

**SKRIPSI**

**AKTIVITAS RAMUAN NYERI SENDI DARI SOLO  
TERHADAP PENURUNAN RASA NYERI DAN  
INFLAMASI PADA MODEL TIKUS OSTEOARTRITIS**



**NADHIRA MILENI TSALITSIA**  
**NIM. 051811133178**

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

**SKRIPSI**

**AKTIVITAS RAMUAN NYERI SENDI DARI SOLO  
TERHADAP PENURUNAN RASA NYERI DAN  
INFLAMASI PADA MODEL TIKUS OSTEOARTRITIS**



**NADHIRA MILENI TSALITSIA**  
**NIM. 051811133178**

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

**Lembar Pengesahan**

**Aktivitas Ramuan Nyeri Sendi dari Solo Terhadap  
Penurunan Rasa Nyeri dan Inflamasi pada Model Tikus  
Osteoarthritis**

**SKRIPSI**

**Dibuat untuk memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi pada  
Fakultas Farmasi Universitas Airlangga**

**2022**

**Oleh:**

**Nadhira Mileni Tsalitsia**

**051811133178**

**Skripsi ini telah disetujui pada tanggal 18 Agustus 2022 oleh:**

**Pembimbing Utama**



**apt. Rr. Retno Widyawati, S.Si., M.Pharm., PhD.**  
**NIP.197701052002122002**

**Pembimbing Serta**



**Neny Purwitasari S.Farm., Apt., MSc**  
**NIP. 198004192006042001**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Nadhira Mileni Tsalitsia

NIM : 051811133178

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

**Aktivitas Ramuan Nyeri Sendi dari Solo Terhadap Penurunan Rasa Nyeri dan Inflamasi pada Model Tikus Osteoarthritis**

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

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

Surabaya, 18 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



Nadhira Mileni Tsalitsia

NIM 051811133178

**SURAT PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Nadhira Mileni Tsalitsia

NIM : 051811133178

Menyatakan bahwa demi kepentingan perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui abstrak Skripsi yang saya tulis dengan judul:

**Aktivitas Ramuan Nyeri Sendi dari Solo Terhadap Penurunan Rasa Nyeri dan Inflamasi pada Model Tikus Osteoarthritis**

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

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

Surabaya, 18 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



Nadhira Mileni Tsalitsia

NIM 051811133178

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Wr.Wb*

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat, rahmat, dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Aktivitas Ramuan Nyeri Sendi dari Solo Terhadap Penurunan Rasa Nyeri dan Inflamasi pada Model Tikus Osteoarthritis”. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah, Nabi Muhammad SAW.

Dalam penyusunan skripsi ini, tak luput dari bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu apt. Rr. Retno Widyowati, S.Si., M.Pharm., PhD dan Ibu Neny Purwitasari S.Farm., Apt., MSc selaku dosen pembimbing skripsi, terima kasih atas segala kesedian, kesabaran, bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
2. Rektor Universitas Airlangga Prof. Dr. Moh. Nasih, SE., MT., Ak. Atas kesempatan yang telah diberikan kepada penulis untuk mengikuti program pendidikan sarjana di Universitas.
3. Prof. apt. Junaidi Khotib, S.Si., M.Kes., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Airlangga beserta para Wakil Dekan atas segala dukungannya selama masa perkuliahan.
4. Prof. Dr. apt. Juni Ekowati, M.Si selaku kepala departemen Ilmu Kefarmasian yang telah menyediakan fasilitas sehingga proses pengerjaan skripsi dapat berjalan dengan baik.
5. Prof. Dr. Apt. Mangestuti agil, MS dan Ibu Rice Disi Oktarina, S.Farm., M.Farm selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Dr. Tri Widiandani S.Si., Apt., SpFRS selaku dosen wali yang selalu memberikan semangat dalam menjalani perkuliahan.
7. Bapak dan Ibu dosen yang telah mengajar, mendidik, membimbing dan menginspirasi penulis selama menjalani pendidikan sarjana di fakultas Farmasi.
8. Kedua orang tua dan keluarga yang telah mendoakan, memotivasi dan memberikan dukungan selama proses pengerjaan skripsi.

