STUDI PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN KRATOM *(Mitragyna speciosa* Korth*)* TERHADAP AFINITAS IKATAN PADA ENZIM SOD (*Superoxide Dismutase)* DAN KADAR MDA *(Malondialdehid)* PADA TIKUS MODEL OSTEOARTRITIS

SKRIPSI



OLEH:

AULIA OCTA AKBAR

NIM. I1021221070

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

STUDI PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN KRATOM *(Mitragyna speciosa* Korth*)* TERHADAP AFINITAS IKATAN PADA ENZIM SOD (*Superoxide Dismutase)* DAN KADAR MDA *(Malondialdehid)* PADA TIKUS MODEL OSTEOARTRITIS

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak



OLEH:

AULIA OCTA AKBAR

NIM. I1021221070

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

SKRIPSI

STUDI PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN KRATOM *(Mitragyna speciosa* Korth*)* TERHADAP AFINITAS IKATAN PADA ENZIM SOD (*Superoxide Dismutase)* DAN KADAR MDA *(Malondialdehid)* PADA TIKUS MODEL OSTEOARTRITIS

OLEH:

Aulia Octa Akbar

NIM.I1021221070

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi
Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura
Tanggal : 12 Januari 2026

Disetujui,

Pembimbing Utama	Pembimbing Pendamping,
Dr. Inarah Fajriaty, M.Si., Apt.	**dr. Andriani, M.Biomed.**
NIP. 198004072009122002	**NIP. 198204172008122003**
Penguji Utama,	**Penguji Pendamping,**
Fajar Nugraha, M.Sc., Apt	**Mohamad Andrie, M.Sc., Apt**
NIP. 198907012020121010	**NIP. 198105082008011008**

Mengetahui
Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura

dr. Ita Armyanti, M.Pd. Ked
NIP. 198110042008012011

Lulus Tanggal : **8 Januari 2026**
No. SK Dekan FK : **543/DST/UN22.9/DT.00.10/2026**
Tangal SK : **11 Februari**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda ini :

Nama : Aulia Octa Akbar

NIM : I1021221070

Jurusan/Prodi : Farmasi

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Pontianak, 2 Januari 2026

Yang Membuat Pernyataan,

Aulia Octa Akbar

I1021221070

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat Rahmat dan karunianya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul ”Studi Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Kratom (*Mitragyna Speciosa* Korth) Terhadap Afinitas Ikatan Pada Enzim SOSD (*Superoxide Dismutase*) dan Kadar MDA (*Malondialdehid*) Tikus Model Osteoartritis” dengan baik.

Penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan Program Sarjana (S1) prodi Farmasi pada Universitas Tanjungpura. Penyelesaian dalam penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan orang-orang. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini, penulis akan menyampaikan rasa terima kasih kepada pihak berikut:

1. dr. Ita Armyanti, M.Pd. Ked, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura
2. Dr. Bambang Wijianto, M.Sc., Apt, selaku Kepala Bagian Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Nera Umilia Purwanti. M. Sc, Apt. selaku Koordinator Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak.
4. Dr. Inarah Fajriaty, M.Si., Apt selaku Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, mengajarkan, dan memberikan semangat selama penulisan skripsi ini.
5. dr. Andriani, M.Biomed selaku Pembimbing Pendamping yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, mengajarkan, dan memberikan semangat selama penulisan skripsi ini.

6. Fajar Nugraha, M.Sc., Apt selaku Penguji Utama dan Mohamad Andrie, M.Sc., Apt, selaku Penguji Pendamping yang telah memberikan saran, penilaian, dan masukan selama penyusunan skripsi ini.
7. Dr. Hj. Sri Wahdaningsih, M.Sc., Apt selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberi semangat, mendukung, dan membimbing penulis sejak awal memulai kuliah hingga sekarang.
8. Para dosen dan civitas akademik di Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak yang telah memberikan ilmu serta masukan dan saran.
9. Kepada diri sendiri yang telah berusaha hingga sekarang, tetap terus maju melewati tantangan dalam hidup ini. Keluarga penulis, ayah, Ibu, Kakak, bude, pakde yang selalu mendukung, menjadi donatur dan selalu mendampingi saya dari awal hingga sekarang, serta Zhafi yang selalu membersamai saya dalam penulisan ini.
10. Rekan tim KRATOM Pria (Fadhil, Arsyil, Azra, Bang Reski) dan KRATOM Wanita. Sahabat saya (Sitki, Bang Rizmun dan Fathur), Kak lian dan teman teman Pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membersamai dan membantu serta memberikan doa pada penulisan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini, masih jauh dari sempurna, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Pontianak, 2 Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN ..... **iii**
KATA PENGANTAR ..... **iv**
DAFTAR ISI ..... **vi**
DAFTAR TABEL ..... **ix**
DAFTAR GAMBAR ..... **x**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xi**
DAFTAR SINGKATAN ..... **xii**
ABSTRAK ..... **xv**
ABSTRACT ..... **xvi**
BAB 1 PENDAHULUAN **1**
II.1 Latar Belakang 1
II.2 Rumusan Masalah 3
II.3 Tujuan Penelitian 3
II.4Manfaat Penelitian 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **4**
II.1 Osteoartritis 4
II.2 *Reactive Oxygen Species* (ROS) 7
II.3 *Malondialdehyde* (MDA) 8
II.4 Tanaman Kratom 9
II.4.1 Klasifikasi Kratom 9
II.4.2 Morfologi Kratom 9
II.4.3 Kandungan dan Manfaat Daun Kratom 10
II.5 Simplisia dan Ekstraksi 12
II.5.1 Simplisia 12
II.5.2 Ekstraksi Bahan Alam 12
II.5.2.1 Maserasi 13
II.6 *Moleculer Docking* 13

