

**SKRIPSI**

**AKTIVITAS RAMUAN NYERI SENDI DARI SOLO  
TERHADAP PENURUNAN SITOKIN PRO INFLAMASI  
IL-1 $\beta$  PADA TIKUS OSTEOARTHRITIS**



**ANGGIE RAHAJENG KUSUMASTUTI**

**NIM : 051811133194**

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

**SKRIPSI**

**AKTIVITAS RAMUAN NYERI SENDI DARI SOLO  
TERHADAP PENURUNAN SITOKIN PRO INFLAMASI  
IL-1 $\beta$  PADA TIKUS OSTEOARTHRITIS**



**ANGGIE RAHAJENG KUSUMASTUTI**

**NIM : 051811133194**

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

**LEMBAR PENGESAHAN**

**AKTIVITAS RAMUAN NYERI SENDI DARI SOLO  
TERHADAP PENURUNAN SITOKIN PRO INFLAMASI  
IL-1 $\beta$  PADA TIKUS OSTEOARTHRITIS**

**SKRIPSI**

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat  
Mencapai Gelar Sarjana Farmasi Pada  
Fakultas Farmasi Universitas Airlangga  
2022**

**Oleh :**

**Anggie Rahajeng Kusumastuti  
051811133194**

**Skripsi ini telah disetujui pada tanggal 17 Agustus 2022 oleh:**

**Pembimbing Utama**



**apt. Rr. Retno Widyawati, S.Si., M.Pharm., Ph.D.  
NIP. 1977010520021220022**

**Pembimbing Serta**



**Rice Disi Oktarina, S.Farm., MFarm., Apt  
NIP. 198107172006042002**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Anggie Rahajeng Kusumastuti

NIM : 051811133194

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 Sitokin Pro Inflamasi IL-1 $\beta$ pada Tikus Osteoarthritis**

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 dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

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

Surabaya, 14 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



Anggie Rahajeng Kusumastuti

NIM 051811133194

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Anggie Rahajeng Kusumastuti

NIM : 051811133194

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

### **Aktivitas Ramuan Nyeri Sendi dari Solo terhadap Penurunan Sitokin Pro Inflamasi IL-1 $\beta$ pada 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, 14 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



Anggie Rahajeng Kusumastuti

NIM 051811133194

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulids dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Aktivitas Ramuan Nyeri Sendi dari Solo terhadap Penurunan Sitokin Pro Inflamasi IL-1 $\beta$  pada Tikus Osteoarthritis”** sebagai syarat mencapai gelar Sarjana pada Fakultas Farmasi Universitas Airlangga.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih atas segala bimbingan, bantuan serta doa kepada :

1. Ibu apt. Rr. Retno Widyowati, S.Si., M.Pharm., Ph.D. selaku dosen pembimbing utama yang dengan ikhlas dan penuh kesabaran dalam memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Ibu apt. Rice Disi Oktarina, S.Farm., MFarm. selaku dosen pembimbing serta yang dengan ikhlas dan penuh kesabaran dalam memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Prof. Dr. M. Nasih, S. E., MT., AK., CMA. selaku Rektor Universitas Airlangga yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas kepada penulis selama menempuh pendidikan program sarjana di Universitas Airlangga.
4. Bapak Prof. apt. Junaidi Khotib, S.Si., M.Kes., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Airlangga atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menempuh pendidikan program sarjana.
5. Prof. Dr. apt. Juni Ekowati, M.Si selaku kepala departemen Ilmu Kefarmasian yang telah menyediakan fasilitas sehingga proses pengerjaan skripsi dapat berjalan dengan baik.
6. Bapak Prof. Dr. apt. Achmad Fuad Hafid, MS dan Ibu apt. Tutik Sri Wahyuni, S.Si., M.Si., Ph.D selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis untuk perbaikan skripsi ini.
7. Ibu apt. Neny Purwitasari, S.Farm., MSc. selaku dosen wali yang telah memberikan masukan dan bimbingan kepada penulis dalam menempuh pendidikan program sarjana.
8. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Farmasi Universitas Airlangga yang telah membagikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis.

