

**PENGARUH PAPARAN OZON (O₃) TERHADAP TINGKAT KEMATIAN
Propionibacterium acnes SECARA IN VITRO DENGAN INDIKATOR
PERUBAHAN WARNA SEL**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



Oleh :

Agnes Poppy Melina

NPM : 16700095

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
SURABAYA**

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PAPARAN OZON (O₃) TERHADAP TINGKAT KEMATIAN
Propionibacterium acnes SECARA IN VITRO DENGAN INDIKATOR
PERUBAHAN WARNA SEL**

Oleh :

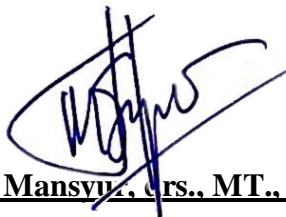
Agnes Poppy Melina

NPM : 16700095

Menyetujui untuk diuji

Pada tanggal : 15 Januari 2020

Penguji I/Pembimbing



Mas Mansyur, drs., MT., Dr

NIK : 02327-ET

Penguji II



I Made Subhawa Harsa, dr., MSi

NIK : 12699-ET

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PAPARAN OZON (O₃) TERHADAP TINGKAT KEMATIAN
Propionibacterium acnes SECARA IN VITRO DENGAN INDIKATOR
PERUBAHAN WARNA SEL**

Oleh :

Agnes Poppy Melina

NPM : 16700095

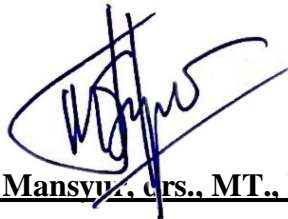
Telah diuji pada

Hari : Kamis

Tanggal : 15 Januari 2020

Dan dinyatakan lulus oleh :

Penguji I/Pembimbing



Mas Mansyur, crs., MT., Dr

NIK : 02327-ET

Penguji II



I Made Subhawa Harsa, dr., MSi

NIK : 12699-ET

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan YME karena atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, penulis mampu menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Pengaruh Paparan Ozon (O₃) terhadap Tingkat Kematian *Propionibacterium Acnes* secara In Vitro dengan Indikator Perubahan Warna Sel”. Proposal tugas akhir ini dikerjakan demi memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana Kedokteran di Jurusan Pendidikan Dokter Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini bukanlah tujuan akhir dari belajar karena belajar adalah sesuatu yang tidak terbatas.

Terselesainya Tugas Akhir ini tentunya tak lepas dari dorongan dan uluran tangan berbagai pihak. Oleh karena itu, tak salah kiranya bila penulis mengungkapkan rasa terimakasih dan penghargaan kepada :

1. Prof. H. Sri Harmadji, dr. Sp.THT-KL(K), Rektor Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
2. Prof. Dr. Suhartati, dr., MS., Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang telah memberi kesempatan kepada penulis menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
3. Segenap Tim Pelaksana Tugas Akhir dan sekretariat Tugas Akhir Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang telah memfasilitasi proses penyelesaian tugas akhir.

4. Mas Mansyur, drs., MT., Dr. sebagai pembimbing yang telah memberikan bimbingan serta arahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. I Made Subhawa Harsa, dr., MSi. sebagai dosen penguji proposal maupun Tugas Akhir.
6. Agustinus Bobby Budiono, dr., Sp.B, Sp.BA, Papa dari penulis yang telah mendukung, menjadi motivasi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir dan mensupport semua yang penulis butuhkan dalam penelitian ini baik secara financial dan physical.
7. Putu Suyanti Minatra, S.E, Mama dari penulis yang telah mendukung dan, menjadi motivasi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir, dan selalu mengingatkan penulis untuk selalu mengerjakan Tugas Akhir ini.
8. Antonius Priambodo Budiono, S.Ked, Kongah dari penulis yang selalu menyemangati penulis dan selalu ada disaat penulis kelelahan terhadap cobaan penelitian ini.
9. Adrianus Purnomosidi Budiono, Kode dari penulis yang bahkan tidak tahu penulis sedang mengerjakan Tugas Akhir tapi sudah menjadi kakak yang baik bagi penulis.
10. Nicholas Putra Mahendra, Koko dari penulis yang telah menemani, mendukung, selalu memotivasi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat waktu, dan selalu ada disaat penulis mulai lelah dengan cobaan penelitian ini.

11. Putu Ayu Wedayanti Daniputri, sahabat penulis yang telah mendukung, menemani dan berjuang bersama dalam pembuatan Tugas Akhir ini melewati cobaan-cobaan penelitian dengan air mata dan tawa bersama.
12. Dea Prayascita, Angga Ariwijaya, dan Wira Saputra yang sudah membantu penulis pada penelitian dan menjadi cameraman pada penelitian untuk Tugas Akhir ini, serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini

Semoga Tuhan YME membalas kebaikan dan ketulusan semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini dengan melimpahkan rahmat dan karunia-Nya.

Akhir kata penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun sebagai masukan yang berharga bagi penulis. Semoga Tugas Akhir ini bisa memberikan sumbangan pikiran yang berguna bagi fakultas dan masyarakat.