II.6.1 *Superoxide Dismutase* (SOD) 14
II.6.2 Jenis Jenis Ikatan Kimia 16
II.7 Pemodelan Hewan Uji 19
II.8 Landasan Teori 20
II.9 Kerangka Konsep Penelitian 22
II.10 Hipotesis Penelitian 23
BAB III METODE PENELITIAN 23
III.1 Alat dan Bahan 23
III.1.1 Alat..... 23
III.1.2 Bahan 23
III.2 Prosedur Penelitian 24
III.2.1 Pengajuan Kaji Etik 24
III.2.2 Tempat dan Waktu Penelitian 24
III.2.3 Subjek Penelitian 24
III.2.3.1 Sampel penelitian 24
III.2.4 Variabel Penelitian 25
III.2.4.1 Variabel Bebas 25
III.2.4.2 Variabel Terikat 25
III.2.4.3 Variabel Terkontrol 25
III.3. Cara Keja 26
III.3.1 Determinasi Tanaman 26
III.3.2 Pembuatan Ekstrak 26
III.3.3 Skrining Fitokimia 26
III.3.4 Uji i*n Silico* 26
III.3.5 Uji *In Vivo* 28
III.4 Analisis Data Hasil Penelitian 32
III.5 Skema Penelitian 33
III.6 Jadwal Penelitian 34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 35
IV. 1 Gambaran Umum 35
IV.2 Kaji Etik 35

IV.3 Determinasi Tanaman 36
IV.4 Ekstraksi 37
IV.5 Skrining Fitokimia 40
IV.6 Uji *In Silico* 44
IV.6.1 Persiapan Struktur Ligan 44
IV.6.2 Preparasi Reseptor 49
IV.6.3 Validasi Metode 50
IV.6.4 *Docking* 52
IV.7 Uji *In Vivo* 61
IV.7.1 Aklimatisasi Hewan 61
IV.7.2 Pengelompokkan Hewan Uji 61
IV.7.3 Pemberian Larutan Uji 62
IV.7.5 Pengukuran Larutan Standar 63
IV.7.6 Pengukuran Kadar MDA 65
IV.8 Analisis Data 78
BAB V PENUTUP 76
V.1 Kesimpulan 76
V.2 Saran 77
DAFTAR PUSTAKA 78
LAMPIRAN 92

