

**AKTIVITAS ANTIINFLAMASI FRAKSI n-HEKSANA, ETIL ASETAT, DAN AIR  
DARI EKSTRAK ETANOLIK DAUN KEMANGI (*Ocimum basilicum* L.)  
PADA TIKUS PUTIH YANG DIINDUKSI KARAGENIN**



Oleh :

**Riris Wahyuningsih  
19133763A**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2017**

**AKTIVITAS ANTIINFLAMASI FRAKSI n-HEKSANA, ETIL ASETAT, DAN AIR  
DARI EKSTRAK ETANOLIK DAUN KEMANGI (*Ocimum basilicum* L.)  
PADA TIKUS PUTIH YANG DIINDUKSI KARAGENIN**



Oleh :

**Riris Wahyuningsih  
19133763A**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2017**

**PENGESAHAN SKRIPSI**  
Berjudul

**AKTIVITAS ANTIINFLAMASI FRAKSI *n*-HEKSANA, ETIL ASETAT  
DAN AIR DARI EKSTRAK ETANOLIK DAUN KEMANGI (*Ocimum  
Basilicum L*) PADA TIKUS PUTIH YANG  
DIINDUKSI KARAGENIN**

Oleh :

**Riris Wahyuningsih**  
**19133763A**

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi  
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi  
Pada tanggal : 12 Juni 2017

Mengetahui,  
Fakultas Farmasi  
Universitas Setia Budi



Dekan,

Dr. B. A. Oetari, S.U., M.M., M.Sc., Apt.

Pembimbing Utama

Vivin Nopiyanti, S.Farm., M.Sc., Apt

Pembimbing Pendamping

Dwi Ningsih, S.Si., M.Farm., Apt

Penguji :

1. Dr. Jason Merari P, MM., M.Si., Apt
2. Dr. Supriyadi., M.Si
3. Mamik Ponco R, M.Si., Apt
4. Vivin Nopiyanti, S.Farm., M.Sc., Apt

1. .....

2. .....

3. .....

4. .....

## **PERSEMBAHAN**

Bismillahirrahmanirrahim.

Sesungguhnya bersama kesukaran itu ada keringanan. Karena itu bila kau sudah selesai (mengerjakan yang lain). Dan berharaplah kepada Tuhanmu.

(Q.S Al Insyirah : 6-8)

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan kesehatan jasmani dan rohani, dan segala berkah yang diberikan.
2. Mamak, Bapak, Kakakku yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dorongan, perhatian, doa dan semangat agar skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Kepada sahabat-sahabat ku Paung, Ecy, Meme, Dewi, Jen dan Anis yang kasih semangat serta motivasi untuk selalu berjuang bersama selama kuliah S1 Farmasi.
4. Untuk teman-teman FKK 1B, yang sama-sama berjuang dikelas dan dilab. Terimakasih atas semua pengalaman, kebersamaan dan kekeluargaan yang kita lalui bersama.
5. Seluruh teman-teman seperjuangan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.
6. Almamater, Bangsa dan Negaraku tercinta.

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya 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 skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, 21 Mei 2017



Riris Wahyuningsih

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang atas segala limpahan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dan skripsi yang berjudul **“AKTIVITAS ANTIINFLAMASI FRAKSI *n*-HEKSANA, ETIL ASETAT, DAN AIR DARI EKSTRAK ETANOLIK DAUN KEMANGI (*Ocimum basilicum* L.) PADA TIKUS PUTIH YANG DIINDUKSI KARAGENIN”**.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis tidak lepas dari segala bantuan bimbingan dan dukungan dari banyak pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Djoni Tarigan, MBA., Selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
3. Vivin Nopiyanti, S.Farm., M.Sc., Apt., selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis.
4. Dwi Ningsih, S.Farm., M.Si., Apt., selaku dosen pembimbing pengganti yang telah memberikan nasehat dan bimbingannya kepada penulis.
5. Dr. Jason Merari P, MM., M.Si., Apt selaku dosen penguji yang telah menyediakan waktu untuk menguji dan memberikan masukan untuk penyempurna skripsi ini.
6. Dr. Supriyadi, M.Si selaku dosen penguji yang telah menyediakan waktu untuk menguji dan memberikan masukan untuk penyempurna skripsi ini.
7. Mamik Ponco R, M.Si., Apt selaku dosen penguji yang telah menyediakan waktu untuk menguji dan memberikan masukan untuk penyempurna skripsi ini.
8. Segenap dosen pengajar dan karyawan Laboratorium Universitas Setia Budi Surakarta yang banyak membantu kelancaran pelaksanaan skripsi.
9. Keluarga besar penulis di Samarinda yang selalu memberikan semangat, dukungan serta perhatian dan doa yang tiada akhir.

10. Sahabat-sahabat penulis yang telah menjadi penyemangat dan sudah banyak membantu dalam banyak hal.
11. Seluruh teman-teman angkatan 2013 Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.
12. Semua pihak yang telah membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharap segala saran dan kritik yang bersifat membangun. Penulis berharap kemukakan akan berguna baik bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Surakarta, Mei 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

|   | Halaman  |
|---|----------|
| HALAMAN JUDUL.....                                    | i        |
| PERSEMBAHAN.....                                      | iii      |
| KATA PENGANTAR .....                                  | v        |
| DAFTAR ISI.....                                       | vii      |
| DAFTAR GAMBAR .....                                   | x        |
| DAFTAR TABEL.....                                     | xi       |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                  | xii      |
| INTISARI.....   | xiii     |
| ABSTRACT .....  | xiv      |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                        | <b>1</b> |
| A. Latar Belakang.....                                | 1        |
| B. Perumusan Masalah.....                             | 3        |
| C. Tujuan Penelitian.....                             | 3        |
| D. Manfaat Penelitian.....                            | 4        |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                  | <b>5</b> |
| A. Tanaman Kemangi ( <i>Ocimum americanum</i> L)..... | 5        |
| 1. Nama daerah tanaman kemangi .....                  | 5        |
| 2. Sistematika tanaman kemangi .....                  | 5        |
| 3. Morfologi tanaman kemangi .....                    | 5        |
| 4. Khasiat tanaman daun kemangi.....                  | 6        |
| 5. Kandungan kimia daun kemangi.....                  | 6        |
| 5.1. Saponin .....                                    | 6        |
| 5.2. Flavonoid .....                                  | 7        |
| 5.3. Steroid/Terpenoid .....                          | 7        |
| 5.4. Tanin. ....                                      | 7        |
| 5.5. Alkaloid.....                                    | 8        |
| B. Simplisia.....                                     | 8        |
| 1. Pengertian simplisia .....                         | 8        |
| 1.1 Pengumpulan bahan baku .....                      | 8        |
| 1.2 Sortasi basah .....                               | 9        |
| 1.3 Pencucian .....                                   | 9        |
| 1.4 Perajangan.....                                   | 9        |
| 1.5 Pengeringan.....                                  | 9        |



|         |   |    |
|---------|---|----|
| 1.6     | Sortasi kering .....                      | 9  |
| 1.7     | Pengepakan dan penyimpanan .....          | 9  |
| C.      | Ekstraksi dan Fraksinasi .....            | 10 |
| 1.      | Pengertian ekstrak .....                  | 10 |
| 2.      | Metode ekstraksi.....                     | 10 |
| 3.      | Fraksinasi.....                           | 11 |
| 4.      | Pelarut.....                              | 11 |
| 4.1.    | Etanol .....                              | 11 |
| 4.2.    | <i>n</i> -heksan .....                    | 12 |
| 4.3.    | Etil asetat.....                          | 12 |
| 4.4.    | Air .....                                 | 12 |
| D.      | Inflamasi .....                           | 12 |
| 1.      | Mekanisme terjadinya inflamasi .....      | 12 |
| 1.1.    | Rubor (kemerahan) .....                   | 14 |
| 1.2.    | Tumor (pembengkakan).....                 | 14 |
| 1.3.    | Kalor (panas).....                        | 14 |
| 1.4.    | Dolor (nyeri). .....                      | 14 |
| 1.5.    | Funciolaesa (Hilangnya fungsi) .....      | 14 |
| 2.      | Obat-obat antiinflamasi .....             | 15 |
| 2.1     | Kortikosteroid .....                      | 15 |
| 2.2     | AINS (Anti Inflamasi Nonsteroid).....     | 16 |
| 2.3     | Natrium diklofenak. ....                  | 16 |
| E.      | Karagenin .....                           | 17 |
| F.      | Pengujian Antiinflamasi .....             | 17 |
| G.      | Hewan Uji.....                            | 18 |
| 1.      | Sistematika hewan uji.....                | 18 |
| 2.      | Karakteristik hewan uji .....             | 18 |
| H.      | Landasan Teori .....                      | 19 |
| I.      | Hipotesis .....                           | 20 |
| <br>    |   |    |
| BAB III | METODE PENELITIAN .....                   | 22 |
| A.      | Populasi dan Sampel.....                  | 22 |
| B.      | Variabel Penelitian .....                 | 22 |
| 1.      | Identifikasi variabel utama .....         | 22 |
| 2.      | Klasifikasi variabel utama .....          | 22 |
| 3.      | Definisi operasional variabel utama ..... | 23 |
| C.      | Alat dan Bahan .....                      | 23 |
| 1.      | Alat .....                                | 23 |
| 2.      | Bahan.....                                | 24 |
| 2.1     | Bahan sampel .....                        | 24 |
| 2.2     | Bahan kimia .....                         | 24 |
| 2.3     | Hewan u .....                             | 24 |
| D.      | Jalannya Penelitian .....                 | 24 |
| 1.      | Determinasi tanaman kemangi .....         | 24 |
| 2.      | Pengeringan daun kemangi .....            | 24 |
| 3.      | Pembuatan serbuk daun kemangi .....       | 24 |

|   |  |           |
|---|--|-----------|
| 4.  | Penetapan kandungan lembab dan kadar air serbuk daun kemangi .....                 | 24        |
| 5.  | Pembuatan ekstrak etanol daun kemangi .....  | 25        |
| 6.  | Pembuatan fraksi .....   | 26        |
| 7.  | Identifikasi kandungan kimia fraksi teraktif .....                                 | 27        |
| 7.1   | Uji flavonoid .....  | 27        |
| 7.2   | Identifikasi tanin. ....   | 27        |
| 8.  | Persiapan bahan uji.....   | 27        |
| 8.1   | Larutan CMC-Na 0,5%.....   | 27        |
| 8.2   | Larutan karagenin 1%.....  | 28        |
| 8.3   | Pembuatan natrium diklofenak .....   | 28        |
| 8.4   | Pembuatan sediaan uji.....   | 28        |
| 9.  | Uji fraksinasi .....   | 28        |
| 10.   | Uji antiinflamasi .....  | 28        |
| 10.1  | Penetapan dosis natrium diklofenak .....   | 28        |
| 10.2  | Penetapan dosis fraksi.....  | 29        |
| 10.3  | Dosis karagenin 1% .....   | 29        |
| 10.4  | Prosedur uji antiinflamasi .....   | 29        |
|   | Tabel 1. Perlakuan uji antiinflamasi.....  | 29        |
| E.  | Analisis Data .....  | 31        |
| <b>BAB IV HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN .....</b> |  | <b>33</b> |
| 1.  | Hasil determinasi tanaman kemangi.....   | 33        |
| 2.  | Hasil pengumpulan dan pengeringan daun .....                                       | 34        |
| 2.1   | Hasil pengumpulan bahan.....   | 34        |
| 2.2   | Hasil pengeringan daun kemangi.....  | 34        |
| 3.  | Hasil pembuatan Serbuk Daun Kemangi. ....  | 35        |
| 4.  | Hasil penetapan kadar lembab dan kadar air daun kemangi ..                         | 35        |
| 5.  | Hasil pembuatan ekstrak etanol daun kemangi .....                                  | 36        |
| 6.  | Hasil fraksinasi .....   | 37        |
| 7.  | Hasil identifikasi kandungan kimia fraksi teraktif darii fraksi daun kemangi ..... | 38        |
| 8.  | Hasil uji pendahuluan .....  | 38        |
| 9.  | Hasil uji aktivitas antiinflamasi .....  | 39        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>             |  | <b>44</b> |
| A.  | Kesimpulan.....  | 44        |
| B.  | Saran .....  | 44        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                         |  | <b>45</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                               |  | <b>51</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|  | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 1. Bagan mekanisme terjadinya inflamasi (Katzung. 2002).....  | 15      |
| Gambar 2. Skema pembuatan sediaan galenik daun kemangi dengan metode maserasi .....                          | 26      |
| Gambar 3. Skema pembuatan fraksi n-heksana, etil asetat dan fraksi air dari ekstrak etanol daun kemangi..... | 27      |
| Gambar 4. Skema uji antiinflamasi .....  | 31      |
| Gambar 5. Grafik volume edema masing-masing perlakuan .....  | 39      |
| Gambar 6. Grafik % daya antiinflamasi .....  | 41      |
| Gambar 7. Skema penghambatan edema daun kemangi .. <b>Error! Bookmark not defined.</b>                       |         |

