



**PENGARUH EKSTRAK DAUN ASAM JAWA  
(*Tamarindus indica* L.) TERHADAP MOTILITAS SPERMA  
TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) JANTAN DIABETIK YANG  
DIINDUKSI ALOKSAN**

**SKRIPSI**

**Ringgo Bharata**

**2110211008**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”**

**JAKARTA**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA**

**2024**



**PENGARUH EKSTRAK DAUN ASAM JAWA  
(*Tamarindus indica* L.) TERHADAP MOTILITAS SPERMA  
TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) JANTAN DIABETIK YANG  
DIINDUKSI ALOKSAN**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Kedokteran**

**Ringgo Bharata**

**2110211008**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**JAKARTA**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA**

**2024**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Ringgo Bharata  
NRP : 2110211008  
Tanggal : 15 Januari 2025

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 15 Januari 2025

Yang menyatakan,



Ringgo Bharata

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai *civitas* akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ringgo Bharata  
NRP : 2110211008  
Fakultas : Kedokteran  
Program Studi : Kedokteran Program Sarjana (PSKPS)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“Pengaruh Ekstrak Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) Terhadap Motilitas Sperma Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan Diabetik Yang Diinduksi Aloksan”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 15 Januari 2025

Yang menyatakan,



Ringgo Bharata

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

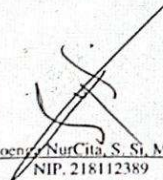
Nama : Ringgo Bharata


NIM : 2110211008

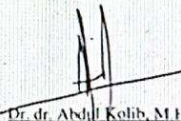
Program Studi : Kedokteran Program Sarjana

Judul Skripsi : Pengaruh Ekstrak Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) Terhadap Motilitas Sperma Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan Diabetik Yang Diinduksi Aloksan

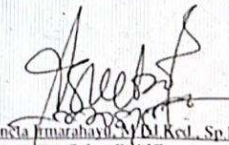
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.

  
Boenry NurCita, S. Si, M. Sc  
NIP. 218112389  
Penguji

  
Dra. Cut Fauziah, M. Biomed  
NIP. 196810312021212001  
Pembimbing 1

  
Dr. dr. Abdul Kolib, M.H.  
NIP. 197808192010011009  
Pembimbing 2

  
Dr. dr. dr. Tedy Pratomo, Pasial, Mkes., M.P.H  
NIP. 1973060129200031001  
Dekan Fakultas Kedokteran

  
dr. Agneta Irmarahayu, M. Di. Ked., Sp. KKLP,  
Subsp. FOMC  
NIP. 197508222021212007  
Ketua Program Studi Kedokteran Program Sarjana

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal ujian : 23 Desember 2024



**PENGARUH EKSTRAK DAUN ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.)  
TERHADAP MOTILITAS SPERMA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)  
JANTAN DIABETIK YANG DIINDUKSI ALOKSAN**

**Ringgo Bharata**

**ABSTRAK**

Diabetes melitus (DM) dapat mengakibatkan komplikasi-komplikasi yang salah satunya adalah gangguan sistem reproduksi pria. DM menginduksi peningkatan *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang mampu mengganggu proses pematangan sperma dan menurunkan persentase motilitas spermatozoa. Daun asam jawa diketahui memiliki zat antioksidan yang mampu mengurai radikal bebas. Tujuan penelitian adalah mengetahui efek pemberian ekstrak daun asam jawa terhadap motilitas sperma tikus diabetik. Metode penelitian adalah *true experimental* menggunakan *post-test only control group design*. Subjek hewan coba adalah tikus putih galur Wistar jantan berjumlah 30 ekor berusia 12 minggu dengan bobot 200-210 gram. Subjek dipilih acak dan dibagi ke 5 kelompok : K- (pakan dan minum standar), K+ (aloksan dosis 150mg/kgBB), P1 (aloksan dan dosis ekstrak 75mg/kgBB), P2 (aloksan dan dosis ekstrak 150mg/kgBB) dan P3 (aloksan dan dosis ekstrak 300mg/kgBB). Penelitian dilakukan selama 38 hari kemudian tikus diterminasi dan dilakukan pembedahan. Hasil perhitungan motilitas sperma dianalisis menggunakan uji statistik non-parametrik Kruskal-Wallis dan diperoleh nilai signifikansi 0.032 ( $p < 0.05$ ) yang menunjukkan ada pengaruh ekstrak daun asam jawa terhadap motilitas sperma tikus jantan diabetik. Kesimpulan penelitian adalah pemberian ekstrak daun asam jawa dengan dosis 75mg/kgBB dan 150mg/kgBB menunjukkan persentase motilitas sperma tikus yang lebih baik dan berbeda signifikan dengan tikus jantan diabetik yang diinduksi aloksan sedangkan pemberian dosis 300mg/kgBB menunjukkan persentase motilitas sperma tikus yang lebih baik tetapi tidak berbeda signifikan. Hal ini menunjukkan pemberian ekstrak daun asam jawa dapat mencegah penurunan motilitas sperma tikus akibat DM dengan dosis efektif yaitu 75mg/kgBB.

