



EFEK PEMBERIAN SENYAWA NITRIT OKSIDA (NO) TERHADAP

***Candida albicans*– ULASAN LITERATUR SISTEMATIK**

SKRIPSI

Debora Chara Lizki

1761050068

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA**

2021



EFEK PEMBERIAN SENYAWA NITRIT OKSIDA (NO) TERHADAP

Candida albicans– **ULASAN LITERATUR SISTEMATIK**

SKRIPSI

**Diajukan ke Fakultas Kedokteran UKI
Sebagai Pemenuhan Salah Satu Syarat
Mendapatkan Gelar Sarjana Kedokteran**

Debora Chara Lizki

1761050068

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2021**

EFEK PEMBERIAN SENYAWA NITRIT OKSIDA (NO) TERHADAP

***Candida albicans* - ULASAN LITERATUR SISTEMATIK**

**Diajukan Ke Fakultas Kedokteran UKI
Sebagai Pemenuhan Salah Satu Syarat
Mendapatkan Gelar Sarjana Kedokteran**

Debora Chara Lizki

1761050068

Telah Disetujui oleh Pembimbing



(dr. Ronny, Sp.Park)
NIP: 141178

Mengetahui,



(Dr. Muhammad Alfarabi, S.Si., M.Si)

Ketua Tim Skripsi

NIP: 131969

Tanggal Ujian: 19 Maret 2021

Tanggal Lulus: 24 Maret 2021

PERNYATAAN ORISINALITAS

Nama mahasiswa : Debora Chara Lizki

NIM : 1761050068

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi berjudul **“Efek Pemberian Senyawa Nitrit Oksida (NO) terhadap *Candida Albicans* - Ulasan Literatur Sistematis”** adalah betul-betul karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut telah diberi tanda sitasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik.

Jakarta, 25 Januari 2021

Yang membuat pernyataan,



(Debora Chara Lizki)

(1761050068)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai sivitas akademik Universitas Kristen Indonesia, saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Debora Chara Lizki

NIM : 1761050068

Program Studi : S1 Pendidikan Dokter

Fakultas : Kedokteran

Jenis Karya : Skripsi Review Sistematis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Indonesia bebas royalti noneksklusif (*Non Exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah yang berjudul:

**“Efek Pemberian Senyawa Nitrit Oksida (NO) terhadap *Candida Albicans* -
Ulasan Literatur Sistematis”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti noneksklusif ini Universitas Kristen Indonesia berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Jakarta

Pada tanggal 25 Januari 2021

Yang menyatakan,



(Debora Chara Lizki)

(1761050068)

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yesus untuk kasih dan pertolonganNya sepanjang hidup saya, sehingga saya dapat menyelesaikan karya tulis skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Universitas Kristen Indonesia.

Saya menyadari bahwa banyak kekurangan dan ketidakmampuan sepanjang menulis skripsi ini, namun banyak pihak yang ikut ambil bagian dalam membantu, membimbing, dan mendukung penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. dr. Robert Hotman Sirait, Sp.An selaku Dekan Fakultas Kedokteran Univeritas Kristen Indonesia.
2. Dr. Muhammad Alfarabi, S.Si., M.Si selaku ketua tim skripsi beserta seluruh anggota tim skripsi yang sudah membantu dalam proses penulisan skripsi ini.
3. dr. Ronny, Sp.Park selaku dosen pembimbing yang selalu meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, dan mendukung saya dalam penulisan skripsi ini.
4. Orang tua saya Bapak Lie Nie Kie, Ibu Liza Prihatin, dan Kakak saya Abrahan Charis Lizki yang membantu dan mengasihi saya lewat doa, dukungan, serta materil untuk memenuhi kebutuhan selama penulisan skripsi ini.
5. Keluarga besar saya yang selalu mendoakan dan mendukung saya.
6. Mahasiswa FK UKI 2017 yang sama – sama berjuang dan saling memberi semangat.
7. Sahabat-sahabat penulis Balina Grace Serena, Erika Visca, Eunike Prima Swari, Helen Serepina, Nadya Christin, Maria Sinaga, Virencia Junita, Nikita Grace, Gracia Rieny, Sherren Ester, Gracedjani, Claudia Cinta Bella dan Rizki Imanuel yang selalu

terbuka untuk menerima keluh kesah saya dan memberikan motivasi dan semangat.