9. Teman - teman seperjuangan yang selalu mendukung, memberikan semangat serta motivasi kepada penulis.
10. Seluruh pihak lain yang telah ikut mendukung dan membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini tentunya masih jauh dari kata sempurna. Banyak yang harus dibenahi baik dalam teknis dan isi dari penulisan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

*Wassalamualaikum Wr.Wb*

Surabaya, 18 Agustus 2022



Penulis



## RINGKASAN

### AKTIVITAS RAMUAN NYERI SENDI DARI SOLO TERHADAP PENURUNAN RASA NYERI DAN INFLAMASI PADA MODEL TIKUS OSTEOARTRITIS

Nadhira Mileni Tsalitsia

Osteoarthritis adalah suatu penyakit degeneratif yang terutama mempengaruhi sendi yang menahan beban aksial. Osteoarthritis memiliki karakteristik berupa kemunduran dan hilangnya kartilago artikular yang dapat mengakibatkan pembentukan osteofit, nyeri, pembatasan pergerakan, kelainan bentuk, dan kecacatan progresif. Gejala klinik dari osteoarthritis yang utama termasuk nyeri sendi kronis, ketidakstabilan sendi, kekakuan dan penyempitan ruang sendi radiografik. Osteoarthritis juga dapat menyebabkan pembengkakan sendi, fremitus, kelemahan otot dan gangguan pergerakan sendi. Pembengkakan sendi adalah salah satu gambaran klinis osteoarthritis yang dikaitkan dengan inflamasi dan mencerminkan adanya sinovitis yang diakibatkan oleh penebalan sinovium. Pada osteoarthritis, gejala nyeri dan kekakuan mendominasi gejala yang lain, oleh karena itu pengobatan seharusnya berfokus pada penurunan nyeri dan kekakuan, serta memelihara perkembangan kapasitas fungsional.

Ramuan nyeri sendi dari Solo adalah ramuan yang digunakan untuk mengobati nyeri sendi oleh masyarakat di Solo, Jawa Tengah, Indonesia. Ramuan tersebut menjadi salah satu terapi non farmakologis yang digunakan oleh masyarakat untuk mengurangi gejala nyeri sendi dan inflamasi yang berkaitan dengan osteoarthritis. Ramuan tersebut memiliki komposisi campuran rimpang lempuyang (*Zingiber zerumbet*), rimpang kunyit (*Curcuma longa*), rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), rimpang kunir putih (*Curcuma zedoaria*), rimpang jahe (*Zingiber officinale*), daun kelor (*Moringa oleifera*), daun serai (*Andropogon citratus*), kulit manggis (*Garcinia mangostana*) dan daun sirsak (*Annona muricata*). Bahan-bahan tanaman tersebut diketahui memiliki aktivitas dalam menurunkan rasa nyeri dan inflamasi pada osteoarthritis. Untuk membuktikan aktivitas ramuan nyeri sendi dari Solo terhadap penurunan gejala nyeri dan inflamasi pada osteoarthritis, maka dilakukan penelitian secara *in-vivo* dengan melihat pada parameter fisik berupa pembengkakan sendi dan parameter fungsional berupa waktu ketahanan tikus terhadap rangsangan panas.

Pembentukan model tikus osteoarthritis dilakukan dengan menginduksi zat kimia Monosodium iodoasetat (MIA) pada lutut tikus secara intraartikular setelah hewan coba diadaptasikan. MIA adalah inhibitor dari *glyceraldehyde-3-phosphate* yang menghalangi glikolisis aerobik kondrosit dan menyebabkan kematian sel. Injeksi intraartikular MIA terutama menyebabkan kematian sel kondrosit yang membuat matriks ekstraseluler tidak dapat mempertahankan dan mengarah pada degenerasi kartilago dan perubahantulang subkondral. MIA berperan dalam pengembangan model osteoarthritis pada proses inflamasi dengan menginduksi peningkatan mediator inflamasi seperti IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$  yang dapat menginduksi enzim siklooksigenase-2 (COX-2). Mediator inflamasi seperti sitokin, kemokin, *nitric oxide*, prostaglandin yang dilepaskan secara lokal pada jaringan yang rusak dapat menginduksi kaskade yang akan menuju pada sensitisasi perifer dan nyeri sendi. Pembengkakan pada sendi lutut menunjukkan fitur