## DAFTAR TABEL

|   | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 1. Perlakuan uji antiinflamasi .....  | 29      |
| Tabel 2. Rendemen daun kemangi kering terhadap daun kemangi basah.....                  | 35      |
| Tabel 3. Rendemen serbuk daun kemangi terhadap daun kemangi kering .....                | 35      |
| Tabel 4. Hasil susut pengeringan serbuk daun kemangi.....                               | 36      |
| Tabel 5. Rendemen ekstrak etanol daun kemangi .....                                     | 37      |
| Tabel 6. Hasil pembuatan fraksi-fraksi daun kemangi .....                               | 37      |
| Tabel 7. Hasil pemeriksaan kandungan kimia ekstrak dan fraksi-fraksi daun kemangi ..... | 38      |
| Tabel 8. Rata-rata volume edema .....   | 39      |
| Tabel 9. Hasil perhitungan rata-rata AUC.....   | 40      |
| Tabel 10. Hasil % daya antiinflamasi .....  | 41      |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  | Halaman |
|--|---------|
| Lampiran 1. Surat keterangan hasil determinasi tanaman kemangi.....                        | 52      |
| Lampiran 2. Sertifikasi hewan uji .....  | 53      |
| Lampiran 3. Sertifikasi senyawa murni Natrium Diklofenak .....                             | 54      |
| Lampiran 4. Foto tanaman dan serbuk daun kemangi .....                                     | 55      |
| Lampiran 5. Foto ekstrak dan fraksi-fraksi daun kemangi .....                              | 56      |
| Lampiran 6. Foto peralatan dan perlengkapan dalam penelitian .....                         | 57      |
| Lampiran 7. Foto fraksinasi ekstrak daun kemangi .....                                     | 58      |
| Lampiran 8. Foto hewan uji dan pengujian antiinflamasi.....                                | 59      |
| Lampiran 9. Perhitungan susut pengeringan daun kemangi basah .....                         | 60      |
| Lampiran 10. Perhitungan persen rendemen serbuk daun kemangi .....                         | 61      |
| Lampiran 11. Perhitungan persen rendemen ekstrak daun kemangi .....                        | 62      |
| Lampiran 12. GSF DG .....  | 63      |
| Lampiran 13. Foto hasil identifikasi KLT daun kemangi.....                                 | 65      |
| Lampiran 14. Uji Pendahuluan .....   | 67      |
| Lampiran 15. Perhitungan Dosis.....  | 68      |
| Lampiran 16. Hasil perhitungan volume edema rata-rata, AUC, % Daya Anti<br>Inflamasi ..... | 72      |
| Lampiran 17. Perhitungan AUC .....   | 77      |
| Lampiran 18. Perhitungan % Daya Antiinflamasi .....  | 78      |
| Lampiran 19. Hasil uji statistic berdasarkan data % daya anti inflamasi .....              | 80      |

## INTISARI

**NINGSIH, R. WAHYU., 2017, AKTIVITAS ANTIINFLAMASI FRAKSI n-HEKSANA, ETIL ASETAT, DAN AIR DARI EKSTRAK ETANOLIK DAUN KEMANGI (*Ocimum basilicum* L.) PADA TIKUS PUTIH YANG DIINDUKSI KARAGENIN. SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA**

Inflamasi adalah suatu respon protektif tubuh terhadap cedera. Ditandai dengan adanya warna merah, panas serta nyeri akibat edema. Salah satu tanaman yang digunakan untuk pengobatan inflamasi yaitu daun kemangi. Daun kemangi mengandung flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin. Penelitian ini menggunakan daun tanaman kemangi (*Ocimum basilicum* L) dengan tujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak dan fraksi-fraksi yang mempunyai aktivitas sebagai antiinflamasi.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tikus putih jantan galur *wistar* sebanyak 30 ekor yang dibagi menjadi 6 kelompok. Yang terdiri dari kelompok CMC-Na (kontrol negatif), natrium diklofenak (kontrol positif), dan perlakuan ekstrak etanol daun kemangi dengan dosis 40mg/kg BB, fraksi n-heksana 2,4 mg/kg BB, fraksi etil asetat 5,425 mg/kg BB, dan fraksi air 32,2 mg/kg BB diberikan secara oral sebelum pemberian karagenin. Telapak kaki belakang kanan tikus disuntikkan karagenin 1% sebanyak 0,1ml untuk memicu inflamasi. Pengukuran volume edema dilakukan dengan menggunakan pletismometer pada t<sub>0</sub>, t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub>, t<sub>3</sub>, t<sub>4</sub>, t<sub>5</sub> dan t<sub>24</sub> kemudian dihitung AUC nya sehingga diperoleh hasil % daya antiinflamasi (DAI). Data selanjutnya dianalisis menggunakan ANAVA.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi air mempunyai efek antiinflamasi yang paling tinggi dari kelompok perlakuan lainnya dengan prosentase 38,94 %. Hasil menunjukkan adanya perbedaan bermakna pada pemberian fraksi air 6,44mg/200 g BB dengan kontrol negatif dan tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif.

Kata kunci: Daun kemangi (*Ocimum basilicum* L), antiinflamasi, edema.

## ABSCTRACT

**NINGSIH, R. WAHYU., 2017, ACTIVITY ANTIINFLAMATION OF FRACTION n-HEXANE, ETIL ASETAT, AND WATER FROM ETANOLIC EXTRACT OF BASIL LEAVE (*Ocimum basilicum* L.) IN WHITE MICE INDUCED BY KARAGENIN. THESIS, FACULTY OF PHARMACY, UNIVERSITY SETIA BUDI SURAKARTA.**

Inflammation is a protective response of the body from injury. Which is marked by red, heat and pain due to edema. One of the plants used for the treatment of inflammation of basil leaves. Basil leaves contain flavonoid, alkaloid, saponin and tanin. This research using basil leaf plant (*Ocimum basilicum* L.) for to know the activity of extracts and fractions having activity as antiinflammation.

This research was conducted by using 30 wistar white mice was divided into 6 groups. Which consists of CMC-Na group (negative control), diclofenac natrium (positive control), and treat ethanol extract of basil leaves with dose 40mg / kb BB, fraction n-hexane 2,4 mg/kg BB, fraction etil asetat 5,425 mg/kg BB, and water fraction 32,2 mg/kg BB, Given orally before being given karagenin. Right rear foot of rats injected 1% by 0.1ml of karagenin to trigger inflammation. The measurement of edema volume was performed using pletismometer at t0, t1, t2, t3, t4, t5, and t24, and calculated its AUC to obtain an antiinflammatory power percentage (DAI). Further data were analyzed using ANAVA.

The results showed that the water fraction has the highest anti-inflammatory effect of other treatment groups with percentage of 38,94 %. The results showed a significant difference in the administration of water fraction 32,2 mg/kg BB with negative control and did not difference significantly with positive control.

Keyword : Basil Leaves (*Ocimum basilicum* L), anti-inflammatory, edema

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Radang atau inflamasi adalah suatu respon proktektif tubuh terhadap cedera atau jejas. Keadaan ini bukanlah suatu penyakit namun merupakan manifestasi upaya pertahanan tubuh untuk menghilangkan penyebab cedera (Pringgoutomo *et al.* 2002). Respon inflamasi ditandai dengan adanya warna merah karena aliran darah yang berlebihan pada daerah cedera, panas yang merupakan respon inflamasi pada permukaan tubuh dan rasa nyeri karena adanya oenekanan jaringan akibat edema. Selain itu juga menimbulkan bengkak atau (edema) karena pengiriman cairan dan sel-sel dari sirkulasi darah ke daerah intertisial (Dyatmiko. 2003).

Antiinflamasi adalah sebutan untuk agen/obat yang bekerja melawan atau menekan proses peradangan (Dorlan. 2002). Pengobatan inflamasi dapat dilakukan menggunakan obat golongan steroid maupun golongan Antiinflamasi Non Steroid (AINS). Keduanya memiliki efek samping yang merugikan, golongan steroid dapat menyebabkan penurunan imunitas terhadap infeksi, osteoporosis, atropi otot dan jaringan lemak, meningkatkan tekanan intraocular. Adapun golongan AINS juga memiliki efek samping yaitu tukak lambung hingga pendarahan, gangguan ginjal dan anemia (Atiek *et al.* 2011). Untuk mengurangi efek samping yang disebabkan obat antiinflamasi maka digunakan obat alam sebagai pilihan.

Indonesia dikenal sebagai negara dengan sumber daya hayati kedua terbesar yang tersebar dari Sabang hingga Merauke. Indonesia terdapat lebih kurang 30.000 jenis tumbuh-tumbuhan, lebih kurang 7.500 jenis diantaranya termasuk tanaman berkhasiat obat (Kotranas dalam BPOM.2006). WHO pada tahun 2008 mencatat bahwa 68% penduduk dunia menggantungkan sistem pengobatan tradisional yang melibatkan tumbuhan untuk menyembuhkan penyakit (Saifudin *et al.*2011) dan jumlah sediaan obat tradisional yang



didaftarkan di Badan POM akhir tahun 2006 adalah 14217 produk (Dewoto.2007).

Kemangi (*Ocimum americanum* L) telah lama digunakan oleh masyarakat Indonesia. Biasanya masyarakat menggunakan daun kemangi sebagai sayur atau lalap. Dalam dunia kedokteran masa lampau kemangi digunakan untuk meredakan sakit kepala, mengobati diare kuning, dan meredam mules. Ibnu sina berkata bahwa kemangi berguna untuk wasir atau ambeien (Mahmud.2007). Kemangi juga memiliki efek antipiretik, efek antipiretik kemangi diperkirakan karena adanya efek penghambatan terhadap pembentukan prostaglandin dari ekstrak tersebut (Dwi *et al.* 2015). Penelitian mengenai efek antiinflamasi pada herba kemangi telah banyak dilakukan, menurut Behera & Gobinda (2011) bahwa ekstrak fase metanol dan fase air kemangi mempunyai efek analgesik dan antiinflamasi. Efek antiinflamasi tersebut ditunjukkan pada dosis 400 mg/kgBB yang mampu menghambat inflamasi sebesar 41,77% dan 35,44% pada tikus yang diinduksi karagenin.

Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa ekstrak daun kemangi memiliki aktivitas antiinflamasi yang diujikan pada tikus putih jantan galur *Sprague dawley* yang diinduksi karagenin 1%. Hasil uji aktivitas antiinflamasi terhadap tikus yang diinduksi karagenin 1% memberikan efek antiinflamasi pada dosis 10mg/KgBB. Hal ini membuktikan bahwa daun kemangi mempunyai aktivitas menurunkan volume edema pada kaki tikus jantan galur wistar yang diinduksi karagenin 1% dengan persen inhibisi 78,17 % (Ira S. 2013). Hasil penapisan fitokimia, menunjukkan bahwa simplisia dan ekstrak daun kemangi mengandung berbagai senyawa kimia seperti alkaloid, flavonoid, tannin, saponin dan triterpenoid (Ira S. 2013). Flavonoid diketahui memiliki efek antiinflamasi melalui mekanisme penghambatan aktivitas enzim siklooksigenase/lipooksigenase secara langsung sehingga menyebabkan penghambatan biosintesis eicosanoid dan leukotriene (Hidayati. 2008). Saponin memiliki efek antiinflamasi dengan menghambat pembentukan eksudat dan menghambat kenaikan permeabilitas vaskuler (Atiek *et al.* 2011).

