

SKRIPSI

EFEK FRAKSI *n*-HEKSANA DAUN SEMANGGI (*Marsilea crenata* Presl.) TERHADAP AKTIVITAS LOKOMOTOR IKAN ZEBRA (*Danio rerio*) YANG DIINDUKSI ROTENON



NUR MILENIA ROSYADI

**FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS AIRLANGGA
DEPARTEMEN ILMU KEFARMASIAN
SURABAYA**

2022

SKRIPSI

EFEK FRAKSI *n*-HEKSANA DAUN SEMANGGI (*Marsilea crenata* Presl.) TERHADAP AKTIVITAS LOKOMOTOR IKAN ZEBRA (*Danio rerio*) YANG DIINDUKSI ROTENON



NUR MILENIA ROSYADI

**FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS AIRLANGGA
DEPARTEMEN ILMU KEFARMASIAN
SURABAYA
2022**

Lembar Pengesahan

EFEK FRAKSI *n*-HEKSANA DAUN SEMANGGI (*Marsilea crenata* Presl.) TERHADAP AKTIVITAS LOKOMOTOR IKAN ZEBRA (*Danio rerio*) YANG DIINDUKSI ROTENON

SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Farmasi Pada Fakultas Farmasi
Universitas Airlangga**

2022

Oleh:

**Nur Milenia Rosyadi
NIM : 051811133159**

Skripsi ini telah disetujui tanggal 31 Juli 2022 oleh:

Pembimbing Utama



Prof. Dr. apt. Mangestuti Agil, MS.

NIP. 195004221980022001

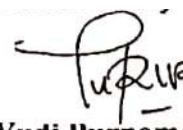
Pembimbing Serta



Dr. apt. Isnaeni, MS.

NIP.195601131982031001

Pembimbing Serta



Dr. apt. Yudi Purnomo, S.Si., M.Kes

NPP.205.02.00005

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : Nur Milenia Rosyadi

NIM : 051811133159

adalah mahasiswa Fakultas Farmasi, Universitas Airlangga, menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Naskah Tugas Akhir/Skripsi yang saya tulis dengan judul:

Efek Fraksi *n*-Heksana Daun Semanggi (*Marsilea crenata* Presl.) Terhadap Aktivitas Lokomotor Ikan Zebra (*Danio rerio*) yang Diinduksi Rotenon

adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa isi Naskah Skripsi ini merupakan hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 31 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,



Nur Milenia Rosyadi

NIM. 051811133159

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : Nur Milenia Rosyadi

NIM : 051811133159

menyatakan bahwa demi kepentingan perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui abstrak skripsi yang saya tulis dengan judul:

Efek Fraksi n -Heksana Daun Semanggi (*Marsilea crenata* Presl.) Terhadap Aktivitas Lokomotor Ikan Zebra (*Danio rerio*) yang Diinduksi Rotenon

untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu Digital Library Perpustakaan Universitas Airlangga untuk kepentingan akademik, sebatas sesuai Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 31 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,



Nur Milenia Rosyadi

NIM. 051811133159

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga saya mampu menyelesaikan proses penelitian serta penulisan skripsi ini yang berjudul **“EFEK FRAKSI *n*-HEKSANA DAUN SEMANGGI (*Marsilea crenata* Presl.) TERHADAP AKTIVITAS LOKOMOTOR IKAN ZEBRA (*Danio rerio*) YANG DIINDUKSI ROTENON”**. Pada kesempatan ini saya juga menyampaikan terima kasih dan apresiasi setinggi-tingginya kepada seluruh pihak yang telah membantu, membimbing, serta mendukung saya sehingga dapat mengatasi hambatan selama proses penelitian serta penulisan skripsi, yakni kepada:

1. Prof. Dr. apt. Mangestuti Agil M.S., Dr. apt. Isnaeni, MS. serta Dr. apt. Yudi Purnomo, S.Si., M.Kes selaku dosen pembimbing yang secara ikhlas, tulus dan sabar memberikan bimbingan, masukan, saran, serta nasehat sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik
2. Prof. Dr.H. Mohammad Nasih, S.E., M.T., Ak., C.M.A selaku Rektor Universitas Airlangga yang telah mengukuhkan dan memberikan kesempatan bagi saya untuk menempuh program sarjana di Universitas Airlangga
3. Prof. Junaidi Khotib S.Si., apt., M.Kes., Ph.D selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Airlangga yang telah memberikan kesempatan bagi saya untuk menempuh Pendidikan di Fakultas Farmasi sehingga saya dapat mengikuti seluruh kegiatan akademik maupun non akademik di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga
4. Prof. Dr. apt. Juni Ekowati, M.Si. selaku Ketua Departemen Ilmu Kefarmasian Fakultas Farmasi Universitas Airlangga yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas selama proses penyusunan skripsi
5. Dr. apt. Idha Kusumawati., M.Si. dan Rice Disi Oktarina, S.Farm, Apt., M.Farm selaku dosen penguji yang telah memberikan penilaian dan evaluasi untuk perbaikan skripsi ini sehingga dapat menjadi lebih baik lagi
6. Prof. apt. Dr. Dwi Setyawan, S.Si, M.Si selaku dosen wali yang telah memberikan arahan dan dukungan selama saya menempuh program sarjana Pendidikan Apoteker di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga

7. Seluruh dosen dan staff pengajar di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama saya menempuh program sarjana di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga
8. Kepala dan Staf Laboratorium Riset 1 Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kefarmasian Universitas Islam Negeri Malang yang telah memberikan kesempatan untuk menggunakan sarana selama penelitian.
9. Midia Lestari Wahyu H, S.TP., M.Sc., MP., Ph.D selaku analis dari Laboratorium Sentral Ilmu Hayati Universitas Brawijaya yang selalu murah senyum, ramah, baik dan tulus dalam membantu saya selama melakukan penelitian
10. Muhlis Zainuddin Arif selaku bagian dari Laboratorium Reproduksi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya yang selalu membantu dan mendukung saya selama melakukan penelitian sehingga dapat menyelesaikan penelitian dengan senang hati dan terselesaikan tepat pada waktunya
11. Ibunda Nurul Hidayati S.Ag. dan Ayahanda Imron Rosyadi S.E, M.Si selaku orang tua saya yang selalu memberikan dukungan, baik materi maupun non materi serta do'a yang tiada henti untuk keberhasilan saya
12. Kedua adik saya, Alex Nur Rosyadi dan Albert Nur Iklil Rosyadi yang selalu memberikan dukungan, semangat, serta doa yang senantiasa dipanjatkan untuk keberhasilan saya
13. Kakek Nenek saya yaitu H. Nur Chazin dan Hj. Sanati, serta seluruh keluarga besar yang selalu memberikan do'a dan dukungan yang luar biasa selama ini
14. Teman-teman terbaik saya, Wafaa Ginong Pratidina dan Ayunda Pitra Dwi Intansari yang telah memberikan persahabatan yang selalu indah dan semangat yang luar biasa sehingga dapat memacu saya untuk menyelesaikan skripsi ini
15. Farly Avinda, selaku rekan seperjuangan penelitian tim semanggi yang selalu mendukung dan menemani mulai dari proses penelitian hingga penulisan skripsi
16. Teman-teman kelas C angkatan 2018 dan Flakka angkatan 2018 selaku teman seperjuangan dalam mendapatkan gelar S.Farm, saya mengucapkan terimakasih atas dukungan serta kerjasamanya selama melakukan perkuliahan di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga
17. Dan semua pihak yang telah berkontribusi untuk membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, kritik dan saran yang konstruktif tentunya sangat diharapkan. Akhir kata, saya panjatkan doa kehadiran Allah SWT, semoga ilmu yang diperoleh akan bermanfaat bagi saya pribadi, dan masyarakat. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan, baik di bidang kefarmasian ataupun secara umum.

Surabaya, 31 Juli 2022

Nur Milenia Rosyadi

RINGKASAN

EFEK FRAKSI *n*-HEKSANA DAUN SEMANGGI (*Marsilea crenata* Presl.) TERHADAP AKTIVITAS LOKOMOTOR IKAN ZEBRA (*Danio rerio*) YANG DIINDUKSI ROTENON

Nur Milenia Rosyadi

Neurodegeneratif didefinisikan sebagai istilah umum untuk berbagai kondisi yang terutama mempengaruhi neuron di otak manusia. Prevalensi penyakit neurodegeneratif meningkat pada setiap tahunnya dan mayoritas dialami oleh perempuan yang mencapai fase menopause. Kondisi tersebut berdampak pada kualitas hidup perempuan menopause. Neurodegeneratif pada wanita biasanya diakibatkan karena adanya defisiensi estrogen yang menyebabkan penurunan aktivitas estrogen dalam menjaga homeostasis berbagai mekanisme pada sistem saraf pusat (SSP), sehingga berdampak terhadap berbagai hal. Salah satunya yaitu neuroinflamasi, neuroinflamasi yang berkepanjangan mampu menyebabkan kematian pada sel saraf di daerah otak tertentu dan terjadi penurunan respon motorik.