**Kata kunci** : Diabetes melitus, ekstrak daun asam jawa, motilitas spermatozoa, ROS, tikus galur wistar.

**EFFECT OF TAMARIND LEAF EXTRACT (*Tamarindus indica* L.) ON  
SPERMA MOTILITY OF ALLOXAN-INDUCED DIABETIC MALE RATS  
(*Rattus norvegicus*)**

**Ringgo Bharata**

**ABSTRACT**

Diabetes mellitus (DM) can lead to complications, one of which is male reproductive system disorders. DM induces an increase in Reactive Oxygen Species (ROS) which can interfere with the sperm maturation process and reduce the percentage of spermatozoa motility. Tamarind leaves are known to have antioxidant substances that can break down and counteract free radicals. The aims of the research is to determine the effect of administering tamarind leaf extract on the sperm motility of diabetic rats. The research method is true experimental with post-test only control group design. Subjects were 30 male Wistar strain rats aged 12 weeks with a body weight of 200-210 grams. Subjects were randomly selected and divided into 5 groups: K- (standard food and drink), K+ (alloxan dose 150mg/kg bw), P1 (alloxan and extract dose 75mg/kg bw), P2 (alloxan and extract dose 150mg/kg bw), and P3 (alloxan and extract dose 300mg/kg bw). The study was conducted for 38 days and then the rats were terminated and dissected. The results of the calculation of sperm motility were analyzed with the Kruskal-Wallis non-parametric statistical test and obtained a p value of 0.032 ( $p < 0.05$ ) which indicates that there is an effect of tamarind leaf extract on the sperm motility of diabetic male rats. The conclusion of this study is that the administration of tamarind leaf extract at a dose of 75mg/kg bw and 150mg/kg bw shows a better percentage of rat sperm motility and is significantly different from alloxan-induced diabetic male rats while the administration of a dose of 300mg/kg bw shows a better percentage of rat sperm motility but is not significantly different. This shows that the administration of tamarind leaf extract can prevent the decrease in sperm motility of rats due to DM with an effective dose of 75mg/kg bw.

**Keywords** : Diabetes mellitus, ROS, sperm motility, tamarind leaf extract, wistar rats.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Pengaruh Ekstrak Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) Terhadap Motilitas Sperma Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan Diabetik Yang Diinduksi Aloksan”. Penyusunan skripsi ini dilaksanakan untuk memenuhi persyaratan akademik sebagai syarat kelulusan untuk mendapatkan gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Penulis menyadari bahwa selama penyusunan skripsi telah mendapat banyak dukungan, bimbingan dan arahan dari banyak pihak sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. dr. H. Taufiq Fredrik Pasiak, M. Kes., M. Pd.I selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta;
2. dr. Mila Citrawati, M. Biomed., Sp. KKLP selaku Ketua Program Studi Kedokteran Program Sarjana Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta;
3. Dra. Cut Fauziah, M. Biomed selaku dosen pembimbing 1 yang dengan tulus senantiasa memberikan arahan, bimbingan dan ilmu kepada penulis terkait dengan penelitian yang dilakukan;
4. Dr. dr. Abdul Kolib, M.H. selaku dosen pembimbing 2 yang dengan tulus senantiasa memberikan arahan, bimbingan dan ilmu kepada penulis terkait dengan penelitian yang dilakukan;