Metode penyarian yang digunakan adalah maserasi kemudian dilanjutkan oleh fraksinasi. Metode maserasi pelarut yang digunakan adalah etanol, digunakan pelarut etanol karena kebanyakan golongan senyawa seperti flavonoid, fenol-fenol, terpenoid, minyak atsiri, yang larut dalam pelarut tersebut. Etanol juga memiliki kelebihan karena lebih selektif, dan tidak dapat ditumbuhi kapang dan mikroorganisme (Voight. 1995). Fraksinasi yang digunakan pelarut non polar, semipolar, dan polar. Pelarut n-heksan adalah pelarut yang sifatnya non polar maka dapat menyari senyawa kimia yang non polar misalnya terpenoid. Pelarut semipolar digunakan etil asetat untuk melarutkan senyawa semipolar misalnya alkaloid. Air sebagai pelarut polar untuk melarutkan senyawa polar misalnya tannin, flavonoid, dan saponin.

Berdasarkan pada penelitian di atas dilakukan kajian lebih lanjut mengenai aktivitas antiinflamasi daun kemangi (*Ocimum americanum* L) dengan pemisahan komponen senyawa berdasarkan polaritas secara fraksinasi terhadap penurunan edema pada telapak kaki tikus jantan galur wistar yang telah diinduksi karagenin 1%.

### **B. Perumusan Masalah**

Pertama, apakah ekstrak etanol daun kemangi memiliki aktivitas antiinflamasi pada tikus jantan galur wistar yang diinduksi karagenin 1%?

Kedua, apakah fraksi n-heksana, etil asetat dan air memiliki aktifitas antiinflamasi pada tikus jantan galur wistar yang diinduksi karagenin 1%?

Ketiga, dari ketiga fraksi yang diuji, fraksi manakah yang memiliki potensi aktifitas antiinflamasi yang paling tinggi pada tikus yang diinduksi karagenin 1%?

### **C. Tujuan Penelitian**

Pertama, untuk mengetahui aktivitas antiinflamasi ekstrak etanol daun kemangi pada tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi karagenin 1%.

Kedua, untuk mengetahui aktivitas antiinflamasi fraksi n-heksana, etil asetat, air dan ekstrak etanol daun kemangi pada tikus galur wistar yang diinduksi karagenin 1%.

Kedua, untuk mengetahui manakah diantara ketiga fraksi tersebut yang memiliki potensi aktifitas antiinflamasi yang paling tinggi pada tikus yang diinduksi karagenin 1%.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan bisa memberikan manfaat informasi ilmiah dalam kepustakaan dan upaya pengembangan obat – obatan tradisional bagi ilmu pengobatan, khususnya dalam bidang farmasi dalam memanfaatkan daun kemangi untuk pengobatan berbagai macam penyakit terutama sebagai antiinflamasi.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tanaman Kemangi (*Ocimum americanum* L)**

##### **1. Nama daerah tanaman kemangi**

Kemangi, kemangen (Indonesia, Jawa); surawung (Sunda); lampes (Jawa Tengah), kemangek (Madura); uku – uku (Bali); lufe – lufe (Ternate); Bramakusu (Minahasa/Manado); lemaon basil (Inggris); basilica citron (Perancis); maengkak (Thailand) (Abdul. 2009).

##### **2. Sistematika tanaman kemangi**

Klasifikasi dari tanaman kemangi sebagai berikut: (USDA.2013) :

Kingdom : *Plantae*  
Subkingdom : *Tracheobionta*  
Divisi : *Magnoliophyta*  
Class : *Manoliopsida*  
Subclass : *Asteridae*  
Ordo : *Lamiales*  
Famili : *Lamiaceae/Labiatae*  
Genus : *Ocimum* L.  
Spesies : *Ocimum americanum* Linn.

##### **3. Morfologi tanaman kemangi**

Kemangi merupakan tanaman semak semusim dengan tinggi 30-150 cm, batangnya berkayu, segi empat, beralur, bercabang, dan memiliki bulu berwarna hijau. Daunnya tunggal dan berwarna hijau, tepi bergerigi, dan pertulangan daun menyirip. Bunga majemuk berbentuk tandan memiliki bulu tangkai pendek berwarna hijau, mahkota bunga berbentuk bulat telur dengan warna keunguan. Buah berbentuk kotak dan berwarna coklat tua, bijinya berukuran kecil, tiap buah terdiri dari empat biji berwarna hitam akarnya tunggang dan berwarna kotor (DepKes. 2001).

Kemangi tahan terhadap cuaca panas dan dingin. Jika ditanam di daerah dingin daunnya lebih lebar dan lebih hijau, sedangkan di daerah panas daunnya

kecil, tipis dan berwarna lebih pucat. Kemangi tidak menuntut syarat tumbuh yang rumit, sehingga dapat ditanam di berbagai daerah, khususnya yang bertanah asam.

Kemangi tumbuh pada tepi-tepi jalan, lading, dan sawah-sawah kering dalam hutan jati, dan disemaikan di kebun-kebun. Tanaman ini dapat di temukan di seluruh pulau Jawa pada ketinggian 450-1100 meter di atas permukaan laut (Kharisma. 2002).

#### **4. Khasiat tanaman daun kemangi**

Tanamaan kemangi memiliki banyak manfaat yaitu dapat digunakan sebagai bumbu masakan karena aroma yang dihasilkan dari daun (Sulianti. 2008). Selain itu daun kemangi juga bermanfaat untuk kesehatan kemangi. Lalapan kemangi segar dapat mengatasi masalah bai badan, bau mulut dan ASI kurang subur (Rosadi. 2007). Tanaman kemangi juga dapat digunakan sebagai antipiretik, antiemetic dan kardiotonik (Muralidharan & Dhananjaya. 2009). Kemangi juga digunakan sebagai karminatif, diaphoresis, stimulant dan juga mengobati demam, batuk, radang selaput lendir hidung dan bronchitis, menurunkan kadar gula darah, sakit kepala, antibakteri, nyeri sendi dan menyembuhkan luka (Sunitha & Begum. 2013., Behera *et al.* 2011., Selvi *et al.* 2012).

Penelitian mengenai kemangi mulai banyak dilakukan beberapa penelitian tersebut menunjukkan aktivitas kemangi sebagai antimikroba, antioksidan, antihelmintik, anti diabetes, insektisida, antifungi, analgesik dan antiinflamasi, dan menurunkan kadar total kolesterol dan LDL-C (Sarma& Babu. 2001., Verma & Kothiyal. 2012).

#### **5. Kandungan kimia daun kemangi**

**5.1. Saponin.** Saponin merupakan senyawa aktif permukaan dan bersifat seperti sabun serta dapat dideteksi dengan kemampuannya membentuk busa yang mantap (tahan lama) ketika diekstraksi dan mengehemolisis darah. Saponin adalah senyawa glikosida triterpene dan sterol yang tersebar luas pada tumbuhan tingkat tinggi. Saponin memiliki rasa pahit menusuk dan menyebabkan bersin serta iritasi pada selaput lendir. Saponin memiliki sifat antimikroba, baik triterpene maupun steroidal (Naidu. 2000).

**5.2. Flavonoid.** Flavonoid merupakan sekelompok besar senyawa polifenol yang tersebar luas dalam berbagai bahan makanan dengan berbagai konsentrasi. Flavonoid merupakan senyawa larut air. Flavonoid berupa senyawa fenol yang umumnya terdapat pada tumbuhan, terikat pada gula sebagai glikosida dan aglikon flavonoid yang merupakan bentuk kombinasi glikosida (Harborne. 1987). Aglikon yang kurang polar cenderung lebih mudah larut dalam pelarut seperti etil asetat sedangkan gula yang terikat pada flavonoid lebih mudah larut dalam air (Robinson. 1995). Mekanisme flavonoid dalam menghambat terjadinya radang melalui dua cara yaitu menghambat asam arakhidonat dan sekresi enzim lisosom dari endothelial sehingga menghambat proliferasi dan eksudasi dari proses radang. Terhambatnya pelepasan asam arakhidonat dari sel inflamasi akan menyebabkan kurang tersedianya substrat arakhidonat bagi jalur siklooksigenase dan jalur lipooksigenase (Robbinson, 1995).

**5.3. Steroid/Terpenoid.** Triterpenoid merupakan senyawa berkerangka karbon dari enam satuan isoprene dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon asiklin yaitu skualena. Triterpenoid dibagi menjadi empat golongan senyawa yaitu triterpene, steroid, dan glikosida jantung. Sterol adalah triterpene yang kerangka dasarnya sistem cincin siklopentana penhidrofenantrena. Terpenoid terdapat dalam senyawa tumbuhan, memiliki struktur siklik dan satu gugus fungsi atau lebih (hidroksil, karbonil, dan lain-lain). Umumnya, terpenoid larut lemak dan berada di dalam sitoplasma sel tumbuhan. Penggolongan senyawa terpenoid, berdasarkan kemudahannya dalam menguap dibagi menjadi tiga golongan, yaitu: mudah menguap (monoterpene dan seskuiterpen sebagai minyak atsiri), sulit menguap (diterpenoid), dan tidak menguap (triterpenoid dan steroid) (Direja. 2007).

**5.4. Tanin.** Tanin merupakan suatu zat kompleks yang terdapat campuran polifenol yang sukar dipisahkan, mempunyai rasa sepat dan mempunyai kemampuan menyamak kulit, sehingga dapat digunakan sebagai pertahanan bagi tumbuhan, membantu mengusir hewan pemangsa tumbuhan, mempunyai aktivitas antioksidan, menghambat pertumbuhan tunas dan dapat mendenaturasi protein.

Tanin larut dalam air tapi tidak larut dalam pelut organic nonpolar (Robinson. 1995).

**5.5. Alkaloid.** Alkaloid dari tanaman kebanyakan merupakan senyawa amina tersier dan yang lainnya terdiri dari nitrogen primer, sekunder, dan quartener. Semua alkaloid mengandung paling sedikit satu atom nitrogen, biasanya bersifat basa dan sebagian besar atom nitrogen ini merupakan cincin aromatis. Alkaloid memiliki aktivitas fisiologis luas, dibiosintesis dari asam amino, biasa terdapat sebagai garam organic dalam tumbuhan. Berdasarkan asam amino penyusunnya, alkaloid dibedakan menjadi: Alkaloid asiklis yang berasal dari asam amino ornitin dan lisin, alkaloid indol yang berasal dari triptofan, alkaloid aromatis jenis fenilalanin, tirosin dan 3,4-dihidrofenilalanin (Mustarichie *et al.* 2011).

## **B. Simplisia**

### **1. Pengertian simplisia**

Simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman dengan tingkat kehalusan tertentu.

Simplisia hewani adalah simplisia yang berupa hewan utuh, atau zat – zat berguna yang dihasilkan oleh hewan dan berupa bahan kimia murni. Simplisia pelican (mineral) adalah simplisia yang berupa tanaman pelican (mineral) yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana dan belum berupa bahan kimia murni (Gunawan & Mulyani. 2004).

Untuk menjamin keseragaman senyawa aktif, keamanan dan kegunaannya, simplisia harus memenuhi persyaratan minimal sebagai berikut (Suharmiati & Maryani. 2003):

**1.1 Pengumpulan bahan baku.** Kadar senyawa aktif dalam suatu simplisia berbeda – beda, antara lain tergantung pada bagian tanaman yang

digunakan, umur tanaman atau bagian tanaman saat panen, waktu panen, dan lingkungan tempat tumbuh.

**1.2 Sortasi basah.** Kegiatan sortasi perlu dilakukan untuk membuang bahan lain yang tidak berguna atau berbahaya, seperti adanya rumput, kotoran binatang, bahan – bahan yang busuk, dan benda lain yang bisa mempengaruhi kualitas simplisia.

**1.3 Pencucian.** Agar bahan baku bebas dari tanah atau kotoran yang melekat dan bersih, harus dilakukan pencucian. Pencucian bisa dilakukan dengan menggunakan air PDAM, air sumur, atau air sumber yang bersih. Bahan simplisia yang mengandung zat yang mudah larut dalam air sebaiknya dicuci sesingkat mungkin.

**1.4 Perajangan.** Perajangan bahan simplisia dilakukan untuk mempermudah pengeringan, pengepakan dan penggilingan. Perajangan dapat dilakukan dengan pisau atau mesin perajangan khusus, sehingga diperoleh irisan tipis atau potongan dengan ukuran yang dikehendaki atau seragam.