9. Staf karyawan Laboratorium MPL-2 dan Laboratorium Hewan yang telah membantu kelancaran selama pengerjaan skripsi ini.
10. Ayah, Ibu, dan kakak tersayang yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan semangat sehingga penulis dapat termotivasi untuk menyusun naskah skripsi ini.
11. Asisten pembimbing utama yaitu Mbak Ira serta teman-teman “Tim Osteoarthritis” yang selalu membantu penelitian dengan tulus.
12. Teman sejak mahasiswa baru yaitu Baiq Riska Asmayani yang selalu ada 24 jam mendukung penulis dalam menjalani proses pendidikan di Fakultas Farmasi.
13. Teman-teman “Zheyeng” yaitu anja, devi, there, widya, iffa, dan dhira yang selalu membantu penulis dalam menjalani proses pendidikan di Fakultas Farmasi.
14. Teman yang sering satu kelompok dengan penulis saat pendidikan di Fakultas Farmasi yaitu Iffatur dan Theresia yang selalu membantu penulis saat kesulitan dalam menjalani proses pendidikan di Fakultas Farmasi.
15. Teman-teman kelas B dan angkatan “Flakka 2018” yang telah memberikan banyak pengalaman berharga selama perkuliahan di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga.

Penulis menyadari bahwa terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini, saran dan kritik sangat diperlukan guna membantu penulis dalam menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan dapat digunakan dengan sebagaimana mestinya.

Surabaya, Juli 2022

Penulis

**RINGKASAN****AKTIVITAS RAMUAN NYERI SENDI DARI SOLO TERHADAP  
PENURUNAN SITOKIN PRO INFLAMASI IL-1 $\beta$  PADA TIKUS  
OSTEOARTHRITIS**

Anggie Rahajeng Kusumastuti

Osteoarthritis (OA) adalah penyakit sendi dengan progresifitas lambat yang melibatkan seluruh sendi diartrodial, termasuk tulang rawan artikular, sinovium, tulang subkondrat, ligamen serta otot disekitarnya (Dipiro et al., 2020). Pada OA, kondrosit pada tulang rawan artikular mengalami perubahan fenotipik yang meliputi proliferasi, kematian sel, penuaan, dan perubahan signifikan dalam ekspresi gen, seperti peningkatan ekspresi sitokin pro inflamasi. Mediator sitokin pro inflamasi yang memiliki peranan penting pada OA adalah Interleukin (IL)-1 $\beta$ . Pada kondisi OA, penderita akan mengalami peningkatan IL-1 $\beta$ . Faktor risiko OA yang paling umum yaitu usia, obesitas, jenis kelamin, pekerjaan, riwayat cedera sendi atau operasi, dan genetik (Dipiro et al., 2020). Secara global diperkirakan populasi lansia di Indonesia akan mengalami peningkatan. Seiring dengan meningkatnya jumlah lansia tersebut tentunya harus diiringi dengan peningkatan kualitas hidup, mengingat prevalensi penyakit sendi meningkat seiring dengan penambahan usia.

Terapi yang digunakan pada pasien osteoarthritis adalah *Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drug* (NSAIDs). Namun, penggunaan NSAIDs dalam waktu lama terutama pada lansia memiliki kekurangan yaitu menimbulkan banyak efek samping, seperti gangguan saluran cerna, gangguan fungsi hati, dan gangguan fungsi ginjal (Katzung et al., 2013). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mencari alternatif pengobatan dari bahan alam yaitu obat tradisional. Terdapat beberapa ramuan yang digunakan oleh masyarakat di Solo untuk mengobati penyakit sendi atau OA. Salah satu peracik jamu yang telah berpraktik lama di Solo dan ramuannya banyak digunakan oleh masyarakat menggunakan campuran rimpang lempuyang (*Zingiber zerumbet*), rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), rimpang jahe (*Zingiber officinale* Rosc), daun sirsak (*Annona muricata*), daun kelor (*Moringa oleifera*), rimpang kunyit (*Curcuma longa* L), rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria*), kulit buah manggis (*Garcinia mangostana*), dan daun

serai (*Cymbopogon citratus*). Penggunaan ramuan tersebut diharapkan dapat memiliki aktivitas terhadap nyeri sendi.