Tanaman semanggi (*Marsilea crenata* Presl.) merupakan salah satu tanaman yang banyak tumbuh dan terkenal di daerah Jawa Timur, khususnya di Surabaya. Secara tradisional tanaman ini banyak dimanfaatkan sebagai sayuran dan pengobatan, banyak penelitian yang dilakukan pada daun semanggi sebagai antineuroinflamasi dan antiosteoporosis. Berdasarkan skrining kimia pada ekstrak etanol 96% daun *Marsilea crenata* Presl. mengandung senyawa fitoestrogen. Fitoestrogen merupakan senyawa alami yang berasal dari tumbuhan yang diketahui mampu mempengaruhi aktivitas estrogenik tubuh karena memiliki kemiripan struktur dengan hormon estrogen 17β -estradiol. Kandungan senyawa fitoestrogen terbukti menunjukkan aktivitas antineuroinflamasi yang secara signifikan menghambat ekspresi gen sitokin inflamasi (TNF- α dan IL- β) serta penghambatan jalur siklooksigenase (COX-2).

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan efek fraksi *n*-heksana daun *Marsilea crenata* Presl. sebagai antineuroinflamasi dalam menghambat penurunan aktivitas lokomotor pada ikan zebra yang diinduksi rotenon. Hewan coba yang digunakan adalah ikan zebra (*Danio rerio*) betina galur murni berumur 5 bulan. Penelitian ini dilakukan dengan induksi rotenon sebagai pengganggu aktivitas lokomotor ikan zebra, melalui pengukuran kecepatan berenang ikan. Perlakuan dilakukan dengan pemberian fraksi *n*-heksana daun *Marsilea crenata* Presl. dengan dosis 2,5 ; 5 ; dan 10 ppm untuk membuktikan pengaruh fraksi dalam menghambat penurunan aktivitas lokomotor ikan zebra yang telah diinduksi rotenon. Pengamatan dilakukan dan diamati dengan melihat kecepatan berenang ikan zebra selama 1 menit pada hari ke-7 ; 14 ; 21 ; 28. Peningkatan aktivitas lokomotor diperoleh dari nilai rerata kecepatan berenang ikan yang dianalisis menggunakan *software tracker* dengan satuan m/detik.

Hasil penelitian dianalisis menggunakan ANOVA *One-Way* dengan nilai kepercayaan 95% (signifikansi 0,05) dan menunjukkan ada perbedaan yang bermakna antara kelompok normal, kelompok kontrol perlakuan, dan kelompok variasi dosis yang ditunjukkan dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Untuk mengetahui ada atau

tidaknya perbedaan kecepatan berenang ikan antar kelompok perlakuan dosis diperlukan uji lanjutan yaitu dengan *Post Hoc Test* menggunakan metode LSD (*Least Squarence Difference*). Berdasarkan perhitungan statistik, hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol perlakuan dan kelompok normal, serta antara kelompok perlakuan. Rerata AUC $\pm$ SD aktivitas lokomotor masing-masing kelompok adalah $43,47 \pm 4,65$ (normal), $33,78 \pm 3,22$ (kontrol perlakuan), $42,81 \pm 4,45$ (D1), $46,90 \pm 9,94$ (D2) dan $35,63 \pm 2,63$ (D3). Kecepatan berenang ikan pada kelompok perlakuan D1 dan D2 meningkat secara signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol perlakuan. Pemberian fraksi *n*-heksana daun *Marsilea crenata* Presl. mampu menghambat penurunan aktivitas lokomotor tertinggi pada dosis 2,5 ppm yang diketahui melalui peningkatan kecepatan berenang ikan zebra.