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Pengelompokkan Hewan Uji 28
Tabel 3.2 Jadwal Penelitian 34
Tabel 4.1 Hasil Rendeman Ekstrak daun kratom 38
Tabel 4.2 Hasil Ekstrak kental daun kratom 39
Tabel 4.3 Hasil Skrining Fitokimia 40
Tabel 4.4 Ligan Uji 44
Tabel 4.5 Hasil Karakterisasi Senyawa Kratom Lima Aturan Lipinski 47
Tabel 4.6 Protein Reseptor yang digunakan 49
Tabel 4.7 Parameter Uji dan Hasil Validasi Reseptor Uji 51
Tabel 4.8 Hasil *Docking* Ligan Terhadap Reseptor SOD 54
Tabel 4.9 Hasil Uji Normalitas 69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komparasi lutut normal dan lutut osteoarthritis..... 6
Gambar 2.2 (A) Pohon kratom (B) Daun Kratom..... 10
Gambar 2.3 Struktur 3D Enzim SOD 15
Gambar 2.4 Kerangka konsep penelitian 22
Gambar 3.5 Skema Penelitian..... 33
Gambar 4.1 Ekstrak Kental..... 38
Gambar 4.2 Visualisasi 3D..... 57
Gambar 4.3 Mekanisme Metabolit Sekunder berikatan dengan SOD 59
Gambar 4.4 Kurva Standar MDA 64
Gambar 4.5 Grafik Kadar MDA 65
Gambar 4.6 Histopatologi Jaringan Lutut OA.....66
Gambar 4.7 Ukuran Sendi Lutut.....67
Gambar 4.8 Mekanisme Kenaikan MIA Setelah Induksi MIA.....68
Gambar 4.9 Grafik Kadar MDA Setelah Pemberian Sediaan Uji.....70
Gambar 4.10 Mekanisme OAINS Menyebabkan Stress Oksidatif.....74
Gambar 4.11 Mekanisme Antioksidan Menurunkan Kadar MDA.....75
Gambar 4.12 Uji Korelasi Pearson..... 79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kaji Etik..... 92
Lampiran 2. Determinasi Tanaman..... 93
Lampiran 3. Perhitungan Induksi MIA..... 95
Lampiran 4. Perhitungan CMC-Na 0,5%..... 95
Lampiran 5. Perhitungan Induksi Na Diklofenak 5mg/KgBB..... 95
Lampiran 6. Perhitungan induksi sediaan ekstrak dosis 75mg/KgBB..... 95
Lampiran 7. Perhitungan induksi sediaan ekstrak dosis 150mg/KgBB..... 96
Lampiran 8. Perhitungan induksi sediaan ekstrak dosis 210mg/KgBB..... 96
Lampiran 9. Larutan Standar TMP..... 96
Lampiran 10. Perhitungan Kadar MDA..... 97
Lampiran 11. Foto *In Silico*..... 98
Lampiran 12. Foto *In Vivo*..... 99
Lampiran 13. Analisis Data..... 102

DAFTAR SINGKATAN

ABTS	: 2,2′-*Azino-bis*(3-e*thylbenzothiazoline*-6-*sulfonic acid*)
ALE	: *Advanced Lipoxidation End-products*
Å	: Angstrom
ANOVA	: *Analysis of Variance*
BB	: Berat Badan
CAT	: *Catalase*
CMC-Na	: *Carboxymethyl Cellulose Sodium*
CNS	: *Central Nervous System*
COX-1	: *Cyclooxygenase*-1
COX-2	: *Cyclooxygenase*-2
DAMPs	: *Damage-Associated Molecular Patterns*
DNA	: *Deoxyribonucleic Acid*
DPPH	: 1,1-*Diphenyl-2-picrylhydrazyl*
ECM	: *Extracellular Matrix*
EDTA	: *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid*
ELISA	: *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*
GPx	: *Glutathione Peroxidase*
GSH	: *Glutathione*
GST	: *Glutathione-S-Transferase*
IC_{50}	: *Inhibitory Concentration* 50%