Surabaya, Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Judul.....	i
Halaman Persetujuan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	vii
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Ozon.....	6
1. Definisi	6
2. Karakteristik	7
3. Sifat	9
B. Sterilisasi	10
1. Definisi	10
2. Sterilisasi dengan Ozon.....	11
C. <i>Propionibacterium acnes</i>	12
1. Definisi	12
2. Klasifikasi.....	12
3. Morfologi dan Identifikasi Bakteri	13
4. Karakteristik	13

	5. Sifat	14
	D. Mekanisme Kematian Bakteri dengan Ozon.....	15
	E. Kriteria Perubahan Warna Sel dengan Pewarnaan Gram	19
BAB III	KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN	
	A. Kerangka Konsep.....	21
	B. Penjelasan Kerangka Konsep	22
	C. Hipotesis Penelitian	23
BAB IV	METODE PENELITIAN	
	A. Desain Penelitian	24
	B. Lokasi dan waktu penelitian.....	26
	C. Subjek dan Sampel Penelitian	26
	1. Subjek Penelitian	26
	2. Sampel.....	26
	D. Variabel Penelitian	28
	E. Definisi Operasional	28
	F. Prosedur Penelitian	30
	1. Alur Prosedur Penelitian	30
	2. Penjelasan Alur Prosedur Penelitian	34
	3. Bahan dan Alat/Instrumen Penelitian.....	40
	4. Teknik Pengumpulan Data	41
	G. Analisis Data	43
BAB V	HASIL PENELITIAN	
	A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	44
	B. Hasil Penelitian.....	45
	C. Analisis Penelitian	49
	1. Uji Normalitas Data	48
	3. Uji Homogenitas Antar Kelompok	50
	4. Uji <i>Kruskal Wallis</i>	51

5. Uji <i>Post Hoc</i>	53
BAB VI PEMBAHASAN	
A. Pengaruh Pemberian Paparan Ozon.....	58
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	63
B. Saran	63
1. Bagi Peneliti	64
2. Bagi Masyarakat	64
3. Bagi Institusi.....	64
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1 Rumus Kimia Ozon.....	7
Gambar II.2 Bakteri <i>Propionibacterium acnes</i>	12
Gambar II.3 Bakteri Sebelum Terkena Paparan Ozon.....	16
Gambar II.4 Ozon Menempel pada Dinding Sel	17
Gambar II.5 <i>Oxidative Burst</i> oleh Ozon terhadap Dinding Sel.....	17
Gambar II.6 Lubang pada Dinding Sel akibat <i>Oxidative Burst</i>	18
Gambar II.7 Bakteri Kehilangan Bentuknya	18
Gambar II.8 Bakteri Hancur Setelah Terjadi <i>Oxidative Burst</i>	19
Gambar III.1 Kerangka Konsep.....	21
Gambar IV.1 Desain Penelitian	24
Gambar IV.2 Alur Tahap Dilusi	30
Gambar IV.3 Alur Tahap Inokulasi	31
Gambar IV.4 Alur Tahap Pewarnaan Gram.....	32
Gambar IV.5 Proses Perlakuan.....	33
Gambar IV.6 Tahap Dilusi	34
Gambar IV.7 Tahap Inokulasi	36
Gambar IV.8 Tahap Pewarnaan Gram.....	37
Gambar V.1 Grafik Rata-rata Presentase Kematian Koloni.....	46
Gambar V.2 Grafik Rata-rata Presentase Bakteri yang Berubah Warna	48
Gambar V.3 Grafik Hasil Notasi Presentase Kematian Koloni	55
Gambar V.4 Grafik Hasil Notasi Presentase Bakteri yang Berubah Warna	57

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel IV.1 Definisi Operasional.....	28
Tabel IV.2 Tabel Hasil Percobaan Jumlah Koloni Bakteri	39
Tabel IV.3 Tabel Hasil Bakteri yang Berubah Warna	40
Tabel V.1 Tabel Jumlah Koloni <i>Propionibacterium acnes</i>	44
Tabel V.2 Tabel Rata-Rata Presentase kematian Koloni.....	45
Tabel V.3 Tabel <i>Propionibacterium acnes</i> yang Berubah Warna.....	47
Tabel V.4 Tabel Rata-Rata Presentase Bakteri yang Berubah Warna.....	47
Tabel V.5 Tabel Hasil Uji Normalitas	50
Tabel V.6 Tabel Hasil Uji Homogenitas	50
Tabel V.7 Tabel Hasil Uji <i>Kruskal Wallis</i>	52
Tabel V.8 Tabel Hasil Uji <i>Post Hoc</i> Presentase Kematian Koloni	54
Tabel V.9 Tabel Hasil Uji <i>Post Hoc</i> Bakteri yang Berubah Warna	56

**PENGARUH PAPARAN OZON (O₃) TERHADAP TINGKAT KEMATIAN
Propionibacterium acnes SECARA IN VITRO DENGAN INDIKATOR
PERUBAHAN WARNA SEL**

Mas Mansyur, drs., MT., Dr.**

*Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter.