**1.5 Pengeringan.** Tujuan pengeringan adalah untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lama. Mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik bisa mencegah penurunan mutu atau kerusakan simplisia. Pengeringan bisa dilakukan dengan menggunakan sinar matahari atau menggunakan air pengering.

**1.6 Sortasi kering.** Sortasi setelah pengeringan merupakan tahap akhir pembuatan simplisia. Tujuan sortasi adalah untuk memisahkan benda – benda asing, seperti bagian – bagian yang tidak diinginkan dan pengotoran lain masih ada dan tinggal.

**1.7 Pengepakan dan penyimpanan.** Tujuan pengepakan dan penyimpanan adalah untuk melindungi agar simplisia tidak rusak atau berubah mutunya karena beberapa factor, baik dari dalam maupun dari luar. Jika perlu dilakukan penyimpanan sebaiknya simplisia disimpan ditempat yang kering tidak lembab, dan terhindar dari sinar matahari langsung.



## C. Ekstraksi dan Fraksinasi

### 1. Pengertian ekstrak

Ekstrak adalah sediaan yang dapat berupa kering, kental dan cair, dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang sesuai, yaitu maserasi, perkolasi atau penyeduhan dengan air yang mendidih. Pembuatan sediaan ekstrak dimaksudkan agar zat berkhasiat simplisia terdapat dalam bentuk kadar yang tinggi dan hal ini memudahkan agar zat berkhasiat dapat diatur dosisnya (Dwicandra *et al.* 2006).

Mutu ekstrak dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor biologi dan factor kimia. Faktor biologi yang mempengaruhi mutu ekstrak dari bahan asal (tumbuhan obat) diantaranya jenis tumbuhan, lokasi tumbuhan, waktu panen, penyimpanan, bahan tumbuhan dan bagian yang digunakan. Faktor kimia yang mempengaruhi mutu ekstrak dari bahan asal (tumbuhan obat) secara khusus dipandang dari kandungan kimianya yaitu factor internal dan faktor eksternal. Faktor internal seperti jenis senyawa aktif, komposisi kualitatif senyawa aktif, komposisi kualitatif senyawa aktif, dan kadar total rata-rata senyawa aktif. Faktor eksternal seperti metode ekstrak, perbandingan ukuran alat ekstrak, pelarut yang digunakan. Kandungan logam berat, ukuran kekerasan, dan kekerasan bahan (Depkes. 2000).

### 2. Metode ekstraksi

Maserasi merupakan metode sederhana, metode ini cocok untuk ekstraksi awal. Serbuk simplisia direndam dalam pelarut yang sesuai di dalam wadah tertutup pada suhu kamar, dengan pengadukan sesekali dan konstan dapat meningkatkan kecepatan ekstraksi. Kerugian utama maserasi adalah proses ekstraksi lama yaitu beberapa jam sampai beberapa minggu. Selain itu, beberapa senyawa tidak dapat diekstraksi secara efisien jika kurang larut pada suhu kamar (Saker. 2006).

Maserasi dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan etanol 70% karena sebagai cairan penyari karena etanol lebih tidak toksik dibandingkan dengan cairan penyari lainnya, bersifat universal, dapat menyari semua senyawa secara optimal, dan dapat memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut dan dapat

melarutkan alkaloid basa, minyak menguap, glikosida, antrakkuinon, flavonoid, steroid dan saponin (Depkes. 1986).

### **3. Fraksinasi**

Fraksinasi merupakan pemisahan golongan utama kandungan satu dari golongan yang lain berdasarkan perbedaan kepolaran suatu senyawa. Senyawa – senyawa yang bersifat polar akan terlarut dalam pelarut polar, begitu pula senyawa senyawa non polar akan terlarut dalam pelarut non polar (Harborne 1987).

Fraksinasi cair – cair merupakan cara pemisahan suatu komponen kimia yang tidak saling campur diantara dua fase pelarut, dimana sebagian komponen larut pada fase pertama dan sebagian larut dalam fase kedua. Kedua fase yang mengandung zat terdispersi dikocok, kemudian didiamkan sampai terjadi pemisahan sempurna dan terbentuk dua lapisan fase cair. Komponen – komponen kimia akan terpisah ke dalam kedua fase tersebut sesuai dengan tingkat kepolarannya dengan perbandingan konsentrasi yang tetap (Wahyu & Sutriani. 2008).

### **4. Pelarut**

Pelarut adalah zat yang digunakan sebagai media untuk melarutkan zat lain. Penentuan senyawa biologis aktif dari bahan tumbuhan sangat tergantung pada jenis pelarut yang digunakan dalam prosedur ekstraksi (Ncube *et al.* 2008). Sifat pelarut yang baik untuk ekstraksi yaitu toksisitas dari pelarut yang rendah, mudah menguap pada suhu rendah dapat mengekstraksi komponen senyawa dengan cepat (Tiwari *et al.* 2011).

**4.1. Etanol.** Aktivitas tinggi ekstrak etanol dibandingkan dengan ekstrak air dapat dikaitkan dengan adanya jumlah lebih tinggi polifenol dibandingkan dengan ekstrak air. Konsentrasi flavonoid lebih terdeteksi dengan etanol 70% karena kepolaritasannya lebih tinggi daripada etanol murni. Konsentrasi air ditambahkan ke etanol murni sampai 30% untuk mempersiapkan etanol 70% sampai polaritas pelarut meningkat. Etanol lebih mudah menembus membrane sel dalam mengekstrak bahan intraseluler dari bahan tanaman (Tiwari *et al.* 2011).

**4.2. *n*-heksan.** Pelarut *n*-heksan merupakan pelarut nonpolar sehingga cocok untuk menyari senyawa yang bersifat nonpolar dalam proses fraksinasi. Pelarut *n*-heksan bersifat mudah terbakar, mudah menguap, tidak berbau, dan tidak larut dalam air dan alcohol absolut. *n*-heksan dapat melarutkan senyawa nonpolar seperti minyak atsiri dan triterpenoid (Robinson. 1995). Senyawa yang dapat larut dalam *n*-heksan yaitu senyawa yang bersifat nonpolar, triterpenoid, sterol dan fenil propanoid (Depkes. 1987).

**4.3. Etil asetat.** Etil asetat merupakan pelarut semi polar, mudah terbakar dan menguap, maka penyimpanannya dalam wadah tertutup rapat dan terhindar dari panas. Etil asetat merupakan cairan jernih tidak berwarna, larut dalam 15 bagian air, dapat bercampur dengan eter, etanol, dan kloroform (Depkes. 1979).

**4.4. Air.** Air dipertimbangkan sebagai pelarut karena stabil, tidak mudah menguap, tidak mudah terbakar, tidak beracun dan alami. Air dapat melarutkan enzim sehingga enzim yang terlarut dengan adanya air akan menyebabkan reaksi enzimatik yang mengakibatkan penurunan mutu, tetapi dengan adanya air akan mempercepat hidrolisis. Penggunaan air sebagai penyari kurang menguntungkan, disamping zat aktif ikut tersari zat lain yang tidak diperlukan juga ikut tersari sehingga mengganggu proses penyarian (Depkes. 1987).

## **D. Inflamasi**

### **1. Mekanisme terjadinya inflamasi**

Inflamasi memiliki angka kejadian yang cukup tinggi, dimana inflamasi dapat disebabkan oleh trauma fisik maupun reaksi antigen dari penyakit, seperti terpukul benda tumpul dan infeksi bakteri pada luka terbuka (timbulnya nanah pada luka) yang dapat menimbulkan nyeri dan dapat mengganggu aktivitas (Yuliati. 2010).

Terjadinya inflamasi dimulai dengan adanya stimulus yang merusak jaringan, mengakibatkan sel mast pecah dan terlepasnya mediator – mediator inflamasi. Terjadi vasodilatasi dari seluruh pembuluh darah pada daerah inflamasi sehingga aliran darah meningkat. Terjadinya perubahan volume darah dalam kapiler dan venula, yang menyebabkan sel – sel endotel pembuluh darah

meregang dan terjadi kenaikan permeabilitas pembuluh darah, protein plasma keluar dari pembuluh, timbullah edema. Infiltrasi leukosit ke tempat inflamasi, pada tingkat awal infiltrasi oleh neutrophil, selanjutnya infiltrasi oleh sel monosit (Guyton. 1995; Katzung. 2007).

Inflamasi biasanya terbagi dalam 3 fase yaitu: inflamasi akut, respon imun dan inflamasi kronis. Inflamasi akut merupakan respon awal terhadap cedera jaringan hal tersebut terjadi melalui media rilisnya *autoacid* yang terlibat antara lain histamine, serotonin, bradykinin, prostaglandin dan leukotriene. Respon imun terjadi bila sejumlah sel yang mampu menimbulkan kekebalan diaktifkan untuk merespon organisme asing atau substransi antigenik yang terlepas selama respon terhadap antiinflamasi akut serta kronis. Akibat respon imun bagi tuan rumah mungkin menguntungkan, misalnya menyebabkan organisme penyerang difagositosis atau dinetralisir. Sebaliknya akibat tersebut juga dapat bersifat merusak bila menjurus pada inflamasi kronis tanpa penguraian dari proses cedera yang mendasarinya. Inflamasi kronis menyebabkan keluarnya sejumlah mediator yang tidak menonjol dalam respon akut. Salah satu kondisi yang paling penting yang melibatkan mediator ini adalah arthritis rheumatoid, dimana inflamasi kronis menyebabkan sakit dan kerusakan pada tulang dan tulang rawan yang bisa menjurus pada ketidakmampuan untuk bergerak (Katzung. 2002).

Bila membran sel mengalami kerusakan oleh suatu rangsangan kimiawi, fisik, atau mekanis, maka enzim fosfolipase diaktifkan untuk mengubah fosfolida yang terdapat di situ menjadi asam arachidonat, kemudian untuk sebagaimana diubah oleh enzim *cyclo-oxygenase* menjadi asam endeperoksida dan seterusnya menjadi zat-zat prostaglandin. Bagian lain dari asam arachidonat diubah oleh enzyme lipooksigenase menjadi zat leukotriene. Baik prostaglandin maupun leukotriene bertanggungjawab bagi sebagian besar dari gejala peradangan. *Cyclo-oxygenase* terdiri dari 2 isoenzym yakni *COX-1* dan *COX-2*. *COX-1* terdapat di kebanyakan jaringan, antara lain di pelat – pelat darah, ginjal, dan saluran cerna. Zat ini berperan pada pemeliharaan perfusi ginjal, *homeostase vaskuler*, dan melindungi lambung dengan jalan membentuk bikarbonat dan lendir serta menghambat produksi asam. *COX-2* dalam keadaan normal tidak terdapat di jaringan, tetapi

dibentuk selama proses peradangan oleh sel – sel radang dan kadarnya dalam sel meningkat sampai 80 kali (Tjay & Rahajha. 2002). Lima ciri khas inflamasi, dikenal sebagai tanda – tanda utama inflamasi yaitu:

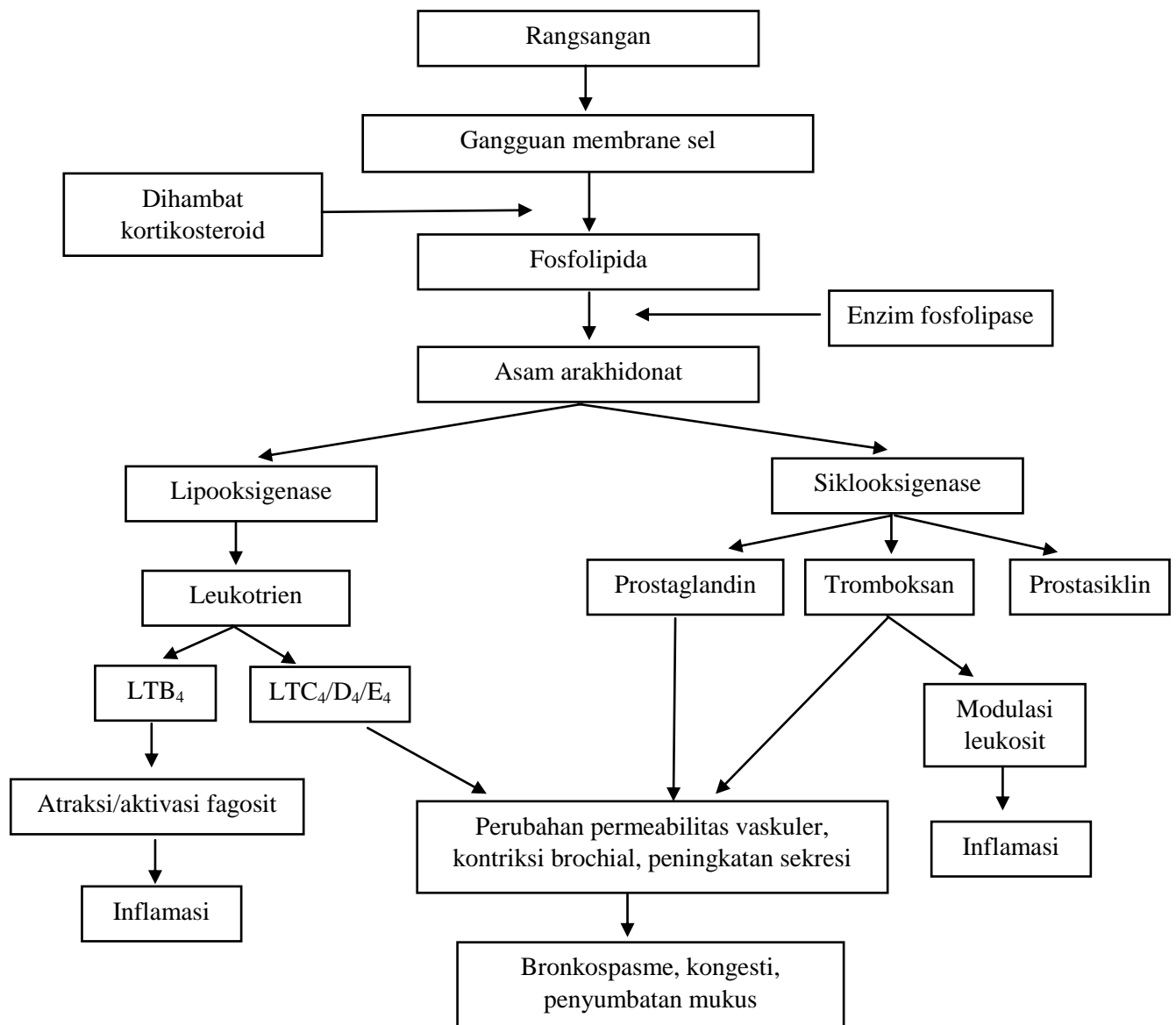
**1.1. Rubor (kemerahan).** Rubor terjadi tahap pertama dari proses inflamasi yang terjadi karena darah terkumpul di daerah jaringan yang cedera akibat dari pelepasan mediator kimia tubuh (kinin, prostaglandin, histamine). Ketika reaksi radang timbul maka pembuluh darah melebar (vasodilatasi pembuluh darah) sehingga lebih banyak darah yang mengalir ke dalam jaringan yang cedera (Price & Wilson. 2005).

**1.2. Tumor (pembengkakan).** Tumor merupakan tahap kedua dari inflamasi (Price & Wilson. 2005). Gejala paling nyata pada peradangan adalah pembengkakan yang disebabkan oleh terjadinya peningkatan permeabilitas kapiler, adanya peningkatan aliran darah dan cairan ke jaringan yang mengalami cedera sehingga protein plasma dapat keluar dari pembuluh darah ke ruang interstitium (Corwin. 2008).

**1.3. Kalor (panas).** Kalor berjalan sejajar dengan kemerahan karena disebabkan oleh bertambahnya pengumpulan darah (banyaknya darah yang disalurkan), atau karena pirogen yang mengganggu pusat pengaturan panas pada hipotalamus (Price & Wilson. 2005).

**1.4. Dolor (nyeri).** Nyeri dapat disebabkan perubahan ion-ion tertentu yang merangsang ujung saraf, timbulnya keadaan hyperalgesia akibat pengeluaran zat kimia tertentu seperti histamin atau zat kimia bioaktif lainnya dapat merangsang saraf, pembengkakan jaringan yang meradang mengakibatkan peningkatan tekanan local juga dapat merangsang saraf (Price & Wilson. 2005).

**1.5. Functiolaesa (Hilangnya fungsi).** Adanya perubahan, gangguan, kegagalan fungsi telah diketahui, pada daerah yang bengkak dan sakit disertai adanya sirkulasi yang abnormal akibat penumpukan dan aliran darah yang meningkat juga menghasilkan lingkungan lokal yang abnormal sehingga tentu saja jaringan yang terinflamasi tersebut tidak berfungsi secara normal (Price & Wilson. 2005).



Gambar 1. Bagan mekanisme terjadinya inflamasi (Katzung, 2002)

## 2. Obat-obat antiinflamasi

Secara umum pengobatan inflamasi dibagi menjadi dua golongan besar, yaitu :

**2.1 Kortikosteroid.** Gejala inflamasi dapat dicegah atau ditekan dengan kortikosteroid. Kortikosteroid bekerja menghambat aktifitas fosfolipase, sehingga menghambat pelepasan asam arakhidonat yang diperlukan untuk mengaktifasi jalur enzim berikutnya. Penghambatan ini menyebabkan sintesis prostaglandin,

tromboksan, prostasikolin, maupun leukotrien terganggu. Kortikosteroid juga dapat mengurangi gejala inflamasi dengan efek vasokonstriksi, menurunkan permeabilitas kapiler dengan mengurangi jumlah histamine yang dilepaskan oleh basophil, menghambat fagositosis leukosit dan makrofag jaringan (Katzung. 2010). Kortikosteroid yang biasa digunakan diantaranya prednisone, betametason, dan deksametason. Penggunaan kortikosteroid sebagai antiinflamasi hanya bersifat paliatif sehingga hanya gejalanya yang dihambat sedangkan penyebab penyakit tetap ada (Katzung. 2010).

**2.2 AINS (Anti Inflamasi Nonsteroid).** Obat golongan AINS berkhasiat sebagai analgetik, antipiretik, serta antiinflamasi. Obat tersebut merupakan suatu kelompok senyawa yang heterogen, sering tidak berkaitan secara kimiawi (kebanyakan merupakan asam organi), namun memiliki banyak persamaan dalam efek terapi maupun efek samping berdasarkan mekanisme kerja menghambat biosintesis prostaglandin (Gilman dkk.2007). AINS menghambat COX sehingga konversi asam arakhidonat menjadi prostaglandin, prostasiklin, dan tromboksan yang berperan dalam menimbulkan reaksi peradangan akan terganggu. Tetapi AINS tidak menghambat biosintesis leukotriene yang diketahui berperan dalam proses inflamasi (Gilman *et al.* 2007).

Berdasarkan mekanisme terhadap penghambatan COX, AINS dikelompokkan menjadi dua kelompok. Kelompok AINS selektif penghambat COX-2 seperti selekosib, refekoksib, dan etorikoksib serta kelompok AINS penghambat non selektif seperti aspirin, indometasin, naproksen, dan natrium diklofenak. AINS selektif penghambat COX-2 terbukti kurang menyebabkan gangguan saluran cerna dibanding AINS non selektif tetapi terbukti lebih efektif dari AINS non selektif (Gilman *et al.* 2007).

**2.3 Natrium diklofenak.** Diklofenak merupakan obat antiinflamasi yang mempunyai aktivitas analgesik, antipiretik, dan antiradang. Senyawa ini merupakan inhibitor sikloosigenase. Selain itu diklofenak tampak menurunkan konsentrasi intrasel arakhidonat bebas dalam leukosit, mungkin dengan mengubah pelepasan atau pengambilan asam lemak tersebut (Goodman & Gilman. 2008). Diklofenak digunakan untuk pengobatan dalam jangka waktu lama seperti pada

arthritis rheumatoid, osteoarthritis dan spondylitis ankylosa. Obat ini lebih poten dari indometasin atau naproksen. Diklofenak bertumpuk pada cairan synovial. Eksresi obat ini dan metabolitnya bersama dengan urin. Toksisitas yang ditimbulkan adalah masalah saluran pencernaan dan kadar enzim hepar meningkat (Mycek *et al.* 2001).

### **E. Karagenin**

Karagenin adalah sulphated polysaccharide bermolekul besar sebagai inductor inflamasi (Corsini *et al.* 2005). Berdasarkan kandungan sulfat dan potensi pembentukan gelnnya, karagenin dibagi menjadi tiga jenis, yaitu lambda karagenin, iota karagenin dan kappa karagenin. Ketiga karagenin ini memiliki sifat larut dalam air bersuhu 80°C (Rowe *et al.* 2009).

Penggunaan karagenin sebagai penginduksi radang memiliki beberapa keuntungan antara lain : tidak meninggalkan bekas, tidak menimbulkan kerusakan jaringan dan memberikan respon yang lebih peka terhadap obat antiinflamasi dibanding senyawa iritan lainnya (Siswanto & Nurulita. 2005).

Ada tiga fase pembentukan udem yang diinduksi oleh karagenin. Fase pertama adalah pelepasan histamine dan serotonin yang berlangsung hingga 90 menit. Fase kedua adalah pelepasan bradykinin yang terjadi pada 1,5 hingga 2,5 jam setelah induksi. Fase terakhir, terjadi pelepasan prostaglandin pada 3 jam setelah induksi, udem berkembang cepat dan bertahan pada volume maksimal sekitar 5 jam setelah induksi (Morris. 2003).

### **F. Pengujian Antiinflamasi**

Uji antiinflamasi ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antiinflamasi dari daun kemangi berdasarkan kepolaran pelarut yang digunakan terhadap edema pada telapak kaki tikus putih jantan galur wistar.

Edema buatan ditimbulkan dengan menginjeksikan karagenin 1 % yang dilarutkan dalam larutan fisiologis, sebanyak 0,1 ml pada telapak kaki setiap tikus secara intraplanar. Pada dosis tersebut sudah dapat menimbulkan edema yang dapat teramati secara jelas (Rakhmawati. 1997).



Inflamasi terbentuk apabila tikus-tikus memperlihatkan adanya pembengkakan dan kemerahan pada kaki serta tikus tidak dapat berjalan lincah seperti sebelum injeksi. Pengukuran daya antiinflamasi dilakukan dengan cara melihat kemampuan fraksi-fraksi daun kemangi dalam mengurangi pembengkakan dan kemerahan (aktivitas inflamasi) pada telapak kaki tikus akibat penyuntikan karagenin yang diukur dengan Plestismometer.

## **G. Hewan Uji**

### **1. Sistematika hewan uji**

Sistematika tikus putih menurut Sugiyanto (1995) adalah sebagai berikut:

|             |                            |
|-------------|----------------------------|
| Filium      | : Chordata                 |
| Sub filium  | : Vertebrata               |
| Classis     | : Mamalia                  |
| Sub classis | : Placentalia              |
| Ordo        | : Rodentia                 |
| Famili      | : Muridae                  |
| Genus       | : Rattus                   |
| Spesies     | : <i>Rattus norvegicus</i> |

### **2. Karakteristik hewan uji**

Tikus berukuran lebih besar daripada mencit sehingga lebih menguntungkan untuk digunakan sebagai hewan percobaan. Tikus laboratorium jantan jarang berkelahi seperti mencit jantan. Tikus dapat tinggal sendiri dalam kandang dengan catatan ia masih dapat mendengar dan melihat tikus lain. Jika dipegang dengan cara yang benar, tikus akan tenang dan mudah untuk ditangani. Tikus laboratorium lebih cepat dewasa dan umumnya lebih mudah berkembang biak dibandingkan tikus liar. Pada umur empat minggu berat tikus laboratorium dapat mencapai 35-40 gram dan berat dewasa rata-rata 200-250 gram (berat bervariasi tergantung galur). Tikus tidak dapat muntah karena struktur anatomi yang tidak lazim di tempat esophagus bermuara ke dalam lambung. Tikus tidak mempunyai kandung empedu (Smith & Mangkowitzjojo. 1988).

Suhu kandang tikus sebaiknya dipertahankan pada suhu 20°-25°C. kandang tikus tidak dianjurkan untuk ditempati terlalu banyak tikus karena dapat mengganggu pertumbuhan. Selain itu, tikus yang berdesak-desakan menyebabkan suhu badan tikus meningkat. Tikus tidak memiliki kelenjar keringat, sehingga ekor tikuslah yang menjadi bagian paling penting untuk mengurangi panas tubuh. Bila peningkatan suhu tidak dapat teratasi maka tikus akan mengeluarkan banyak ludah dan menutupi bulunya dengan ludah tersebut. Bila cara tersebut gagal, tikus akan mati sesudah beberapa menit karena mengalami hipetermi (Smith & Makowidjojo. 1988).