Untuk mengetahui peranan penggunaan ramuan nyeri sendi dari Solo tersebut, dilakukan pengukuran kadar sitokin pro inflamasi IL-1 $\beta$  menggunakan ELISA. Penginduksian pada tikus dilakukan dengan menggunakan *Monosodium Iodoacetate* (MIA) secara intra-artikular. Pada hari ke-21 setelah penginduksian, dilakukan pengambilan darah untuk mengamati kadar sitokin pro inflamasi IL-1 $\beta$  sebelum diberikan sampel uji. Kadar sitokin pro inflamasi IL-1 $\beta$  dari kelompok uji tersebut terjadi peningkatan dibandingkan dengan kelompok sehat. Berdasarkan analisa statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna antara kelompok sehat dengan kelompok uji yang diinduksi dengan MIA.

Pada hari ke-21 hingga ke-49 (selama 28 hari) dilakukan perlakuan pada masing-masing kelompok uji yaitu suspensi CMC-Na (kelompok kontrol negatif); meloxicam 0,135mg/200gBB tikus (kelompok kontrol positif); ramuan nyeri sendi 0,103 g/200g BB tikus (kelompok dosis 1); ramuan nyeri sendi 0,206 g/200gBB tikus (kelompok dosis 2); dan ramuan nyeri sendi 0,412 g/200gBB tikus (kelompok dosis 3).

Pada hari ke-49 dilakukan pengambilan darah untuk mengukur kadar sitokin pro inflamasi IL-1 $\beta$  setelah pemberian sampel uji. Berdasarkan hasil uji secara statistik menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara kadar sitokin IL-1 $\beta$  sebelum dan sesudah pemberian sampel uji pada kelompok kontrol positif, dosis 1, dosis 2, dan dosis 3 ( $p < 0,05$ ). Kadar sitokin pro inflamasi IL-1 $\beta$  pada kelompok tersebut mengalami penurunan setelah pemberian sampel uji. Hal ini menunjukkan bahwa ramuan nyeri sendi dari Solo dengan dosis 0,103 g/200gBB tikus (kelompok dosis 1); 0,206 g/200gBB tikus (kelompok dosis 2); dan 0,412 g/200gBB tikus memiliki aktivitas terhadap osteoarthritis melalui penurunan kadar sitokin IL-1 $\beta$  pada tikus osteoarthritis. Penurunan kadar sitokin pro inflamasi IL-1 $\beta$  ini dapat diakibatkan karena senyawa-senyawa yang terkandung dalam tanaman. Senyawa tersebut telah banyak diteliti dapat menurunkan sitokin pro inflamasi IL-1 $\beta$ .

## **ABSTRACT**

### **ACTIVITY OF HERBS FROM SOLO TO DECREASE IL-1 $\beta$ PRO-INFLAMMATORY CYTOKINES IN OSTEOARTHRITIS RAT**

Anggie Rahajeng Kusumastuti

Osteoarthritis (OA) is a joint disease characterized by pain, inflammation, and joint stiffness. The development of inflammation in OA is influenced by IL-1 $\beta$  as the central proinflammatory cytokine mediator. In OA conditions, patients will experience an increase in IL-1 $\beta$ . Using selected herbs from the Solo City is expected to reduce the pro-inflammatory cytokine IL-1 $\beta$ .

The formation of the osteoarthritis' model in rats was carried out by induction using monosodium iodoacetate (MIA) intra-articularly. Then the test sample given is CMC-Na suspension; meloxicam 0.135mg/200gBB rats; herb 0.103 g/200gBB rats; 0.206g/200gBB rats; and 0.412g/200gBB rats.

The levels of the pro-inflammatory cytokine IL-1 $\beta$  showed a significant difference between the healthy group and the test group ( $p < 0.05$ ). This shows that the process of developing a rat model of osteoarthritis using MIA is successful. After that, it was continued by giving the test sample for 28 days. The levels of pro-inflammatory cytokine IL-1 $\beta$  showed a significant difference between levels of cytokine IL-1 $\beta$  before and after the addition of the test sample ( $p < 0.05$ ). This shows the selected ingredients from the Solo City with a dose of 0.103g/200gBB rats; 0.206g/200gBB rats; and 0.412g/200gBW rats had activity against osteoarthritis by decreasing levels of IL-1 $\beta$  cytokines. The decrease in levels of the pro-inflammatory cytokine IL-1 $\beta$  can be caused by compounds contained in plants. These compounds have been widely researched to reduce the pro-inflammatory cytokine IL-1 $\beta$ .