5. Ibu Boenga NurCita, S. Si, M. Sc selaku dosen penguji yang telah memberikan umpan balik, masukan dan saran yang bermanfaat agar penulis menjadi lebih baik dan mampu menyelesaikan skripsi;
6. Keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materiil dan senantiasa memberikan doa, dukungan, motivasi dan kasih sayang kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yaitu Ibu Nani Sukmini, Bapak Surojo, Anis, Mega Bharata dan Whisnu Bharata.
7. Seluruh dosen pengajar dan staff di Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta yang telah memberikan ilmu, bantuan dan dukungan kepada penulis.
8. Seluruh pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan serta kontribusi kepada penulis hingga saat ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis terbuka terhadap saran dan kritik yang membangun untuk menyempurnakan penyusunan skripsi serta dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Jakarta, 6 Agustus 2024

Penulis,  
Ringgo Bharata

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	<b>iv</b>
<b>PENGESAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR BAGAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
I.1 Latar belakang .....	1
I.2 Perumusan Masalah .....	3
I.3 Tujuan Penelitian .....	4
I.3.1 Tujuan Umum.....	4
I.3.2 Tujuan Khusus.....	4
I.4 Manfaat Penelitian .....	4
I.4.1 Manfaat Teoritis.....	4
I.4.2 Manfaat Praktis.....	5
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
II.1 Landasan Teori .....	6
II.1.1 Sistem Organ Reproduksi Laki-laki .....	6
II.1.1.1 Skrotum .....	6
II.1.1.2 Testis .....	7
II.1.1.3 Epididimis .....	8
II.1.1.4 Duktus Deferens .....	9
II.1.1.5 Duktus Ejakulatorius.....	9
II.1.1.6 Kelenjar Aksesorius .....	9
II.1.1.7 Penis .....	10
II.1.2 Spermatogenesis .....	10
II.1.2.1 Mitosis Proliferasi.....	12
II.1.2.2 Meiosis .....	12
II.1.2.3 Spermiogenesis .....	13
II.1.3 Pematangan Sperma.....	13
II.1.3.1 Transit Epididimis.....	14
II.1.3.2 Migrasi <i>Cytoplasmic Droplet</i> (CD) .....	14
II.1.3.3 Perubahan Proteom Sperma .....	15
II.1.3.4 Perubahan Struktur Permukaan Sperma .....	15
II.1.3.5 Aktivasi Jalur Persinyalan Motilitas Sperma .....	15
II.1.4 Motilitas Sperma.....	17

II.1.5	Regulasi Hormon Reproduksi Laki-laki .....	18
II.1.5.1	Kontrol <i>Feedback</i> Testis .....	18
II.1.5.2	Peran Hormon Reproduksi pada Spermatogenesis .....	20
II.1.6	Analisis Semen .....	20
II.1.6.1	Pemeriksaan Dasar.....	20
II.1.6.1.1	Pemeriksaan Makroskopik .....	20
II.1.6.1.2	Pemeriksaan Mikroskopik.....	21
II.1.6.2	Pemeriksaan Motilitas Sperma .....	21
II.1.7	<i>Reactive Oxygen Species</i> (ROS).....	22
II.1.8	Diabetes Melitus .....	23
II.1.8.1	Hubungan DM dan produksi ROS.....	23
II.1.8.2	Hubungan peningkatan ROS terinduksi DM dan motilitas sperma.....	24
II.1.8.2.1	Peroksidasi Lipid .....	24
II.1.8.2.2	Kerusakan DNA.....	24
II.1.9	Asam Jawa ( <i>Tamarindus indica</i> L.).....	25
II.1.9.1	Deskripsi Tanaman .....	25
II.1.9.2	Morfologi Tanaman .....	26
II.1.9.3	Fitokimia Flavonoid Daun .....	26
II.1.10	Tikus ( <i>Rattus norvegicus</i> ) .....	27
II.1.10.1	Deskripsi Hewan.....	27
II.1.10.2	Tikus Galur Wistar.....	28
II.2	Penelitian Terkait.....	29
II.3	Kerangka Teori .....	32
II.4	Kerangka konsep .....	33
II.5	Hipotesis.....	33
<b>BAB 3</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>34</b>
III.1	Jenis Penelitian .....	34
III.2	Lokasi Penelitian .....	34
III.3	Subjek Penelitian .....	34
III.4	Sampel Penelitian .....	35
III.4.1	Kriteria Inklusi.....	36
III.4.2	Kriteria Eksklusi .....	36
III.4.3	Besar Sampel Penelitian.....	37
III.4.4	Kelompok Sampel.....	39
III.5	Identifikasi variabel penelitian .....	39
III.5.1	Variabel Independen .....	39
III.5.2	Variabel Dependen .....	40
III.6	Definisi operasional variabel.....	41
III.7	Waktu Penelitian.....	42
III.8	Instrumen Penelitian .....	42
III.8.1	Alat.....	42
III.8.2	Bahan .....	43
III.9	Protokol Penelitian.....	43
III.9.1	Cara Kerja Penelitian .....	43
III.9.2	Alur Penelitian.....	51
III.10	Analisis data .....	52