ABSTRACT

Effect of *n*-Hexane Fraction of Clover Leaf (*Marsilea crenata* Presl.) on Rotenon-induced Locomotor Activity of Zebra Fish (*Danio rerio*)

Nur Milenia Rosyadi

The prevalence of neurodegenerative disease increases every year, mostly in menopausal women usually caused by a deficiency of estrogen, so it is necessary to replace the hormone estrogen namely phytoestrogen. One of the plants containing phytoestrogens is semanggi (*Marsilea crenata* Presl.) This study aims to prove the effect of the *n*-hexane fraction in *Marsilea crenata* Presl. as an antineuroinflammatory to inhibit the decrease of locomotor activity in rotenone-induced zebrafish. This research was conducted by rotenone-induced as a disturbance to the locomotor activity of zebrafish, by measuring the swimming speed of the fish. The treatment was carried out by giving the *n*-hexane fraction of *Marsilea crenata* Presl. leaves with doses of 2,5; 5; and 10 ppm to prove the effect of the fraction in inhibiting the decrease in locomotor activity of zebrafish which are induced by rotenone. Observations were made and observed by looking at the velocity of zebrafish swimming during 1 minute on the 7th; 14th; 21st; 28th days. Based on statistical calculations showed significant differences between the treatment control group and the normal group, than between the treatment groups. The mean AUC $\pm$ SD locomotor activity of each group was 43,47 $\pm$ 4,65 (normal), 33,78 $\pm$ 3,22 (treatment control), 42,81 $\pm$ 4,45 (D1), 46,90 $\pm$ 9,94 (D2) and 35,63 $\pm$ 2,63 (D3). The swimming speed of fish in the D1 and D2 treatment groups increased significantly compared to the control group. Giving *n*-hexane fraction of *Marsilea crenata* Presl. can inhibit the greatest decrease in locomotor activity at a dose of 2,5 ppm known to increase the swimming speed of zebrafish.

Keywords: Neurodegenerative, clover, phytoestrogens, zebrafish, locomotor activity.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL DALAM.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN.....	viii
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan tentang <i>Marsilea crenata</i> Presl.....	6
2.1.1 Klasifikasi <i>Marsilea crenata</i> Presl.....	6
2.1.2 Sinonim dan Nama Daerah <i>Marsilea crenata</i> Presl.....	6
2.1.3 Penyebaran dan Tempat Tumbuh <i>Marsilea crenata</i> Presl.	6
2.1.4 Morfologi <i>Marsilea crenata</i> Presl.....	7
2.1.5 Kandungan Kimia <i>Marsilea crenata</i> Presl.	7
2.1.6 Khasiat <i>Marsilea crenata</i> Presl.....	8
2.2 Tinjauan tentang Ekstraksi.....	8
2.2.1 Ekstrak dan Ekstraksi	8
2.2.2 Jenis-Jenis Metode Ekstraksi	9

2.3 Tinjauan tentang Pelarut	13
2.4 Tinjauan tentang Fraksinasi	14
2.5 Tinjauan tentang Estrogen	15
2.6 Tinjauan tentang Reseptor Estrogen.....	17
2.7 Tinjauan tentang Fitoestrogen.....	18
2.8 Tinjauan tentang Neurodegeneratif.....	20
2.9 Tinjauan tentang Neuroinflamasi	21
2.10 Tinjauan tentang Rotenon	22
2.11 Tinjauan tentang Uji <i>In Vivo</i> pada Ikan Zebra	24
2.12 Tinjauan tentang Aktivitas Lokomotor pada Ikan Zebra.....	26
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL	
3.1 Landasan Teoritik.....	27
3.2 Hipotesis Penelitian	28
3.3 Skema Kerangka Konseptual	29
BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian	30
4.1.1 Jenis Penelitian.....	30
4.1.2 Rancangan Penelitian	30
4.1.3 Waktu dan Tempat Penelitian.....	30
4.2 Bahan Penelitian.....	30
4.2.1 Bahan Tanaman	30
4.2.2 Hewan Coba.....	31
4.2.3 Bahan Kimia	31
4.3 Alat Penelitian	31
4.4 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	31
4.4.1 Variabel Penelitian	31
4.4.2 Definisi Operasional.....	32
4.5 Prosedur Penelitian.....	33
4.5.1 Penyiapan Bahan.....	33
4.5.2 Pembuatan Ekstrak Etanol 96% Daun <i>Marsilea crenata</i> Presl.	33
4.5.3 Pembuatan Fraksi <i>n</i> -heksana Daun <i>Marsilea crenata</i> Presl.	34

4.5.4 Uji Aktivitas Lokomotor Ikan Zebra (<i>Danio rerio</i>) dengan Fraksi <i>n</i> -heksana Daun <i>Marsilea crenata</i> Presl. untuk Mengetahui Aktivitas Anti Neuroinflamasi.....	35
4.6 Analisis Data	39
4.7 Kerangka Operasional.....	40
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
5.1 Hasil Penelitian.....	41
5.1.1 Penyiapan Bahan.....	41
5.1.2 Pembuatan Ekstrak Etanol 96% Daun <i>Marsilea crenata</i> Presl.	41
5.1.3 Pembuatan Fraksi <i>n</i> -heksana Daun <i>Marsilea crenata</i> Presl.	42
5.1.4 Uji Aktivitas Lokomotor Fraksi <i>n</i> -Heksana Daun <i>Marsilea crenata</i> Presl. .	42
5.2 Pembahasan.....	45
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan	52
6.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	60