Keywords : Osteoarthritis, IL-1 $\beta$ , Herbs, Solo

## DAFTAR ISI

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| HALAMAN JUDUL.....                                     | i   |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                                | ii  |
| SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....                  | iii |
| SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH.....     | iv  |
| KATA PENGANTAR .....                                   | v   |
| RINGKASAN.....                                         | vii |
| ABSTRACT.....                                          | ix  |
| DAFTAR ISI.....                                        | x   |
| DAFTAR TABEL .....                                     | xiv |
| DAFTAR GAMBAR .....                                    | xv  |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                   | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                | 1   |
| 1.1 Latar Belakang .....                               | 1   |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                              | 4   |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                            | 4   |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....                           | 4   |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....                           | 5   |
| 2.1 Tinjauan tentang Osteoarthritis .....              | 5   |
| 2.1.1 Definisi .....                                   | 5   |
| 2.1.2 Patofisiologi.....                               | 5   |
| 2.1.3 Peran IL-1 $\beta$ pada Osteoarthritis.....      | 6   |
| 2.2 Tinjauan tentang Ramuan Nyeri Sendi dari Solo..... | 7   |
| 2.2.1 Tinjauan tentang <i>Curcuma longa</i> L.....     | 7   |
| 2.2.1.1 Klasifikasi .....                              | 7   |
| 2.2.1.2 Kandungan Kimia.....                           | 7   |

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.1.3 Kegunaan Tanaman .....                                | 8  |
| 2.2.2 Tinjauan tentang <i>Zingiber zerumbet</i> .....         | 8  |
| 2.2.2.1 Klasifikasi .....                                     | 8  |
| 2.2.2.2 Kandungan Kimia .....                                 | 8  |
| 2.2.2.3 Kegunaan Tanaman .....                                | 8  |
| 2.2.3 Tinjauan tentang <i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb. .... | 9  |
| 2.2.3.1 Klasifikasi .....                                     | 9  |
| 2.2.3.2 Kandungan Kimia .....                                 | 9  |
| 2.2.3.3 Kegunaan Tanaman .....                                | 9  |
| 2.2.4 Tinjauan tentang <i>Zingiber officinale</i> Rosc .....  | 10 |
| 2.2.4.1 Klasifikasi .....                                     | 10 |
| 2.2.4.2 Kandungan Kimia .....                                 | 10 |
| 2.2.4.3 Kegunaan Tanaman .....                                | 10 |
| 2.2.5 Tinjauan tentang <i>Annona muricata</i> .....           | 11 |
| 2.2.5.1 Klasifikasi .....                                     | 11 |
| 2.2.5.2 Kandungan Kimia .....                                 | 12 |
| 2.2.5.3 Kegunaan Tanaman .....                                | 12 |
| 2.2.6 Tinjauan tentang <i>Moringa Oleifera</i> .....          | 13 |
| 2.2.6.1 Klasifikasi .....                                     | 13 |
| 2.2.6.2 Kandungan Kimia .....                                 | 13 |
| 2.2.6.2 Kegunaan Tanaman .....                                | 13 |
| 2.2.7 Tinjauan tentang <i>Curcuma zedoaria</i> .....          | 14 |
| 2.2.7.1 Klasifikasi .....                                     | 14 |
| 2.2.7.2 Kandungan Kimia .....                                 | 14 |
| 2.2.7.3 Kegunaan Tanaman .....                                | 14 |
| 2.2.8 Tinjauan tentang <i>Garcinia mangostana</i> .....       | 15 |
| 2.2.8.1 Klasifikasi .....                                     | 15 |