klinis osteoarthritis yang dikaitkan dengan inflamasi dan mencerminkan adanya sinovitis akibat penebalan sinovium atau efusi.

Model tikus osteoarthritis yang diinduksi MIA diamati perkembangannya selama 21 hari. Selanjutnya untuk menguji aktivitas ramuan nyeri sendi dari Solo dalam menurunkan gejala osteoarthritis yaitu rasa nyeri dan inflamasi, maka dilakukan pemberian ramuan dengan dosis 103 mg/200 g BB; 205 mg/200 g BB; 412 mg/200 g BB secara oral selama 28 hari. Meloxicam 0,135 mg/200 gBB digunakan sebagai perlakuan terhadap kelompok kontrol positif, dan suspensi CMC Na diberikan sebagai perlakuan terhadap kelompok kontrol negatif. Parameter diameter lutut sendi tikus dan waktu ketahanan tikus terhadap rangsangan panas diukur pada hari ke-0, 7, 14, 21, 28, 35, 42, dan 49. Pengembangan model tikus osteoarthritis selama 21 hari berhasil dilakukan dengan adanya peningkatan secara bermakna diameter sendi lutut dan penurunan secara bermakna waktu ketahanan terhadap rangsangan panas pada tikus yang diinduksi MIA dibandingkan dengan kelompok tikus yang tidak diinduksi MIA ( $p < 0,05$ ). Pengujian terhadap kedua parameter yang dilakukan selama pemberian perlakuan menunjukkan hasil adanya penurunan secara bermakna diameter sendi lutut tikus dan peningkatan secara bermakna waktu ketahanan tikus pada kelompok yang diberi perlakuan ramuan nyeri sendi dari Solo terhadap kelompok tikus kontrol negatif yang diberikan perlakuan suspensi CMC Na ( $p < 0,05$ ). Adanya penurunan diameter sendi lutut tikus menunjukkan adanya penurunan inflamasi sedangkan peningkatan waktu ketahanan terhadap rangsangan panas menunjukkan adanya penurunan rasa nyeri pada tikus. Efek penurunan rasa nyeri dan inflamasi dapat terjadi karena tanaman yang terkandung dalam ramuan memiliki aktivitas sebagai analgesik dan anti inflamasi dengan penghambatan pada mediator inflamasi yang merupakan mediator kritis dari nyeri dan inflamasi pada osteoarthritis.

## ABSTRACT

### ACTIVITIES OF TRADITIONAL HERBAL MEDICINE USED TO TREAT JOINT PAIN FROM SOLO ON REDUCING PAIN AND INFLAMMATION IN OSTEOARTHRITIS RAT MODEL

Nadhira Mileni Tsalitsia

Osteoarthritis is a degenerative joint disease typically presented as joint pain. The main symptom of osteoarthritis includes pain, joint swelling, and stiffness. Traditional herbal medicine used to treat joint pain from Solo City, Indonesia by the community consists of *Zingiber zerumbet*, *Curcuma longa*, *Curcuma xanthorrhiza*, and *Curcuma zedoaria*, *Zingiber officinale*, *Moringa oleifera*, *Andropogon citratus*, *Garcinia mangostana* and *Annona muricata* used to treat joint pain. These plants are known to have analgesic and anti-inflammatory activities from their active compounds. This study aimed to evaluate the analgesic and anti-inflammatory activities of traditional herbal medicine in an osteoarthritis rat model. The evaluation was performed in the Monosodium Iodoacetate-induced osteoarthritis rat model. Analgesic activity was evaluated in rats through a hot plate test and anti-inflammatory activity was evaluated by measuring the reduction of knee joint swelling. The osteoarthritis rat model was observed for 21 days after induction of Monosodium Iodoacetate and treated with the traditional herbal medicine for 28 days count from day 21 to 49. It is shown that the traditional herbal medicine used to treat joint pain from the Solo City has analgesic and anti-inflammatory activities by significantly increasing time resistance to heat stimulus and reducing joint swelling in an osteoarthritis rat model.