III.10.1	Analisis Univariat .....	52
III.10.2	Analisis Bivariat .....	52
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>53</b>
IV.1	Uji Fitokimia Ekstrak Daun Asam Jawa ( <i>Tamarindus Indica L.</i> ).....	53
IV.2	Kadar Glukosa Darah Tikus ( <i>Rattus norvegicus</i> ) .....	54
IV.3	Hasil Analisis Univariat .....	55
IV.3.1	Motilitas Spermatozoa .....	56
IV.3.2	Kelompok Kontrol Negatif.....	58
IV.3.3	Kelompok Kontrol Positif .....	58
IV.3.4	Kelompok Perlakuan 1 .....	59
IV.3.5	Kelompok Perlakuan 2 .....	59
IV.3.6	Kelompok Perlakuan 3 .....	60
IV.4	Hasil Analisis Bivariat .....	60
IV.4.1	Uji Normalitas .....	61
IV.4.2	Uji Homogenitas.....	61
IV.4.3	Uji One Way Anova.....	62
IV.4.4	Uji Kruskal-Wallis.....	62
IV.4.5	Uji <i>Post-hoc</i> .....	63
IV.5	Pembahasan .....	65
IV.5.1	Motilitas Sperma Kelompok Kontrol Negatif.....	65
IV.5.2	Motilitas Sperma Kelompok Kontrol Positif.....	66
IV.5.3	Motilitas Sperma Kelompok Perlakuan .....	69
IV.6	Keterbatasan Penelitian.....	75
<b>BAB 5</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>77</b>
V.1	Kesimpulan.....	77
V.2	Saran .....	77
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>79</b>	
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>84</b>	
Lampiran 1. Surat Persetujuan Etik .....	84	
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian .....	85	
Lampiran 3. Hasil Uji Fitokimia .....	86	
Lampiran 4. Dokumentasi .....	87	
Lampiran 5. Hasil Analisis Statistik .....	89	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b>	Penelitian terkait.....	29
<b>Tabel 3. 2</b>	Definisi operasional variabel.....	413
<b>Tabel 3. 3</b>	Waktu penelitian .....	424
<b>Tabel 4. 4</b>	Uji fitokimia ekstrak daun asam jawa ( <i>Tamarindus indica</i> L.).....	535
<b>Tabel 4. 5</b>	Kadar glukosa darah tikus .....	546
<b>Tabel 4. 6</b>	Motilitas spermatozoa .....	579
<b>Tabel 4. 7</b>	Rerata motilitas spermatozoa .....	580
<b>Tabel 4. 8</b>	Kelompok Kontrol Negatif.....	580
<b>Tabel 4. 9</b>	Kelompok kontrol positif .....	591
<b>Tabel 4. 10</b>	Kelompok perlakuan 1 .....	591
<b>Tabel 4. 11</b>	Kelompok perlakuan 2.....	602
<b>Tabel 4. 12</b>	Kelompok perlakuan 3 .....	602
<b>Tabel 4. 13</b>	Uji normalitas .....	613
<b>Tabel 4. 14</b>	Uji homogenitas .....	624
<b>Tabel 4. 15</b>	Uji Kruskal-Wallis .....	635
<b>Tabel 4. 16</b>	Uji post-hoc .....	646