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.8.2 Kandungan Kimia.....                                       | 15 |
| 2.2.8.3 Kegunaan Tanaman .....                                     | 15 |
| 2.2.9 Tinjauan tentang <i>Cymbopogon citratus</i> .....            | 16 |
| 2.2.9.1 <i>Klasifikasi</i> .....                                   | 16 |
| 2.2.8.2 Kandungan Kimia.....                                       | 16 |
| 2.2.8.3 Kegunaan Tanaman .....                                     | 16 |
| 2.3 Tinjauan tentang Meloksikam.....                               | 17 |
| 2.4 Tinjauan tentang Monosodium Iodoacetate (MIA).....             | 18 |
| 2.5 Tinjauan tentang Tikus ( <i>Rattus norvegicus</i> ) .....      | 18 |
| 2.6 Tinjauan Metode Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA)..... | 19 |
| BAB III KERANGKA KONSEPTUAL .....                                  | 21 |
| 3.1 Landasan Teoritik.....                                         | 21 |
| 3.2 Skema Kerangka Konseptual .....                                | 23 |
| BAB IV METODE PENELITIAN .....                                     | 24 |
| 4.1 Jenis Penelitian.....                                          | 24 |
| 4.2 Bahan, Alat dan Hewan Coba .....                               | 24 |
| 4.2.1 Bahan Penelitian.....                                        | 24 |
| 4.2.2 Bahan Kimia dan Bahan Lain.....                              | 24 |
| 4.2.3 Alat .....                                                   | 24 |
| 4.2.4 Hewan Coba .....                                             | 24 |
| 4.3 Variabel Penelitian.....                                       | 25 |
| 4.4 Penentuan Dosis dan Preparasi Bahan Penelitian .....           | 26 |
| 4.4.1 Penentuan Dosis Ramuan .....                                 | 26 |
| 4.4.2 Preparasi Ramuan Nyeri Sendi dari Solo .....                 | 27 |
| 4.4.3 Penentuan Dosis Kontrol Positif .....                        | 27 |
| 4.4.4 Preparasi Kontrol Positif .....                              | 28 |
| 4.4.5 Preparasi Kontrol Negatif.....                               | 28 |