#### **H. Landasan Teori**

Radang atau inflamasi merupakan salah satu mekanisme pertahanan yang dilakukan oleh tubuh untuk melawan agen asing yang masuk ke tubuh, tidak hanya itu inflamasi juga bisa disebabkan oleh cedera jaringan oleh karena trauma, bahan kimia, panas atau fenomena lainnya. Adanya inflamasi maka menimbulkan suatu kondisi yang dapat mengganggu aktivitas, sehingga perlu dilakukan pengobatan.

Penggunaan obat modern seperti menggunakan AINS dan kortikosteroid menyebabkan efek samping. Efek samping penggunaan obat AINS yaitu menyebabkan tukak lambung sedangkan efek samping yang ditimbulkan akibat penggunaan kortikosteroid adalah osteoporosis. Adanya efek samping pada penggunaan obat modern ini dapat mengurangi keefektifan dari terapi, sehingga penggunaan obat tradisional dapat menjadi pilihan untuk menghilangkan efek samping.

Daun kemangi (*Ocimum americanum* L) mengandung senyawa alkaloid, tannin, triterpenoid, flavonoid, dan saponin yang diketahui kandungan tersebut memiliki aktivitas antiinflamasi. Flavonoid memiliki efek antiinflamasi melalui mekanisme penghambatan aktivitas enzim siklooksigenase/lipooksigenase secara langsung sehingga menyebabkan penghambatan biosintesis eicosanoid dan leukotriene (Hidayati, 2008). Saponin memiliki efek antiinflamasi dengan

menghambat pembentukan eksudat dan menghambat kenaikan permeabilitas vaskuler (Fitriyani *et al.* 2011).

Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Ira S (2013) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol daun kemangi dengan dosis 5 mg/KgBB, 10 mg/KgBB dan 20 mg/KgBB telah teruji menghasilkan efek sebagai antiinflamasi ditinjau dari penurunan volume edema kaki tikus putih jantan yang diinduksi karagenan 1% sebanyak 0,3 ml dan dosis yang paling efektif adalah 10mg/KgBB dapat menekan edema sebesar 78,17%.

Metode ekstraksi simplisia yang digunakan adalah ekstraksi maserasi. Pelarut yang digunakan pada pemisahan metode maserasi digunakan alcohol 70% karena pelarut ini merupakan pelarut yang selektif dan bahan aktif dapat terekstraksi secara optimal dengan sedikit pengotor. Pemisahan senyawa-senyawa yang aktif sebagai antiinflamasi dari senyawa lain dilakukan proses fraksinasi dari ekstrak daun kemangi. Fraksinasi dilakukan dengan menggunakan tiga pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda. Pelarut polar yang digunakan yang digunakan adalah air yang dapat melarutkan senyawa seperti saponin dan flavonoid. Pelarut semi polar yang digunakan adalah etil asetat yang dapat melarutkan senyawa seperti fistanol dan flavonoid. Dan pelarut n-heksan yang merupakan pelarut non polar digunakan untuk melarutnya senyawa seperti steroid, triterpenoid dan alkaloid.

Hasil dari fraksinasi kemudian dilakukan pengujian antiinflamasi pada hewan uji dengan metode pembentukan edema buatan dengan penginduksi karagenin. Yang memiliki mekanisme tiga fase dalam pembentukan edema. Pada fase pertama adalah pelepasan histamine dan serotonin, kedua adalah pelepasan bradykinin dan fase ketiga adalah pelepasan prostaglandin.

## **I. Hipotesis**

Berdasarkan landasan teori teori diatas dan permasalahan dalam penelitian ini dapat disusun hipotesis sebagai berikut :

Pertama, ekstrak etanol daun kemangi memiliki aktivitas antiinflamasi pada tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi karagenin.

Kedua, fraksin-heksana, etil asetat, dan air memiliki aktivitas antiinflamasi setara dengan dosis ekstrak daun kemangi pada dosis 10mg/kgBB yang diberikan pada tikus jantan galur wistar yang diinduksi karagenin 1%.

Ketiga, fraksi air dan fraksi etil asetat dari ekstrak etanol daun kemangi merupakan fraksi yang memiliki aktivitas antiinflamasi paling tinggi pada tikus yang diinduksi karagenin.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Populasi dan Sampel**

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian (Arikunto 2002). Populasi pada penelitian ini adalah daun kemangi (*Ocimum americanum* L) yang diperoleh dari daerah Boyolali, Jawa Tengah.

Sampel adalah sebagian dari populasi (Azwar 1997). Sampel dalam penelitian ini adalah daun kemangi yang diambil secara acak, dipilih daun yang masih segar berwarna hijau dari yang muda sampai tua dan bebas dari hama.

#### **B. Variabel Penelitian**

##### **1. Identifikasi variabel utama**

Variabel utama pertama dalam penelitian ini adalah fraksi dari ekstrak etanol daun kemangi yang menggunakan pelarut non polar yaitu n-heksan, etil asetat sebagai pelarut semi polar dan pelarut air sebagai pelarut polar.

Variabel utama kedua pada penelitian ini adalah aktivitas dari antiinflamasi fraksi n-heksan, fraksi air, dan fraksi etil asetat dari ekstrak etanol daun kemangi.

##### **2. Klasifikasi variabel utama**

Variabel utama yang telah diidentifikasi dapat diklasifikasikan ke dalam berbagai macam variabel yaitu variabel bebas, variabel tergantung dan variabel terkontrol.

Variabel bebas yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah variabel yang direncanakan untuk diteliti pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah fraksi n-heksan, etil asetat dan fraksi air dari ekstrak etanol daun kemangi yang diinduksi pada hewan uji.

Variabel terkontrol adalah variabel yang dianggap berpengaruh selain variabel bebas, sehingga perlu dinetralisir atau ditetapkan kualifikasinya agar hasil yang didapatkan tidak tersebar dan dapat diulang oleh peneliti lain secara tepat. Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah kondisi hewan uji meliputi berat

badan, usia, jenis kelamin, galur, kondisi pengukur atau peneliti, kondisi laboratorium, alat – alat laboratorium, metode uji, ekstraksi dan fraksinasi serta praktikan.

Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah titik pusat atau tujuan persoalan yang merupakan kriterian dari penelitian ini. Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah aktivitas antiinflamasi fraksi n-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi air dari ekstrak etanol daun kemangi terhadap penurunan volume udem pada tikus putih jantan yang diinduksi karagenin 1%.

### **3. Definisi operasional variabel utama**

Pertama, daun kemangi (*Ocimum americanum* L) adalah daun segar yang diperoleh dari Tawangmangu, Jawa Tengah.

Kedua, ekstrak etanol daun kemangi adalah ekstrak yang diperoleh dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%.

Ketiga, fraksi n-heksan adalah ekstrak etanol daun kemangi yang dipartisi dengan n-heksan dan air.

Keempat, fraksi etil asetat adalah residu dari fraksinasi n-heksan yang dipartisi dengan etil asetat dan air.

Kelima, fraksi air daun kemangi adalah residu sisa partisi dengan etil asetat.

Keenam, tikus putih jantan galur wistar adalah tikus putih jantan berumur 2 – 3 bulan dengan berat badan 150 – 200 g.

Ketujuh, daya antiinflamasi (DAI) adalah aktivitas yang diukur dari kemampuannya dalam menurunkan volume udem kaki tikus yang diinduksi oleh karagenin yang diukur dengan pletismometer.

## **C. Alat dan Bahan**

### **1. Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin penyerbuk, ayakan no 40, bejana, *micro* pipet, oven, gelas ukur, beaker glass, Erlenmeyer, kain flannel, corong, *rotary evaporator*, *waterbath*, *mouisture balance*, plat KLT, detector sinar 254 nm, 366 nm, corong pisah, plestimometer, kertas saring, spuit 1cc tubervulin, jarum suntik dengan ujung tumpul untuk pemberian obat secara

oral, penghitung waktu (*Stopwatch*), kandang, tempat makan dan minum hewan uji.

## **2. Bahan**

**2.1 Bahan sampel.** Bahan sampel yang digunakan adalah daun kemangi yang diperoleh dari Boyolali, Jawa Tengah.

**2.2 Bahan kimia.** Bahan kimia yang digunakan antara lain etanol 70%, air suling, etanol, n-heksana, etil asetat, serbuk CMC-Na (sebagai kontrol negatif), Natrium diklofenak sebagai pembanding (kontrol positif), karagenin 1% sebagai penginduksi inflamasi.

**2.3 Hewan uji.** Hewan uji yang digunakan adalah tikus putih jantan galur wistar dengan umur 2 – 3 bulan dan berat badan 150 – 200 gram.

## **D. Jalannya Penelitian**

### **1. Determinasi tanaman kemangi**

Tahap pertama dalam penelitian adalah melakukan determinasi tanaman kemangi untuk menetapkan kebenaran yang berkaitan dengan ciri – ciri morfologi pada tanaman kemangi. Determinasi dilakukan terlebih dahulu di Laboratorium Biologi Fakultas Biologi Universitas Sebelas Maret Surakarta.

### **2. Pengeringan daun kemangi**

Daun kemangi yang digunakan masih segar, dari yang muda sampai tua, bebas dari hama, dan bakteri patogen. Daun kemangi diperoleh dari Boyolali, Jawa Tengah. Daun kemangi dibersihkan, dipisahkan dari batangnya dan dicuci terlebih dahulu kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 40°C.

### **3. Pembuatan serbuk daun kemangi**

Daun kemangi yang telah kering kemudian dihaluskan dengan mesin penyerbuk dan diayak dengan ayakan nomor mesh 40 sehingga diperoleh serbuk kehalusan yang diinginkan. Pembuatan serbuk ini bertujuan untuk memperluas permukaan partikel bahan yang kontak dengan pelarut sehingga penyarian dapat berlangsung efektif.

### **4. Penetapan kandungan lembab dan kadar air serbuk daun kemangi**

Penetapan susut pengeringan dilakukan dengan menggunakan alat *moisture balance*. Serbuk daun kemangi sebanyak 2 gram diletakkan ditempat

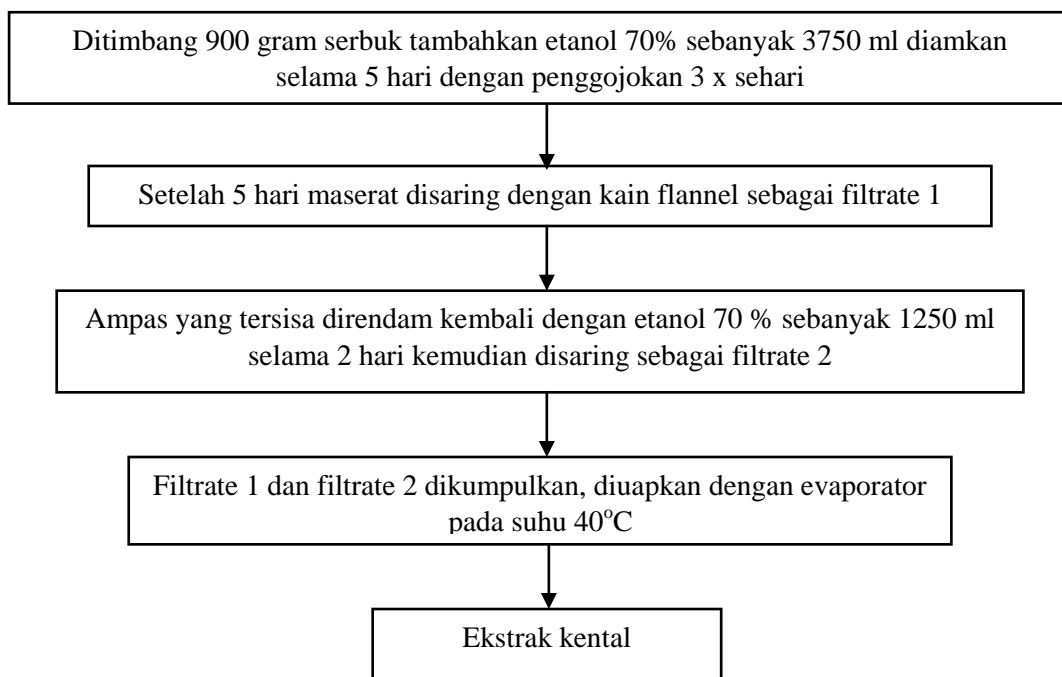
yang telah disediakan, kemudian diukur dengan alat *moisture balance*, waktu yang diperlukan dalam pengukuran adalah 30 menit dan tunggu sampai muncul angka dalam satuan persen.