**Keywords:** Joint pain, osteoarthritis, herbal medicine, analgesic, anti-inflammatory

## DAFTAR ISI

|                                                                |                                     |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Halaman Judul .....                                            | i                                   |
| Lembar Pengesahan .....                                        | ii                                  |
| SURAT PERNYATAAN .....                                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| SURAT PERNYATAAN .....                                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| KATA PENGANTAR .....                                           | v                                   |
| RINGKASAN .....                                                | iv                                  |
| ABSTRACT .....                                                 | vi                                  |
| DAFTAR ISI .....                                               | vii                                 |
| DAFTAR TABEL .....                                             | xi                                  |
| DAFTAR GAMBAR .....                                            | xii                                 |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                          | xiii                                |
| DAFTAR SINGKATAN .....                                         | xv                                  |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                        | 1                                   |
| 1.1 Latar Belakang Masalah .....                               | 1                                   |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                      | 3                                   |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                                    | 3                                   |
| 1.3.1 Tujuan Umum .....                                        | 3                                   |
| 1.3.2 Tujuan Khusus .....                                      | 3                                   |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....                                   | 3                                   |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....                                  | 4                                   |
| 2.1 Tinjauan Ramuan Nyeri Sendi dari Solo .....                | 4                                   |
| 2.1.1 Tinjauan Lempuyang ( <i>Zingiber zerumbet</i> ) .....    | 4                                   |
| 2.1.1.1 Klasifikasi Lempuyang .....                            | 4                                   |
| 2.1.1.2 Kandungan Kimia .....                                  | 5                                   |
| 2.1.1.3 Khasiat .....                                          | 5                                   |
| 2.1.2 Tinjauan Kunyit ( <i>Curcuma longae</i> ) .....          | 5                                   |
| 2.1.2.1 Klasifikasi Kunyit .....                               | 6                                   |
| 2.1.2.2 Kandungan Kimia .....                                  | 6                                   |
| 2.1.2.3 Khasiat .....                                          | 6                                   |
| 2.1.3 Tinjauan temulawak ( <i>Curcuma xanthorrhiza</i> ) ..... | 6                                   |
| 2.1.3.1 Klasifikasi Temulawak .....                            | 7                                   |
| 2.1.3.2 Kandungan Kimia .....                                  | 7                                   |
| 2.1.3.3 Khasiat .....                                          | 7                                   |

