	48
5.2 Deskripsi Hasil Penelitian Ekspresi MMP-1	51
BAB 6 PEMBAHASAN	54
BAB 7 PENUTUP.....	59
7.1 Kesimpulan	59
7.2 Saran.....	59
Daftar Pustaka	60
LAMPIRAN PENELITIAN KARYA TULIS AKHIR.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Skema Rancangan Penelitian	26
Gambar 4.2 Interpretasi kolagen dengan skor histopatologi 0.....	43
Gambar 4.3 Interpretasi kolagen dengan skor histopatologi 1.....	43
Gambar 4.4 Interpretasi kolagen dengan skor histopatologi 2.....	43
Gambar 4.5 Interpretasi kolagen dengan skor histopatologi 3.....	44
Gambar 4.6 Interpretasi kolagen dengan skor histopatologi 4.....	44
Gambar 5.1 Menunjukkan kepadatan kolagen pada pengamatan yang dilakukan menggunakan mikroskop dengan pembesaran 400x	48
Gambar 5.2 grafik batang rerata dan simpangan baku kepadatan kolagen di hari ke-3, ke-7 dan ke-15 pada kelompok kontrol dan perlakuan.....	49
Gambar 5.3 Menunjukkan ekspresi MMP-1 pada pengamatan yang dilakukan menggunakan mikroskop dengan pembesaran 400x	51
Gambar 5.4 grafik batang rerata dan simpangan baku ekspresi MMP-1 di hari ke- 3, ke-7 dan ke-15 pada kelompok kontrol dan perlakuan.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi matrix metalloproteinase	16
Tabel 2.2. Tipe kolagen dan Distribusinya pada Jaringan	18
Tabel 5.1 Tabel Rerata, Standard Deviation (SD) dan uji beda kepadatan kolagen	49
Tabel 5.2: uji beda antar kelompok kepadatan kolagen menggunakan uji <i>Mann-Whitney</i>	50
Tabel 5.3 Tabel Rerata dan Standard Deviation (SD) ekspresi MMP-1	51
Tabel 5.4 uji normalitas, dan homogenitas ekspresi MMP-1	52
Tabel 5.5 uji beda antar kelompok ekspresi MMP-1 uji <i>Post Hoc Tukey HSD</i>	52

DAFTAR ISTILAH DAN LAMBANG

<u>Simbol/ singkatan</u>	<u>Keterangan</u>
GBD	<i>Global Burden of Disease</i>
IHC	<i>Immunohistochemistry</i>
IL-1	Interleukin-1
IL-6	Interleukin-6
IRAK	<i>Interleukin-1 Receptor-Associated Kinase</i>
MAMPs	<i>Microbe-Associated Molecular Patterns</i>
MMP	<i>Matrix Metalloproteinase</i>
MMP-1	<i>Matrix Metalloproteinase-1</i>
NFKB	<i>Nuclear Factor Kappa B</i>
PGE2	<i>Prostaglandin E2</i>
PMNs	<i>Polimorfonuklear neutrofil</i>
RISKESDAS	Riset Kesehatan Dasar
TLR	<i>Toll-Like Receptor</i>
TNF- α	<i>Tumor Necrosis Factor-α</i>