Penetapan kadar air serbuk daun kemangi dilakukan dengan cara menimbang serbuk sebanyak 20 gram, dimasukkan dalam labu alas bulat pada alat *sterling bidwell* kemudian ditambahkan xylene sebanyak 100ml dan dipanaskan sampai tidak ada tetesan air lagi kemudian dilihat volume air dan dihitung kadarnya dalam satuan % v/b.

### **5. Pembuatan ekstrak etanol daun kemangi**

Ekstrak etanol daun kemangi dibuat dengan menggunakan metode maserasi. Serbuk daun kemangi diekstraksi menggunakan etanol 70%. Sebanyak 900 gram serbuk simplisia yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam botol kaca berwarna coklat gelap, diekstraksi dengan cara maserasi selama 5 hari direndam dengan etanol 70% sebanyak 3750 ml dengan penggojokan 3 kali sehari. Setelah 5 hari, disaring. Ampas yang tersisa direndam kembali dengan etanol 70% sebanyak 1250 ml sebagai pembilasan, rendam selama 2 hari. Filtrate 1 dan filtrate 2 dikumpulkan lalu diuapkan menggunakan *evaporator* pada suhu 40°C dimana merupakan suhu dibawah titik didih etanol yang bertujuan agar komponen senyawa dalam pelarut tidak rusak terutama komponen yang kurang stabil terhadap suhu tinggi dan diuapkan dengan *water bath* untuk menghasilkan ekstrak kental.





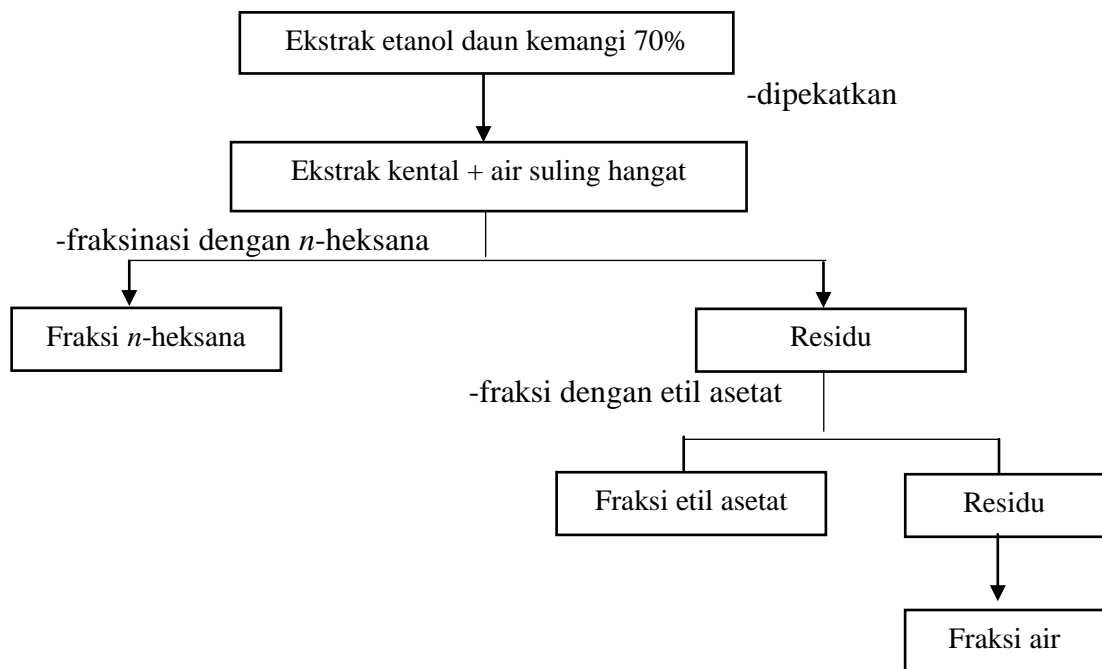
Gambar 2. Skema pembuatan sediaan galenik daun kemangi dengan metode maserasi

## 6. Pembuatan fraksi

Fraksinasi dilakukan dengan cara menimbang ekstrak daun kemangi sebanyak 10 gram. Ekstrak etanol daun kemangi difraksinasi dengan n-heksana, etil asetat, dan air. Ekstrak daun kemangi yang sudah ditimbang disuspensikan dengan air suling, kemudian dipisahkan menggunakan corong pisah dengan menambahkan n-heksan (1:1) yaitu 75 ml menggunakan corong pisah dilakukan penambahan pelarut sebanyak 3 kali, sehingga didapatkan fraksi n-heksan. Hasil fraksinasi yang diperoleh kemudian dipekatkan dengan menggunakan *evaporator* pada suhu 40°C lalu ditimbang dan disebut sebagai fraksi n-heksan.

Fraksinasi etil asetat dan air, residu dari fraksinasi n-heksan dipisahkan di corong pisah dengan menambahkan etil asetat 75 ml sebanyak 3 kali sehingga didapatkan fraksi etil asetat. Hasil fraksinasi yang diperoleh dipekatkan dengan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°C lalu ditimbang dan disebut sebagai fraksi etil asetat.

Fraksi air daun kemangi dibuat dengan cara hasil residu fraksinasi etil asetat, kemudian diperoleh fraksi air yang berada di bagian bawah. Fraksi kemudian dipekatkan dengan menggunakan waterbath.



Gambar 3. Skema pembuatan fraksi n-heksana, etil asetat dan fraksi air dari ekstrak etanol daun kemangi

## 7. Identifikasi kandungan kimia fraksi teraktif

**7.1 Uji flavonoid.** Senyawa flavonoid diidentifikasi dengan menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) dengan cara menggunakan fase gerak n-butanol : asam asetat: air (4:1:5) kemudian dideteksi dengan menggunakan pereaksi sitroborat. Dilakukan dengan dipanaskan selama 5 – 10 menit pada suhu 100°C akan terjadi fluoresensi kuning, kehijauan pada UV 366 nm dan pada UV 254 nm memberi perendaman berwarna gelap.

**7.2 Identifikasi tanin.** Sampel ditotolkan pada KLT silika gel F254, dengan eluen etil asetat: asam formiat: toluene: air (6:1,5:3,0:5). Penampak noda yang digunakan FeCl<sub>3</sub>. Perbandingan yang digunakan yaitu tanin, timbulnya warna hijau kehitaman menunjukkan adanya senyawa tanin (Fitriyani *et al.* 2012).

## 8. Persiapan bahan uji

**8.1 Larutan CMC-Na 0,5%.** Timbang 500 mg CMC-Na kemudian masukkan kedalam cawan penguap ditambahkan dengan air suling secukupnya

dan dipanaskan sampan mengembang. Kemudian pindahkan kedalam mortar dan gerus sambil menambahkan air suling sedikit demi sedikit sampai 100 ml, diaduk sampai homogen.

**8.2 Larutan karagenin 1%.** Membuat pelarut untuk larutan karagenin 1% digunakan larutan garam fisiologis konsentrasi 0,9% dibuat dengan cara 0,9 gram NaCl dilarutkan dengan aquadest volume 100mL. Setelah itu membuat larutan uji edema dengan cara menimbang sejumlah 1 gram karagenin lalu dilarutkan dalam 100 mL NaCl dalam beaker glass (Bule 2014). Volume injeksi secara intraplantar pada telapak kaki setiap tikus sebanyak 0,1 ml sudah dapat menimbulkan edema yang dapat teramati secara jelas (Rakhmawati. 1997).

**8.3 Pembuatan natrium diklofenak.** Timbang 500 mg CMC-Na kemudian masukkan kedalam cawan penguap, tambahkan air suling sambil digerus sampai homogeny. Larutan stock ini dibuat dengan mensuspensikan natrium diklofenak kedalam CMC-Na. 90 mg natrium diklofenak, masukkan ke dalam mortar yang berisi suspense CMC-Na, gerus sambil ditambahkan air suling 100 ml, sehingga diperoleh konsentrasi 0,9mg/ml.

**8.4 Pembuatan sediaan uji.** Pembuatan sediaan uji ekstrak dan fraksi dilakukan dengan cara menimbang 500 mg serbuk CMC-Na kemudian ditaburkan dalam cawan penguap yang berisi air panas, kemudian tunggu hingga mengembang. Ekstrak daun kemangi dan fraksi ditimbang sesuai dosis, lalu digerus dalam mortar dengan tujuan untuk memperkecil partikel setelah itu ditambahkan larutan CMC-Na sampai volume yang diinginkan dan aduk ad homogen.

## 9. Uji fraksinasi

Pada uji pendahuluan, dosis ekstrak daun kemangi yang digunakan disesuaikan pada uji pendahuluan yaitu 40 mg/kg BB.

## 10. Uji antiinflamasi

**10.1 Penetapan dosis natrium diklofenak.** Dosis natrium diklofenak yang digunakan pada manusia adalah 50mg/70Kg BB manusia. Dengan menggunakan factor konversi dari manusia berat badan 70 kg pada tikus dengan berat 200 g adalah 0,9mg/200 gram tikus.

**10.2 Penetapan dosis fraksi.** Penetapan dosis fraksi sesuai dengan hasil uji pendahuluan. Dari uji pendahuluan didapatkan dosis ekstrak daun kemangi sebagai antiinflamasi, sehingga dapat ditetapkan dosis fraksi yaitu dari persen rendemen fraksi dibagi persen rendemen fraksi total dikalikan dengan dosis ekstrak daun kemangi.

**10.3 Dosis karagenin 1%.** Dosis karagenin 1% sebagai penginduksi yaitu 0,1 ml/ekor tikus.

**10.4 Prosedur uji antiinflamasi.** Pada penelitian ini hewan uji yang digunakan adalah tikus putih jantan galur wistar berumur 2 – 3 bulan dengan bobot 150 g – 200 g. kelompok percobaan dibagi menjadi 5 kelompok, hewan uji dipuasakan 10 jam sebelum pengujian, namun air minum tetap diberikan. Pertama tikus ditimbang kemudian dikelompokkan secara acak. Ada 30 ekor tikus yang dibagi menjadi 6 kelompok. Pada kaki kiri belakang diberi tanda pada mata kaki untuk diinduksi, kemudian diukur volumenya terlebih dahulu dengan cara memasukkan telapak kaki tikus ke dalam raksa hingga tanda batas.