|         |                                                             |    |
|---------|-------------------------------------------------------------|----|
| 2.1.4   | Tinjauan Kunir Putih ( <i>Curcuma zedoria</i> Rosc).....    | 8  |
| 2.1.4.1 | Klasifikasi Kunir Putih.....                                | 8  |
| 2.1.4.2 | Kandungan Kimia .....                                       | 8  |
| 2.1.4.3 | Khasiat.....                                                | 9  |
| 2.1.5   | Tinjauan Jahe ( <i>Zingiber officinale</i> ) .....          | 9  |
| 2.1.5.1 | Klasifikasi .....                                           | 9  |
| 2.1.5.2 | Kandungan Kimia .....                                       | 10 |
| 2.1.5.3 | Khasiat.....                                                | 10 |
| 2.1.6   | Tinjauan Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> Lam.) .....        | 10 |
| 2.1.6.1 | Klasifikasi .....                                           | 11 |
| 2.1.6.2 | Kandungan Kimia .....                                       | 11 |
| 2.1.6.3 | Khasiat.....                                                | 11 |
| 2.1.7   | Tinjauan Daun Serai ( <i>Andropogon citratus</i> DC.).....  | 12 |
| 2.1.7.1 | Klasifikasi .....                                           | 12 |
| 2.1.7.2 | Kandungan Kimia .....                                       | 12 |
| 2.1.7.3 | Khasiat.....                                                | 12 |
| 2.1.8   | Tinjauan Kulit Manggis ( <i>Garcinia mangostana</i> L)..... | 13 |
| 2.1.8.1 | Klasifikasi .....                                           | 13 |
| 2.1.8.2 | Kandungan Kimia .....                                       | 14 |
| 2.1.8.3 | Khasiat.....                                                | 14 |
| 2.1.9   | Daun Sirsak .....                                           | 15 |
| 2.1.9.1 | Klasifikasi .....                                           | 15 |
| 2.1.9.2 | Kandungan Kimia .....                                       | 15 |
| 2.1.9.3 | Khasiat.....                                                | 15 |
| 2.2     | Tinjauan Osteoarthritis .....                               | 16 |
| 2.2.1   | Definisi .....                                              | 16 |
| 2.2.2   | Faktor Risiko .....                                         | 17 |
| 2.2.3   | Patofisiologi.....                                          | 18 |
| 2.2.4   | Inflamasi pada Osteoarthritis.....                          | 20 |
| 2.2.5   | Nyeri pada Osteoarthritis.....                              | 21 |
| 2.2.6   | Terapi Osteoarthritis .....                                 | 23 |
| 2.3     | Tinjauan Meloksikam .....                                   | 26 |
| 2.3.1   | Dosis .....                                                 | 27 |
| 2.3.2   | Efek Samping .....                                          | 27 |
| 2.3.3   | Farmakokinetik.....                                         | 28 |

|                                   |                                                                     |    |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----|
| 2.3.4                             | Interaksi .....                                                     | 28 |
| 2.4                               | Tinjauan MIA (Monosodium iodoasetat) .....                          | 28 |
| 2.5                               | Tinjauan Uji Hiperalgesia .....                                     | 29 |
| 2.6                               | Tinjauan Hewan Coba .....                                           | 30 |
| 2.6.1                             | Perawatan Hewan Uji .....                                           | 31 |
| BAB III KERANGKA KONSEPTUAL ..... |                                                                     | 32 |
| 3.1                               | Landasan Teoritik .....                                             | 32 |
| 3.2                               | Hipotesis Penelitian .....                                          | 33 |
| 3.3                               | Kerangka Konseptual .....                                           | 34 |
| BAB IV METODE PENELITIAN .....    |                                                                     | 35 |
| 4.1                               | Jenis Penelitian .....                                              | 35 |
| 4.2                               | Rancangan Penelitian .....                                          | 35 |
| 4.3                               | Definisi Operasional .....                                          | 35 |
| 4.4                               | Variabel Penelitian .....                                           | 35 |
| 4.4.1                             | Variabel Bebas .....                                                | 35 |
| 4.4.2                             | Variabel Tergantung .....                                           | 35 |
| 4.4.3                             | Variabel Kontrol .....                                              | 35 |
| 4.5                               | Bahan yang Digunakan .....                                          | 36 |
| 4.5.1                             | Bahan Uji .....                                                     | 36 |
| 4.5.2                             | Bahan Kimia .....                                                   | 36 |
| 4.5.3                             | Alat yang Digunakan .....                                           | 36 |
| 4.5.4                             | Skema Pembuatan Bahan Uji .....                                     | 37 |
| 4.5.5                             | Skema Uji Aktivitas Penurunan Nyeri dan Inflamasi Ramuan Solo ..... | 37 |
| 4.6                               | Hewan Coba .....                                                    | 38 |
| 4.7                               | Prosedur Penelitian .....                                           | 39 |
| 4.7.1                             | Pemeriksaan Bahan Kimia Obat dengan Metode KLT .....                | 39 |
| 4.7.2                             | Adaptasi Hewan Coba .....                                           | 39 |
| 4.7.3                             | Induksi Osteoarthritis .....                                        | 39 |
| 4.7.4                             | Penentuan Dosis Ramuan Solo .....                                   | 40 |
| 4.7.5                             | Penentuan Dosis Meloksikam .....                                    | 41 |
| 4.7.6                             | Pembagian Kelompok Hewan Coba .....                                 | 41 |
| 4.7.7                             | Penimbangan Berat Badan Tikus .....                                 | 42 |
| 4.7.8                             | Penyiapan Bahan Penelitian .....                                    | 42 |
| 4.7.9                             | Penyiapan Ramuan Nyeri Sendi dari Solo .....                        | 43 |
| 4.8                               | Prosedur Kerja .....                                                | 44 |