Demikian yang dapat saya sampaikan, saya mohon maaf atas ketidaksempurnaan penulisan skripsi ini. Saya berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi masyarakat, kemajuan ilmu pengetahuan, dan mahasiswa di Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia. Tuhan Yesus memberkati.

Jakarta, 25 Januari 2021

Debora Chara Lizki

Matius 6 : 33

Tetapi carilah dahulu Kerajaan Allah dan kebenarannya, maka semuanya itu akan ditambahkan kepadamu.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR BAGAN	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR GRAFIK	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	2
I.3 Tujuan Penelitian	2
I.3.1 Tujuan Umum.....	2
I.3.2 Tujuan Khusus	2
I.4 Manfaat Penelitian	2
I.4.1 Bagi Peneliti.....	2
I.4.2 Bagi Instansi	2
I.4.3 Bagi Masyarakat	2
I.4.4 Bagi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 <i>Candida albicans</i>	4

Morfologi <i>Candida albicans</i>	4
II.1.1 <i>Candida albicans</i> pada manusia	5
Faktor Patogenitas <i>C. albicans</i>	6
II.2 Nitrit Oksida	7
Peran Senyawa Nitrit Oksida sebagai Antifungal	9
II.2.1 Efek Nitrit Oksida terhadap <i>Candida albicans</i>	10
II.2.2 Pengukuran Nitrit Oksida	11
II.3 Kerangka Teori	13
II.4 Kerangka Konsep	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
III.1 Metode Penelitian.....	14
III.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	14
Lokasi	14
Waktu	14
III.3 Populasi Dan Sumber Data	14
III.3.1 Populasi	14
III.3.2 Sumber Data.....	14
III.4 Kriteria Penelitian	15
III.4.1 Kriteria Inklusi	15
III.4.2 Kriteria Eksklusi.....	15
III.5 Variabel Penelitian	15
Variabel Independen	15
Variabel Dependen.....	15
III.6 Definisi Operasional Variabel.....	15
III.7 Alur Penelitian	17

III.8 Instrumen Penelitian.....	18
Alat.....	18
III.8.1 Cara Kerja Penelitian	18
III.8.2 Cara Pengolahan Data	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
IV.1 Hasil	20
IV.2 Pembahasan.....	27
BAB V PENUTUP.....	35
V.1 Kesimpulan.....	35
V.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37
BIODATA MAHASISWA	42
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel III.1 Definisi Operasional Variabel.....	15
Tabel IV.1 Tabel ringkasan artikel penelitian efek senyawa NO terhadap <i>C. albicans</i>	20
Tabel IV.2 Efek senyawa NO terhadap <i>C. albicans</i> dengan perlakuan <i>time-dependant</i>	25
Tabel IV.3 Efek senyawa NO terhadap <i>C. albicans</i> dengan perlakuan pada pH 7.....	26

DAFTAR BAGAN

Bagan II.1 Kerangka Teori.....	13
Bagan II.2 Kerangka Konsep	13
Bagan III.1 Alur Penelitian	17

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 <i>Candida albicans</i>	4
Gambar II.2 Morfologi <i>Candida albicans</i>	5
Gambar II.3 Siklus nitrit oksida.....	8
Gambar II.4 Biotransformasi NO di organisme mamalia.....	8
Gambar II.5 Reaksi kimia dalam pengukuran nitrit oksida menggunakan sistem reagen Griess.....	11
Gambar II.6 Kurva referensi standar nitrit dalam berbagai matriks.....	11