**Dosen Pembimbing Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

ABSTRACT

Melina, Agnes Poppy. 2020. *The Effects of Ozone (O₃) Exposure on the Death Rate of Propionibacterium Acnes In Vitro with Indicators of Cell Color Change.* Final Assigment, Student of Medical Education, Faculty of Medicine, Wijaya Kusuma Surabaya University. Advisor: Mas Mansyur, drs., MT., Dr.

Propionibacterium acnes is a gram-positive rod-shaped bacteria and is a normal flora of the skin that plays a role in the formation of acne. One effort to inhibit bacterial growth is by means of sterilization. One way to sterilize is with ozonation technology. The use of ozone in ozonation technology is useful for killing bacteria (sterilization), removing color (decoloration), eliminating odors (deodorization), and decomposing pollutant compounds in waste (degradation). This study aimed to determine the effect of ozone exposure to *Propionibacterium acnes* bacterial death which is characterized by changes in cell color. The study design is true experimental design using simple random sampling method with experimental research types, in the Microbiology Laboratory of the Faculty of Medicine, University of Wijaya Kusuma Surabaya using 6 treatments consisting of 5 treatments (with ozone exposure of 10s, 20s, 30s, 40s, and 50s) and one control group (without ozone exposure) with 4 replications. The results of the study showed that there was a significant effect of ozone exposure on the death of *Propionibacterium acnes*, which was characterized by an increase in the number of dead colonies and by the change in color of the bacteria from blue to pink after exposure to ozone after exposure to ozone for 10s, 20s, 30s, 40s and 50s. The most effective dose of ozone exposure against *Propionibacterium acnes* death which is characterized by the highest cell color change is by ozone exposure during the 50s.

Keywords: Ozone Exposure, *Propionibacterium Acnes*, Antibacterial

ABSTRAK

Melina, Agnes Poppy. 2020. Pengaruh Paparan Ozon (O₃) Terhadap Tingkat Kematian *Propionibacterium Acnes* Secara In Vitro dengan Indikator Perubahan Warna Sel. Tugas Akhir, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Pembimbing: Mas Mansyur, drs., MT., Dr.

Propionibacterium acnes merupakan bakteri gram positif berbentuk batang dan merupakan flora normal kulit yang ikut berperan dalam pembentukan jerawat. Salah satu upaya untuk menghambat pertumbuhan bakteri adalah dengan cara sterilisasi. Salah satu cara untuk sterilisasi adalah dengan teknologi ozonisasi. Pemanfaatan ozon dalam teknologi ozonisasi berguna untuk membunuh bakteri (*sterilization*), menghilangkan warna (*decoloration*), menghilangkan bau (*deodorization*), dan menguraikan senyawa polutan dalam limbah (*degradation*). Studi ini ditujukan untuk mengetahui pengaruh paparan ozon terhadap kematian bakteri *Propionibacterium acnes* yang ditandai dengan perubahan warna sel. Desain studi adalah *true experimental design* menggunakan metode simple random sampling dengan jenis penelitian eksperimental, di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dengan menggunakan 6 perlakuan yang terdiri dari 5 jumlah perlakuan (dengan paparan ozon 10s, 20s, 30s, 40s, dan 50s) dan satu kelompok control (tanpa paparan ozon) dengan ulangan sebanyak 4 kali. Hasil studi menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan paparan ozon terhadap kematian bakteri *Propionibacterium acnes* yang ditandai dengan peningkatan jumlah koloni yang mati dan dengan adanya perubahan warna bakteri dari biru menjadi pink setelah dipaparkan ozon setelah dipaparkan ozon selama 10s, 20s, 30s, 40s dan 50s. Dosis paparan ozon paling efektif terhadap kematian *Propionibacterium acnes* yang ditandai dengan perubahan warna sel terbanyak adalah dengan paparan ozon selama 50s.

Kata kunci: Paparan Ozon, *Propionibacterium Acnes*, Antibakteri

Lampiran 1: Pernyataan Keaslian Tulisan

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini saya:

Nama : Agnes Poppy Melina
NPM : 16700095
Program Studi : Pendidikan Dokter
Fakultas : Kedokteran
Universitas : Wijaya Kusuma Surabaya

Menyatakan dengan ini sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis dengan judul “Pengaruh Paparan Ozon (O₃) terhadap Tingkat Kematian *Propionibacterium Acnes* Secara In Vitro dengan Indikator Perubahan Warna Sel”, benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan orang lain yang saya akui sebagai tulisan saya sendiri. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Surabaya, Januari 2020

Yang membuat pernyataan,



(Agnes Poppy Melina)

NPM: 16700095

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Agnes Poppy Melina

NPM : 16700095

Program Studi : Pendidikan Dokter

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa hasil penelitian saya dengan judul: Pengaruh Paparan Ozon (O₃) terhadap Tingkat Kematian *Propionibacterium acnes* secara In Vitro 1 dengan Indikator Perubahan Warna Sel

Bersedia untuk diunggah dalam *e-repository* Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

Surat pernyataan persetujuan digunakan sebagaimana diperlukan.

Surabaya, 10 Maret 2020

Yang membuat pernyataan,



Agnes Poppy Melina

NPM: 16700095