|                                 |                                                                                                           |    |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.4.6                           | Penentuan Dosis MIA sebagai Penginduksi OA .....                                                          | 29 |
| 4.4.7                           | Preparasi MIA sebagai Penginduksi OA .....                                                                | 29 |
| 4.5                             | Rancangan Penelitian .....                                                                                | 29 |
| 4.6                             | Prosedur Kerja.....                                                                                       | 30 |
| 4.6.1                           | Prosedur Kerja Uji aktivitas.....                                                                         | 30 |
| 4.6.2                           | Prosedur Kerja Analisis Kadar Sitokin IL-1 $\beta$ .....                                                  | 30 |
| 4.7                             | Skema Kerja .....                                                                                         | 32 |
| 4.8                             | Analisis Statistik.....                                                                                   | 34 |
| BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN..... |                                                                                                           | 35 |
| 5.1                             | Proses Preparasi Ramuan .....                                                                             | 35 |
| 5.2.                            | Uji Kandungan Bahan Kimia Obat (BKO) .....                                                                | 35 |
| 5.3                             | Uji Aktivitas Ramuan Nyeri Sendi dari Solo terhadap Penurunan Sitokin Pro<br>Inflamasi IL-1 $\beta$ ..... | 37 |
| BAB VI PENUTUP .....            |                                                                                                           | 43 |
| 6.1.                            | Kesimpulan .....                                                                                          | 43 |
| 6.2.                            | Saran.....                                                                                                | 43 |
| DAFTAR PUSTAKA .....            |                                                                                                           | 44 |
| LAMPIRAN.....                   |                                                                                                           | 50 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel IV. 1 Rincian Penelitian.....                                                                   | 29 |
| Tabel V.1. Hasil Freeze dried Ramuan.....                                                             | 35 |
| Tabel V.2. Nilai Rf Bahan Kimia Obat dengan Detektor Lampu UV 254 nm.....                             | 36 |
| Tabel V. 3 Nilai Rf Bahan Kimia Obat dengan Detektor Lampu UV 366 nm.....                             | 37 |
| Tabel V. 4 Kadar Sitokin pro inflamasi IL-1 $\beta$ sebelum diberikan sampel uji.....                 | 38 |
| Tabel V. 5 Data LSD kadar IL-1 $\beta$ pada tikus sebelum diberikan sampel uji.....                   | 39 |
| Tabel V. 6 Kadar Sitokin pro inflamasi IL-1 $\beta$ sebelum dan sesudah diberikan sampel uji<br>..... | 40 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Karakteristik Osteoarthritis .....                                                                         | 6  |
| Gambar 3. 1 Skema Kerangka Konseptual .....                                                                            | 23 |
| Gambar 4. 1 Skema Kerja Penyiapan Bahan .....                                                                          | 32 |
| Gambar 4. 2 Skema Kerja Uji Aktivitas .....                                                                            | 33 |
| Gambar 5. 1 Profil noda hasil KLT menggunakan fase gerak kloroform metanol (9:1) dengan detektor lampu UV 254 nm ..... | 35 |
| Gambar 5. 2 Profil noda hasil KLT menggunakan fase gerak kloroform metanol (9:1) dengan detektor lampu UV 366 nm ..... | 36 |
| Gambar 5. 3 Kadar Sitokin pro inflamasi IL-1 $\beta$ sebelum diberikan sampel uji.....                                 | 38 |
| Gambar 5. 4 Kadar Sitokin pro inflamasi IL-1 $\beta$ sebelum diberikan dan sesudah diberikan sampel uji; *p<0,05.....  | 40 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Lampiran- 1 Sertifikat Etik .....                                                             | 51 |
| Lampiran- 2 Data Absorbansi Kadar IL-1 $\beta$ Sebelum dan Sesudah diberikan Sampel Uji ..... | 52 |
| Lampiran- 3 Analisis normalitas data IL-1 $\beta$ sebelum pemberian sampel uji .....          | 54 |
| Lampiran- 4 Analisis normalitas data IL-1 $\beta$ sebelum pemberian sampel uji .....          | 54 |
| Lampiran- 5 Uji Kruskal Wallis kadar IL-1 $\beta$ sebelum pemberian sampel uji .....          | 54 |
| Lampiran- 6 Uji Post Hoc Kadar IL-1 $\beta$ Sebelum Pemberian Sampel Uji.....                 | 55 |
| Lampiran- 7 Uji Normalitas Kadar IL-1 $\beta$ Sebelum dan Sesudah Pemberian Sampel Uji .....  | 56 |
| Lampiran- 8 Uji Homogenitas Kelompok Sehat .....                                              | 56 |
| Lampiran- 9 Uji Homogenitas Kelompok Kontrol Negatif.....                                     | 56 |
| Lampiran- 10 Uji Homogenitas Kelompok Kontrol Positif .....                                   | 57 |
| Lampiran- 11 Uji Homogenitas Kelompok Dosis 1 .....                                           | 57 |
| Lampiran- 12 Uji Homogenitas Kelompok Dosis 2 .....                                           | 57 |
| Lampiran- 13 Uji Homogenitas Kelompok Dosis 3 .....                                           | 58 |
| Lampiran- 14 Paired Samples Test Kelompok Sehat .....                                         | 58 |
| Lampiran- 15 Uji Wilcoxon Kelompok Kontrol Negatif .....                                      | 58 |
| Lampiran- 16 Uji Wilcoxon Kelompok Kontrol Positif.....                                       | 59 |
| Lampiran- 17 Uji Wilcoxon Kelompok Dosis 1.....                                               | 59 |
| Lampiran- 18 Paired Samples Test Kelompok Dosis 2 .....                                       | 60 |
| Lampiran- 19 Paired Samples Test Kelompok Dosis 3.....                                        | 60 |

## DAFTAR SINGKATAN

|                  |                                                                               |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| ADAMTS           | : <i>A Disintegrin-like and Metalloproteinases with Thrombospondin Motifs</i> |
| CMC-Na           | : <i>Carboxymethyl Cellulose Sodium</i>                                       |
| COX              | : <i>Cyclooxygenase</i>                                                       |
| ELISA            | : <i>Enzyme-Linked Immunosorbent Assay</i>                                    |
| GAPDH            | : <i>Gliseraldehida-3-fosfat dehydrogenase</i>                                |
| IL               | : <i>Interleukin</i>                                                          |
| MIA              | : <i>Monosodium Iodoacetate</i>                                               |
| MMPs             | : <i>Matrix Metaloproteinases</i>                                             |
| NO               | : <i>Oksida Nitrat</i>                                                        |
| NSAID            | : <i>Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs</i>                                 |
| OA               | : <i>Osteoarthritis</i>                                                       |
| PGE <sub>2</sub> | : <i>Prostaglandin E<sub>2</sub></i>                                          |
| Riskesdas        | : <i>Riset Kesehatan Dasar</i>                                                |
| ROS              | : <i>Reactive Oxygen Species</i>                                              |
| TNF- $\alpha$    | : <i>Tumor Necrosis Factor- <math>\alpha</math></i>                           |
| LSD              | : <i>Least Significant Differences</i>                                        |