DAFTAR GRAFIK

Grafik IV.1 Pengukuran <i>log reduction</i> dari CFU <i>C. albicans</i> berdasarkan senyawa NO.....	22
Grafik IV.2 Pengukuran CFU <i>C. albicans</i> dalam persentase berdasarkan senyawa NO.....	23
Grafik IV.3 Pengukuran OD <i>C. albicans</i> dalam persentase berdasarkan senyawa NO.....	23
Grafik IV.4 Pengukuran OD <i>C. albicans</i> berdasarkan senyawa NO.....	24
Grafik IV.5 Pengukuran IC senyawa NO terhadap <i>C. albicans</i>	24
Grafik IV.6 Pengukuran MIC senyawa NO terhadap <i>C. albicans</i>	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Ringkasan Artikel Penelitian Efek Senyawa NO terhadap <i>C. albicans</i>	43
Lampiran 2 Pencarian Efek Senyawa NO terhadap <i>C. albicans</i> di PubMed®.....	48
Lampiran 3 Absensi Bimbingan Skripsi	49
Lampiran 4 Periksa Daftar Kualitas	50
Lampiran 5 Proses Pengolahan Data di Microsoft Excel	51

ABSTRAK

Candida albicans merupakan jamur berbentuk khamir yang paling banyak menyebabkan penyakit kandidiasis. Bentuk morfologi *C. albicans* terdapat blastospora, hifa, pseudohifa, filamen, dan klamidospora. Jamur ini sering ditemukan sebagai flora normal di tubuh manusia seperti di saluran pencernaan, saluran pernapasan, vagina, uretra, kulit, dan di bawah jari kuku. *Candida albicans* jarang menyebabkan penyakit pada individu yang imunokompeten, namun dapat menyebabkan infeksi jika dipengaruhi faktor endogen dan faktor eksogen. Pemberian senyawa nitrit oksida (NO) telah diteliti sebagai salah satu pengobatan terhadap infeksi *C. albicans*. Zat ini dihasilkan oleh sel imun sebagai zat toksik bagi mikroorganisme patogen.

Penelitian ini dilakukan dengan metode ulasan literatur sistematis untuk menganalisis artikel-artikel penelitian eksperimental mengenai efek pemberian senyawa NO terhadap *C. albicans*. Didapatkan 171 artikel dari pencarian "*nitric oxide effect AND Candida albicans*", selanjutnya diambil 17 artikel yang sesuai dengan karakteristik, kriteria inklusi, dan kriteria eksklusi. Data diolah ke dalam tabel dan diagram menggunakan *Microsoft Word* dan *Excel 2013*. Hasil penelitian didapatkan efek pemberian berbagai senyawa NO terhadap penurunan konsentrasi (viabilitas), hambatan pertumbuhan, penurunan pembentukan biofilm, penurunan adhesi, dan mempengaruhi morfogenesis *C. albicans*.

Kata kunci: *Candida albicans*, nitrit oksida, kandidiasis

ABSTRACT

Candida albicans is a yeast-shaped fungus that causes the most candidiasis. The morphological form of *C. albicans* contains blastospores, hyphae, pseudohyphae, filaments, and chlamidospores. This fungus is often found as normal flora in the human body such as in the digestive tract, respiratory tract, vagina, urethra, skin, and under fingernails. *Candida albicans* rarely cause disease in immunocompetent humans, but can cause infection when influenced by endogenous and exogenous factors. Nitric oxide (NO) has been studied as a treatment against *C. albicans* infection. This substance is produced by immune cells as a toxic substance for pathogenic microorganisms.

This study was conducted using a systematic literature review method to analyze experimental research articles on the effects of NO compounds on *C. albicans*. There were 171 articles from the search for "*nitric oxide effect AND Candida albicans*", then 17 articles were taken according to the characteristics, inclusion criteria and exclusion criteria. The data were processed into tables and diagrams

using Microsoft Word and Excel 2013. The results showed the effect of giving various NO compounds on decreased concentration (viability), growth inhibition, decreased biofilm formation, decreased adhesion, and influenced the morphogenesis of *C. albicans*.

Key words: *Candida albicans*, nitric oxide, candidiasis