IL-1 : Interleukin-1

IL-6 : Interleukin-6

KKP : Kelompok Kontrol Positif

KN : Kelompok Normal

KN : Kelompok Negatif

KPI : Kelompok Perlakuan I

KPII : Kelompok Perlakuan II

KPIII : Kelompok Perlakuan III

MDA : Malondialdehid

MIA : Monoiodoasetat

mRNA : *Messenger RNA*

NaCl : Natrium Klorida

nm : Nanometer

OA : Osteoartritis

OAINS : Obat Anti Inflamasi Non Steroid

PBS : *Phosphate Buffered Saline*

PGE_2 : Prostaglandin E_2

ppm : *Part per Million*

RNA : *Ribonucleic Acid*

RMSD : *Root Mean Square Deviation*

ROS : *Reactive Oxygen Species*

rpm : *Revolutions Per Minute*

SOD : *Superoxide Dismutase*

TBA : *Thiobarbituric Acid*

TCA : *Trichloroacetic Acid*

TKA : *Total Knee Arthroplasty*

TMP : 1,1,3,3-*Tetramethoxypropane*

TNF-α : *Tumor Necrosis Factor Alpha*

UV-Vis : *Ultraviolet-Visible*

ABSTRAK

Osteoartritis (OA) merupakan penyakit sendi degeneratif yang ditandai oleh inflamasi kronik dan peningkatan stres oksidatif akibat akumulasi *reactive oxygen species* (ROS), dimana enzim *superoxide dismutase* (SOD) berperan penting sebagai sistem pertahanan antioksidan endogen. Daun kratom (*Mitragyna speciosa* Korth.) mengandung alkaloid bioaktif yang berpotensi mendukung mekanisme antioksidan tersebut. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi potensi alkaloid daun kratom terhadap modulasi stres oksidatif pada OA melalui pendekatan *in silico* dan *in vivo*. Studi *in silico* dilakukan menggunakan molecular docking untuk menganalisis interaksi alkaloid daun kratom dengan enzim SOD, dan hasil menunjukkan bahwa paynantheine merupakan senyawa dengan afinitas ikatan tertinggi, dengan nilai *binding energy* sebesar −4,65 kcal/mol. Interaksi paynantheine melibatkan residu asam amino kunci di sekitar situs pengikatan SOD, yaitu His30, Ala33, Tyr34, Phe66, Trp161, dan Glu162, yang mengindikasikan pengikatan non kovalen yang stabil dan bersifat modulatif tanpa menghambat pusat katalitik enzim. Studi *in vivo* dilakukan pada tikus model osteoartritis dengan evaluasi kadar *malondialdehyde* (MDA) plasma sebagai biomarker peroksidasi lipid. Pemberian senyawa uji menunjukkan penurunan kadar MDA plasma hingga berada pada rentang 1,722–1,909 nmol/mL, yang mencerminkan perbaikan kondisi stres oksidatif dibandingkan keadaan osteoartritis tanpa perlakuan (kontrol negatif). Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa paynantheine berpotensi mendukung sistem antioksidan endogen melalui interaksi stabil dengan enzim SOD secara *in silico* serta penurunan biomarker stres oksidatif secara *in vivo*, sehingga memiliki prospek sebagai kandidat pendukung terapi osteoartritis berbasis modulasi stres oksidatif.

Kata Kunci: Osteoartritis, Kratom, MDA, ROS, SOD, Antioksidan

ABSTRACT

Osteoarthritis (OA) is a degenerative joint disease characterized by chronic inflammation and increased oxidative stress due to the accumulation of reactive oxygen species (ROS), in which the enzyme superoxide dismutase (SOD) plays an important role as an endogenous antioxidant defense system. Kratom leaves (Mitragyna speciosa Korth.) contain bioactive alkaloids that have the potential to support this antioxidant mechanism. This study aims to evaluate the potential of kratom leaf alkaloids to modulate oxidative stress in OA through in silico and in vivo approaches. The in silico study was conducted using molecular docking to analyze the interaction of kratom leaf alkaloids with the SOD enzyme, and the results showed that paynantheine was the compound with the highest binding affinity, with a binding energy value of −4.65 kcal/mol. The interaction of paynantheine involves key amino acid residues around the SOD binding site, namely His30, Ala33, Tyr34, Phe66, Trp161, and Glu162, indicating stable and modulatory non-covalent binding without inhibiting the enzyme's catalytic center. In vivo studies were conducted on osteoarthritis model mice with evaluation of plasma malondialdehyde (MDA) levels as a biomarker of lipid peroxidation. Administration of the test compound showed a decrease in plasma MDA levels to a range of 1.722–1.909 nmol/mL, reflecting an improvement in oxidative stress conditions compared to osteoarthritis without treatment (negative control). Overall, the results of this study indicate that paynantheine has the potential to support the endogenous antioxidant system through stable interaction with SOD enzymes in silico and a reduction in oxidative stress biomarkers in vivo, thus showing promise as a candidate for osteoarthritis therapy based on oxidative stress modulation.
Keyword : *Osteoarthritis, Kratom, MDA, ROS, SOD, Antioxidant*

BAB 1
PENDAHULUAN

II.1 Latar Belakang

Osteoartritis (OA) adalah merupakan penyakit yang sering terjadi pada kalangan usia lanjut atau disebut penyakit degeneratif dan termasuk penyakit *artritis*[1]. Penyakit ini menyebabkan gangguan yang bersifat progresif pada jaringan sendi seperti kartilago, sinovium, dan tulang subkondral. Pada akhirnya, kartilago sendi mengalami degenerasi sehingga permukaan sendi mengalami fisura, ulserasi, dan menjadi tipis[2]**.** Pada Tahun 2019 sekitar 528 juta seluruh orang didunia hidup dengan osteoarthritis, dengan 73% penderita berusia lebih dari 55 tahun dan 60% adalah Perempuan[3]**.** Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, penduduk lansia pada tahun 2019 terdapat sekitar 25,9 juta jiwa dan akan terus meningkat setiap tahunnya[4]. Tingginya angka kejadian osteoarthritis ini berdampak serius pada kualitas hidup penderita, kesehatan mental dan psikologis.