|                                   |                                                               |    |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------|----|
| 4.9                               | Pengukuran Waktu Latensi dengan Metode <i>Hot Plate</i> ..... | 44 |
| 4.10                              | Pengukuran Diameter Sendi Lutut.....                          | 45 |
| 4.11                              | Analisis Statistik .....                                      | 45 |
| BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....  |                                                               | 46 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN ..... |                                                               | 66 |
| 6.1                               | Kesimpulan .....                                              | 66 |
| 6.2                               | Saran.....                                                    | 66 |
| DAFTAR PUSTAKA .....              |                                                               | 67 |
| LAMPIRAN.....                     |                                                               | 81 |



## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                    | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel V. 1 Rendemen Ramuan Nyeri Sendi dari Solo.....                                                              | 46      |
| Tabel V. 2 Hasil Perhitungan Nilai Rf Pemeriksaan Bahan Kimia Obat pada<br>Sinar UV Panjang Gelombang 254 nm ..... | 48      |
| Tabel V. 3 Hasil Perhitungan Nilai Rf Pemeriksaan Bahan Kimia Obat pada<br>Sinar UV Panjang Gelombang 366 nm ..... | 49      |
| Tabel V. 4 Data Berat Badan Tikus Selama Pengembangan Model Osteoarthritis .....                                   | 50      |
| Tabel V. 5 Data Diameter Sendi Tikus Selama Pengembangan Model Tikus<br>Osteoarthritis .....                       | 52      |
| Tabel V. 6 Data LSD Diameter Lutut Kanan Tikus Selama Pengembangan<br>Model Osteoarthritis .....                   | 53      |
| Tabel V. 7 Data Waktu Latensi Tikus selama Pengembangan Model Tikus<br>Osteoarthritis .....                        | 54      |
| Tabel V. 8 Data Uji Lanjut Waktu Latensi Tikus pada Pengembangan Model<br>Osteoarthritis .....                     | 56      |
| Tabel V. 9 Data Berat Badan Tikus Selama Pemberian Perlakuan.....                                                  | 57      |
| Tabel V. 10 Diameter Lutut Kanan Tikus selama Pemberian Perlakuan.....                                             | 59      |
| Tabel V. 11 Data LSD Diameter Lutut Tikus Selama Pemberian Perlakuan.....                                          | 60      |
| Tabel V. 12 Data Waktu Latensi Tikus selama Pemberian Perlakuan.....                                               | 61      |
| Tabel V. 13 Data LSD Waktu Latensi Tikus Selama Pemberian Perlakuan.....                                           | 62      |