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b>	Organ Reproduksi Laki-laki .....	6
<b>Gambar 2. 2</b>	Spermatogenesis .....	11
<b>Gambar 2. 3</b>	Struktur spermatozoa .....	135
<b>Gambar 2. 4</b>	Aktivasi jalur persinyalan motilitas sperma .....	157
<b>Gambar 2. 5</b>	Regulasi Hormon Reproduksi Laki-laki.....	180
<b>Gambar 2. 6</b>	Reaksi Pembentukan ROS pada Hiperglikemia .....	235
<b>Gambar 2. 7</b>	Tanaman asam jawa ( <i>Tamarindus indica</i> L.).....	257
<b>Gambar 2. 8</b>	<i>Rattus norvegicus</i> .....	279
<b>Gambar 2. 9</b>	Tikus galur wistar .....	280

## DAFTAR BAGAN

<b>Bagan 2.1</b>	Kerangka Teori.....	324
<b>Bagan 2.2</b>	Kerangka Konsep.....	335
<b>Bagan 3.3</b>	Kelompok Sampel.....	391
<b>Bagan 3.4</b>	Alur Penelitian.....	513



## DAFTAR SINGKATAN

IDF	: <i>International Diabetes Federation</i>
DM	: Diabetes Melitus
WHO	: <i>World Health Organization</i>
AGE	: <i>Advanced Glycation End-products</i>
ROS	: <i>Reactive Oxygen Species</i>
PSA	: <i>Prostate Specific Antigen</i>
RNA	: <i>Ribonucleic Acid</i>
CD	: <i>Cytoplasmic Droplet</i>
GPI	: <i>Glycosylphosphatidylinositol</i>
K <sup>+</sup>	: Kalium
Cl <sup>-</sup>	: Klorin
I2	: <i>Inhibitor 2</i>
GSK3	: <i>Glycogen synthase kinase 3</i>
PKA	: Protein Kinase A
Akt1	: RACalpha Protein Kinase 1
SGK	: Serum Glukokortikoid Kinase
c-Src	: <i>Proto-oncogene tyrosine-protein kinase</i>
cAMP	: Siklik Adenosin Monofosfat
Ca <sup>2+</sup>	: Ion Kalsium
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	: Ion Bikarbonat
LH	: <i>Luteinizing Hormone</i>
FSH	: <i>Follicle-stimulating Hormone</i>
GnRH	: <i>Gonadotropin-releasing hormone</i>
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	: Hidrogen Peroksida
OH <sup>-</sup>	: Ion Hidroksida
ROOH	: Peroksida Organik
PTKs	: Protein Tirosin Kinase
NADPH	: Nikotinamida Adenin Dinukleotida Fosfat
RAS	: <i>Rat Sarcoma</i>
MEK	: <i>Mitogen-activated Protein Kinase</i>

ERK,	: <i>Extracellular Signal-regulated Kinase</i>
IP3K	: <i>Phosphoinositide 3-Kinase</i>
p38MAPK	: <i>p38 Mitogen-activated Protein Kinases</i>
NF- $\kappa$ B	: <i>Nuclear factor kappa-light-chain-enhancer of activated B cells</i>
NLRP-3	: <i>NLR family pyrin domain containing 3</i>
O <sub>2</sub> <sup>-</sup>	: Superoksida
NO	: Nitrit Oksida
iNOS	: <i>Inducible Nitric Oxide Synthase</i>
ONOO <sup>-</sup>	: Peroksinitrit
ATP	: Adenosin Trifosfat
DNA	: <i>Deoxyribo Nucleic Acid</i>
mtDNA	: <i>Mitochondria Deoxyribo Nucleic Acid</i>
bp	: <i>Base Pair</i>
GAPDH	: <i>Glikolitik Gliseraldehida-3-Fosfat Dehidrogenase</i>
mdpl	: <i>Meter Diatas Permukaan Laut</i>
USDA	: <i>United States Department of Agriculture</i>
DPPH	: <i>2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl</i>
ABTS <sup>+</sup>	: <i>2,2'-Azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) Diammonium Salt Radical Cation</i>
TE	: <i>Therapeutic Equivalence</i>
IC <sub>50</sub>	: <i>Half-maximal inhibitory concentration</i>
QR	: <i>Quercetin</i>
3R	: <i>Reduce, Replace, Refine</i>
NaCl	: Natrium Klorida
CMC	: <i>Karboksimetil Selulosa</i>