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II. 1. Golongan Beberapa Jenis Pelarut Secara Umum	14
V. 1. Nilai Kadar Air Serbuk Kering Simplisia Daun <i>Marsilea crenata</i> Presl.	41
V.2. Jumlah Simplisia, Pelarut, dan Ekstrak yang Diperoleh dari Proses Ekstraksi.....	41
V. 3. Jumlah Ekstrak Etanol 96%, Pelarut, dan Fraksi <i>n</i> -Heksana Yang Diperoleh dari Proses Fraksinasi	42
V. 4. Kecepatan Berenang Ikan Zebra Untuk Kelompok Normal, Kelompok Kontrol Perlakuan, dan Kelompok Perlakuan Dosis	42
V.5. Efek Pemberian Fraksi <i>n</i> -Heksana Daun <i>Marsilea crenata</i> Presl. Terhadap AUC Kecepatan Berenang Ikan yang Diinduksi Rotenon.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Tanaman <i>Marsilea crenata</i> Presl.....	6
2.2. Struktur Estrone, Estradiol, Estriol, dan Estretrol	15
2.3. Skema Mekanisme <i>Signaling</i> Reseptor Estrogen.....	17
2.4. Urutan Struktur Fungsional Protein Reseptor Estrogen.....	18
2.5. Struktur Kimia Beberapa Senyawa Golongan Fitoestrogen	19
2.6. Disfungsi Mitokondria Pada Penyakit Parkinson.....	24
2.7. Taksonomi dan Morfologi Ikan Zebra.....	25
3.1. Skema Kerangka Konseptual	29
4.1. Skema Kerja Proses Ekstraksi dan Fraksinasi Daun <i>Marsilea crenata</i> Presl.	35
4.2. Hasil Perekaman dan Pembacaan Aktivitas Lokomotor.....	38
4.3. Kerangka Operasional.....	40
5.1. Aktivitas Lokomotor Fraksi <i>n</i> -heksana Daun <i>Marsilea crenata</i> Presl. Pada Ikan Zebra (<i>Danio Rerio</i>) yang Diinduksi Rotenon.....	43
5.2. Histogram AUC Kecepatan Berenang Ikan Zebra yang Diinduksi Rotenon dan Diberi Fraksi <i>n</i> -Heksana Daun <i>Marsilea crenata</i> Presl. Variasi Dosis	45
5.3. Perbandingan Pigmen Kulit Ikan Zebra (<i>Danio Rerio</i>) Kelompok Kontrol Perlakuan (Rotenon 5 µg/L)	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Surat Determinasi Tanaman	61
2 Surat Keterangan Kelaikan Etik	62
3 Statistik Kecepatan Berenang Ikan Zebra	63
4 Hasil Analisis <i>One Way</i> dan <i>Pothoc Test</i>	66
5 Hasil Analisis <i>One Way</i> dan <i>Posthoc Test</i> pada Semua Kelompok	70
6 Preparasi Larutan Rotenon dan Sampel Fraksi <i>n</i> -Heksana Daun <i>Marsilea crenata</i> Presl.	71
7 Dokumentasi Penelitian	73

DAFTAR SINGKATAN

BBB	: Blood Brain Barrier
AD	: Alzheimer's Disease
PD	: Parkinson Disease
HD	: Hungtinton Disease
ALS	: Amyotrophic Lateral Sclerosis
SNpc	: Nigra Pars Compacta
LBs	: Lewy Bodies
TSH	: Terapi Sulih Hormon
NSAID	: Non Steroid Anti Inflamasi Drug
GIT	: Gastrointestinal Tract
RIA	: Radioimmunoassay
ER	: Estrogen Receptor
NFTs	: Nuerofibrillary Tangles
NO	: Natrium Oxide
DNA	: Deoxyribo Nucleic Acid
ATP	: Adenosina Trifosfat
ROS	: Reactive Oxygen Species
DMSO	: Dimethyl Sufoxide
SERMs	: Selective Estrogen Receptor Modulators
GPER	: G Protein-Coupled Estrogen Receptor
UV	: Ultraviolet