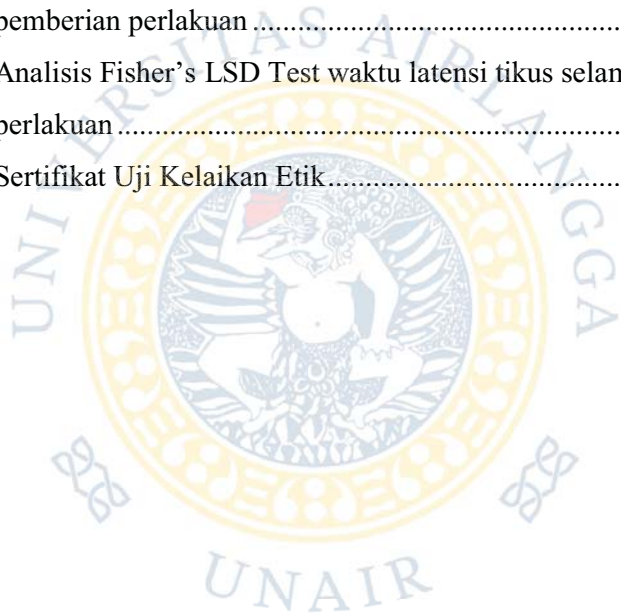
## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                             | Halaman |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 2. 1 Rimpang Lempuyang .....                                                                         | 4       |
| Gambar 2. 2 Rimpang Kunyit .....                                                                            | 5       |
| Gambar 2. 3 Temulawak .....                                                                                 | 6       |
| Gambar 2. 4 Kunir putih .....                                                                               | 8       |
| Gambar 2. 5 Jahe.....                                                                                       | 9       |
| Gambar 2. 6 Daun kelor.....                                                                                 | 10      |
| Gambar 2. 7 Serai.....                                                                                      | 12      |
| Gambar 2. 8 Manggis.....                                                                                    | 13      |
| Gambar 2. 9 Daun sirsak.....                                                                                | 15      |
| Gambar 2. 10 Sendi osteoarthritis.....                                                                      | 20      |
| Gambar 2. 11 Koneksi sendi-tulang belakang-otak pada nosisepsi osteoarthritis.....                          | 23      |
| Gambar 2. 12 <i>Hot plate test</i> .....                                                                    | 30      |
| Gambar 2. 13 <i>Rattus norvegicus</i> galur Wistar.....                                                     | 31      |
| Gambar 3. 1 Kerangka Konseptual.....                                                                        | 34      |
| Gambar 4. 1 Skema Pembuatan Bahan Uji.....                                                                  | 37      |
| Gambar 4. 2 Skema Pembuatan Bahan Uji.....                                                                  | 37      |
| Gambar 5. 1 Hasil Uji Bahan Kimia Obat dengan Metode KLT pada Sinar UV<br>Panjang Gelombang 254 nm .....    | 47      |
| Gambar 5. 2 Hasil Uji Bahan Kimia Obat dengan Metode KLT pada Sinar UV<br>Panjang Gelombang 366 nm .....    | 48      |
| Gambar 5. 3 Grafik Berat Badan Tikus Selama Pengembangan Osteoarthritis .....                               | 51      |
| Gambar 5. 4 Grafik diameter sendi lutut kanan tikus selama pengembangan<br>model tikus osteoarthritis ..... | 52      |
| Gambar 5. 5 Grafik Waktu Latensi Tikus selama Pengembangan Model Tikus<br>Osteoarthritis .....              | 55      |
| Gambar 5. 6 Grafik Berat badan Tikus Selama Pemberian Perlakuan .....                                       | 58      |
| Gambar 5. 7 Grafik Diameter Lutut Kanan Tikus selama Pemberian Perlakuan .....                              | 59      |
| Gambar 5. 8 Grafik Waktu Latensi Tikus selama Pemberian Perlakuan.....                                      | 61      |