Osteoartritis merupakan penyakit multifaktorial dan poligenik yang patogenesisnya dipengaruhi faktor genetik dan lingkungan melalui aktivasi jalur molekuler yang mempercepat kerusakan sendi. Osteoartritis ditandai oleh perubahan morfologi, biokimia, molekuler, dan biomekanis pada sel serta *extracellular matrix* (ECM) yang menyebabkan gangguan progresif pada sendi. Stres oksidatif dan peningkatan *reactive oxygen species* (ROS) dilaporkan berperan signifikan terhadap progresivitas OA[5]. *Reactive oxygen species* (ROS) seperti radikal hidroksil (OH-) dan peroksinitrit ($ONOO^-$) menyerang asam lemak tak jenuh ganda pada membran sel kondrosit dan ECM, memicu peroksidasi lipid yang menghasilkan aldehida reaktif seperti *malondialdehid* (MDA). Peningkatan ROS

menurunkan aktivitas enzim antioksidan *superoxide dismutase* (SOD) yang ditandai dengan akumulasi MDA[6]. Kadar MDA pada darah dan cairan sinovial pasien OA dilaporkan lebih tinggi dibandingkan individu sehat[7].

Tatalaksana OA, baik farmakologis maupun nonfarmakologis, bertujuan mengurangi nyeri, mempertahankan atau meningkatkan fungsi sendi, aktivitas fisik, kemandirian, dan kualitas hidup pasien berupa diet, modifikasi gaya hidup, olahraga, dan fisioterapi[8]. Secara farmakologis, obat antiinflamasi nonsteroid (OAINS) merupakan terapi utama, dan jika tidak efektif, tindakan operatif seperti *joint replacement surgery* menjadi pilihan[9]. Natrium diklofenak adalah salah satu OAINS yang umum diberikikan pada terapi nyeri dan terbukti dapat mengurangi nyeri dari pasien OA[10,11]. Namun, karena OA bersifat degeneratif dan memerlukan terapi jangka panjang, penggunaan OAINS secara oral berisiko menimbulkan efek samping seperti gastritis, gangguan kardiovaskular, serta disfungsi ginjal dan hati[12].

Tingginya prevalensi OA serta keterbatasan terapi konvensional mendorong eksplorasi alternatif yang lebih aman dan efektif. Salah satu kandidat potensial adalah tanaman kratom (*Mitragyna speciosa*) asal Kapuas Hulu, kaya metabolit sekunder seperti alkaloid mitraginin, flavonoid, polifenol, dan senyawa bioaktif lain yang memiliki efek analgesik dan antiinflamasi[13]. Mitraginin dilaporkan meningkatkan aktivitas enzim *superoxide dismutase* (SOD) untuk menekan radikal bebas, sekaligus menunjukkan efek analgesik dan antiinflamasi Menurut Sartinah et al., (2022). Ekstrak etanol daun kratom memiliki aktivitas antioksidan kuat sebesar 91,11 ppm dan potensi antinyeri juga telah dilaporkan[14]. Keterbaharuan penelitian ini terletak pada pengujian efek antioksidan ekstrak etanol daun kratom

(*Mitragyna speciosa*) terhadap osteoartritis, karena penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada aspek inflamasi dan nyeri sedangkan kajian mengenai peran antioksidan masih sangat terbatas, sehingga adanya celah penelitian ini mendorong peneliti untuk mengeksplorasi potensi ekstrak etanol daun kratom dalam menurunkan stres oksidatif pada model tikus osteoartritis.

II.2 Rumusan Masalah

Penelitian yang dilakukan memiliki masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana afinitas dan jenis interaksi senyawa alkaloid dalam ekstrak etanol daun kratom terhadap enzim SOD secara *in silico*?
2. Apakah terdapat pengaruh ekstrak etanol daun kratom (*Mitragyna speciosa* Korth*)* terhadap kadar MDA pada hewan model osteoarthritis secara *in vivo?*

II.3 Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilakukan memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengevaluasi afinitas dan jenis interaksi senyawa alkaloid dalam ekstrak etanol daun kratom terhadap enzim SOD secara *in silico*.
2. Menganalisis pengaruh pemberian ekstrak etanol daun kratom (*Mitragyna speciosa* Korth*)* terhadap kadar MDA pada hewan model osteoarthritis secara *in vivo.*

II.4 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan memiliki manfaat yaitu menjadikan daun kratom (*Mitragyna speciosa*. Kohrt) sebagai kandidat obat baru khususnya dibidang farmakologi dan toksikologi yang dapat membantu meningkatkan kualitas hidup pada pasien Osteoartritis**.**