**DAFTAR LAMPIRAN**

|                                                                                                                          | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Lampiran- 1 Data Berat Badan Tikus .....                                                                                 | 82      |
| Lampiran- 2 Analisis normalitas data berat badan tikus selama pengembangan<br>osteoarthritis .....                       | 84      |
| Lampiran- 3 Analisis dengan uji Friedman data berat badan tikus selama<br>pengembangan osteoarthritis.....               | 85      |
| Lampiran- 4 Analisis normalitas data berat badan tikus selama pemberian<br>perlakuan.....                                | 86      |
| Lampiran- 5 Analisis homogenitas data berat badan tikus selama pemberian<br>perlakuan.....                               | 87      |
| Lampiran- 6 Analisis two way ANOVA berat badan tikus selama pemberian<br>perlakuan.....                                  | 88      |
| Lampiran- 7 Data diameter sendi lutut kanan tikus .....                                                                  | 89      |
| Lampiran- 8 Analisis normalitas data diameter sendi lutut kanan tikus selama<br>pengembangan osteoarthritis.....         | 91      |
| Lampiran- 9 Analisis homogenitas data diameter sendi lutut kanan tikus selama<br>pengembangan osteoarthritis.....        | 92      |
| Lampiran- 10 Analisis two way ANOVA data diameter sendi lutut kanan tikus<br>selama pengembangan osteoarthritis.....     | 93      |
| Lampiran- 11 Analisis Fisher's LSD Test data diameter sendi lutut kanan tikus<br>selama pengembangan osteoarthritis..... | 94      |
| Lampiran- 12 Analisis normalitas data diameter sendi lutut kanan tikus selama<br>pemberian perlakuan .....               | 96      |
| Lampiran- 13 Analisis homogenitas data diameter sendi lutut kanan tikus selama<br>pemberian perlakuan .....              | 97      |
| Lampiran- 14 Analisis two way ANOVA data diameter sendi lutut kanan tikus<br>selama pemberian perlakuan.....             | 98      |
| Lampiran- 15 Analisis Fisher's LSD Test data diameter sendi lutut kanan tikus<br>selama pemberian perlakuan .....        | 99      |
| Lampiran- 16 Data Waktu Latensi Tikus.....                                                                               | 101     |

|                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran- 17 Analisis normalitas data waktu latensi tikus selama pengembangan osteoarthritis .....    | 103 |
| Lampiran- 18 Analisis Friedman test data waktu latensi tikus selama pengembangan osteoarthritis ..... | 104 |
| Lampiran- 19 Analisis uji lanjut data waktu latensi tikus selama pengembangan osteoarthritis .....    | 105 |
| Lampiran- 20 Analisis normalitas data waktu latensi tikus selama pemberian perlakuan .....            | 106 |
| Lampiran- 21 Analisis homogenitas data waktu latensi tikus selama pemberian perlakuan .....           | 107 |
| Lampiran- 22 Analisis two way ANOVA data waktu latensi tikus selama pemberian perlakuan .....         | 108 |
| Lampiran- 23 Analisis Fisher's LSD Test waktu latensi tikus selama pemberian perlakuan .....          | 109 |
| Lampiran- 24 Sertifikat Uji Kelaikan Etik .....                                                       | 111 |



**DAFTAR SINGKATAN**

|                |                                                            |
|----------------|------------------------------------------------------------|
| ACL            | : <i>anterior cruciatum ligamen</i>                        |
| BB             | : berat badan                                              |
| CMC            | : <i>carboxymethyl cellulose</i>                           |
| COX            | : <i>cyclooxygenase</i>                                    |
| CYP            | : <i>cytochrome</i>                                        |
| DRG            | : <i>dorsal root ganglia</i>                               |
| ECM            | : <i>extracellular matrix</i>                              |
| g              | : gram                                                     |
| G              | : <i>gauge</i>                                             |
| HO             | : <i>heme oxygenase</i>                                    |
| IL             | : <i>interleukin</i>                                       |
| LSD            | : <i>least significant differences</i>                     |
| MCP            | : <i>monocyte chemoattractant protein</i>                  |
| MIA            | : <i>monosodium Iodoacetate</i>                            |
| MMP            | : <i>matrix metalloproteinases</i>                         |
| ml             | : mili liter                                               |
| NF- $\kappa$ B | : <i>nuclear factor kappa beta</i>                         |
| NO             | : <i>nitric oxide</i>                                      |
| NSAID          | : <i>nonsteroidal anti-inflammatory drugs</i>              |
| OA             | : Osteoarthritis                                           |
| PGE            | : <i>prostaglandin E</i>                                   |
| PRC            | : <i>primary rat chondrocytes</i>                          |
| RNA            | : <i>ribonucleic acid</i>                                  |
| TNF            | : <i>tumor necrosis factor alpha</i>                       |
| TRPV1          | : <i>transient receptor potential for vanilloid type 1</i> |
| WHO            | : <i>World Health Organization</i>                         |