**Tabel 1. Perlakuan uji antiinflamasi**

| Kelompok   | Perlakuan  |
|------------|--|
| <b>I</b>   | Kontrol negatif (CMC-Na)                                   |
| <b>II</b>  | Kontrol positif (natrium diklofenak) dosis 0,9 mg/200 g BB |
| <b>III</b> | Ekstrak etanol daun kemangi dosis 40 mg/kg BB              |
| <b>IV</b>  | Fraksi <i>n</i> -heksana dosis 2,4 mg/kg BB                |
| <b>V</b>   | Fraksi etil asetat dosis 5,425 mg/kg BB                    |
| <b>VI</b>  | Fraksi air dosis 32,2 mg/kg BB                             |

Setiap tikus diberi perlakuan sesuai kelompoknya sebagai berikut :

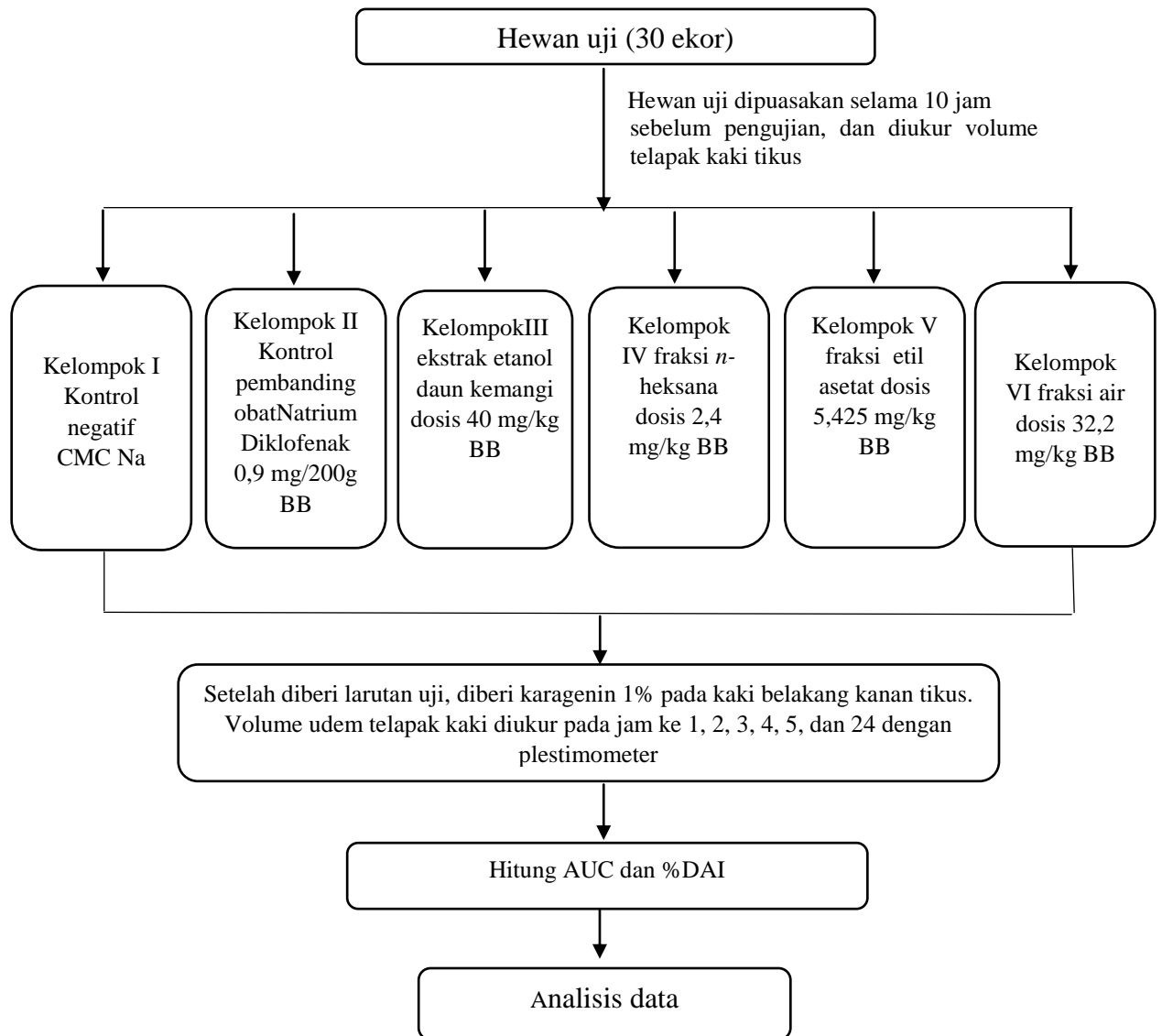
Kelompok I sebagai kontrol inflamasi, tikus putih jantan diberikan larutan CMC- Na 0,5% sebanyak 1 ml/ekor tikus secara peroral 1 jam sebelum pemberian karagenin 1% secara intraplantar.

Kelompok II sebagai kontrol pembanding obat diberikan natrium diklofenak dengan dosis 0,9 mg/kg BB tikus 1 jam sebelum pemberian karagenin 1% secara intraplantar.

Kelompok III tikus diberi ekstrak etanol daun kemangi dengan dosis 40 mg/kgBB, 1 jam sebelum pemberian 1% secara intraplantar.

- Kelompok IV tikus putih jantan diberi fraksi n-heksan dosis 2,4 mg/kg BB dari ekstrak etanol daun kemangi, 1 jam sebelum pemberian karagenin 1% secara intraplantar.
- Kelompok V tikus putih jantan diberi fraksi etil asetat dosis 5,425 mg/kg BB dari ekstrak etanol daun kemangi setara dengan dosis 10mg/kg BB, 1 jam sebelum pemberian karagenin 1% secara intraplantar.
- Kelompok VI tikus putih jantan diberi fraksi air dosis 32,2 mg/kg BB dari ekstrak etanol daun kemangi setara dengan dosis 10mg/kgBB, 1 jam sebelum pemberian karagenin 1% secara intraplantar.

Volume udem pada telapak kaki tikus diukur dengan plestimometer pada jam ke 1, 2, 3, 4, 5, dan 24 setelah pemberian induksi karagenin. Alur pengujian antiinflamasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini



**Gambar 4. Skema uji antiinflamasi**

### E. Analisis Data

Pengaruh pemberian ekstrak etanol 70% daun kemangi terhadap efek antiinflamasi dilakukan dengan menghitung volume edema dapat dihitung dengan rumus 1.

$$V_u = V_t - V_o \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

$V_u$  : volume edema kaki tikus tiap waktu  $t$

$V_t$  : volume edema kaki tikus setelah diradangkan dengan karagenin 1% pada waktu (t)

$V_o$  : volume edema kaki tikus sebelum dikaragenin 1%

Setelah didapat data volume edema, kemudian dibuat kurva perbandingan volume edema versus waktu. Kemudian hitung AUC (Area under the curve) yaitu luas daerah rata – rata di bawah kurva yang merupakan hubungan volume udema rata – rata tiap satuan waktu. Dengan rumus :

$$AUC_{t_{n-1}}^{t_n} = \frac{V_{t_{n-1}} + V_{t_n}}{2} = (t_n - t_{n-1})$$

Keterangan :

$V_{t_{n-1}}$  : rata – rata volume udem pada  $t_{n-1}$

$V_{t_n}$  : rata – rata volume udem pada  $t_n$

Presentase penghambatan volume udem dihitung berdasarkan persen penurunan udem menggunakan rumus :

$$\%DAI = \frac{AUC_k - AUC_p}{AUC_k} \times 100\%$$

Keterangan :

$AUC_k$  : AUC kurva volume udem rata – rata terhadap waktu untuk kontrol negatif

$AUC_p$  : AUC kurva volume udem rata – rata terhadap waktu untuk kelompok perlakuan pada tiap individu

Data hasil pengukuran kaki tikus dianalisis secara statistik dengan uji *Kolmogorof Smirnov* untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak, jika data terdistribusi normal ( $p > 0,05$ ) maka dilanjutkan dengan menggunakan metode *ANOVA one way* (analisis variasi), dan dilanjutkan uji *Tukey HSD* untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan bermakna. Jika data tidak terdistribusi normal ( $p < 0,05$ ), maka dilanjutkan dengan uji *Kruskal-Wallis* untuk melihat adanya perbedaan. Apabila terdapat perbedaan bermakna dilakukan uji *Mann-Whitney* untuk melihat perbedaan antar kelompok perlakuan. Analisis statistic ini menggunakan program *SPSS For windows Release 17*.

## BAB IV

### HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN

#### 1. Hasil determinasi tanaman kemangi

Sebelum dilakukan penelitian tentang uji aktivitas antiinflamasi, pertamanya dilakukan determinasi terhadap tanaman kemangi yang akan digunakan dalam penelitian. Tujuan dari determinasi adalah untuk menetapkan kebenaran tanaman yang digunakan dan untuk menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan serta menghindari kemungkinan tercampurnya bahan dengan tanaman lain. Tanaman dideterminasi di Laboratorium Biologi Universitas Sebelas Maret. Hasil determinasi No. 004/UN27.9.6.4/Lab/2017 menunjukkan bahwa tanaman tersebut adalah benar kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dengan kunci determinasi sebagai berikut:

1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-9b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27a-28b-  
29b-30b-31b-403b-404b-405a-406b-409a-410b-411b \_\_\_\_\_ **190. Lamiaceae**  
1b-2b-3a-4c-5b-7b-8c-11a-12b-16b-18b-19a \_\_\_\_\_ **34. *Ocimum***  
1a-2a-3a \_\_\_\_\_ ***Ocimum basilicum* L.**

Hasil deskripsi tanaman dalam penelitian menunjukkan tanaman kemangi sebagai berikut:

Habitus : terna, semusim atau berumur pendek, tumbuh tegak, tinggi tanaman 0,3-0,6(-1) m, sangat harum. Akar : tunggang, bercabang, putih kotor atau putih kekuningan hingga coklat keputihan. Batang : lunak, sedikit berkayu pada bagian pangkal, berbentuk persegi ketika mudan dan bulat ketika dewasa, diameter hingga 6mm, bercabang banyak, permukaan batang muda berambut sedangkan batang dewasa, sedikit berambut hingga gundul, hijau hingga hijau keunguan. Daun : tunggal, berseling berhadapan, bentuk helaian daun bulat telur hingga ellips, panjang 1-5(-8) cm, lebar 0,5-2(-4) cm, pangkal daun meruncing, tepi daun beringgit dangkal atau bergerigi hingga rata, ujung daun runcing hingga meruncing, berambut rapat hingga gundul, hijau muda hingga hijau keunguan, pertulangan daun menyirip; tangkai daun bulat, panjang 1-2(-4.5) cm, permukaan



berambut hingga gundu. Bunga : majemuk berupa karanga semu (*verticillaster*) berkumpul menjadi tandan di ujung (*verticillaster*) berkumpul menjadi tanda di ujung, panjang sampai 3- cm; daun pelindung (braktea) ellips atau lanset terbalik hingga belah ketupat, paanjang 3-11 mm, lebar 1-3 mm, berambut halus; tangkai bunga melengkung pada bagian ujung, panjang 2-4 mm, berambut putih padat; kelopak bunga berbentuk tabung, bercuping 2, hijau muda hingga hijau tua, cuping bagian atas hamper bulat, panjang 3.4 mm (paada buah 4.5 mm), cuping bagian bawah berbentuk seperti kuku, panjang 3.5 mm (pada buah 4.5 mm) dengan bagian ujungnya bergigi 4 dan 2 gigi bagian tengah paling panjang, rambut kelenjar sangat padat, tabung kelopak bagian dalam di atas bakal buah berambut panjang; mahkota bunga berbentuk tabung, berbubur dua, panjang 5-8 mm, berambut di bagian luar, putih keunguan atau putih atau kuning krem, bibir bagian atas bercuping 4, sangat melengkung pada bagian ujungnya, bibir bagian bawah bulat telur, rata; benang sari 4, muncul dari mulut tabung, 2 benang sari luar lebih panjang dibandingkan 2 lainnya, gundul hingga berambut; kepala putik bercuping 2, panjang 1 mm, panjang tangkai putik 9 mm, bakal buah beruang 4. Buah: keras terdiri dari 4 biji yang tertutup oleh sisa kelompok bunga, hijau ketika muda dan coklat tua hingga hitam ketika masak. Biji: bulat telur, panjang 1-2 mm, lebar 1 mm, coklat tua hingga hitam. Hasil dapat dilihat pada **Lampiran 1**.

## **2. Hasil pengumpulan dan pengeringan daun**

**2.1 Hasil pengumpulan bahan.** Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kemangi yang diambil dari tanaman kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dan diambil bagian yang masih segar tidak terlalu tua yang diperoleh pada bulan Februari 2017 dari daerah Boyolali, Jawa Tengah.

**2.2 Hasil pengeringan daun kemangi.** Tanaman kemangi yang akan digunakan dipisahkan daun dari batangnya untuk diambil daunnya. Setelah daun dipisah dari batangnya, daun kemangi dicuci sampai bersih dengan menggunakan air mengalir dan bersih. Pencucian ini dilakukan secara berulang-ulang dengan tujuan untuk memisahkan kotoran dan cemaran yang terdapat pada daun. Selanjutnya daun ditiriskan dan diangin-anginkan. Daun yang telah ditiriskan dan dianginkan, dikeringkan dengan oven pada suhu 40°C sampai kering. Hal ini

bertujuan untuk mengurangi kadar air yang terkandung didalam daun agar mencegah pertumbuhan bakteri dan jamur, serta mencegah bekerjanya enzim dan perubahan kimia yang dapat menurunkan mutu. Bahan yang telah dikeringkan dapat memudahkan dalam proses penyerbukan. Data perhitungan persen rendemen daun kemangi kering terhadap daun kemangi basah dapat dilihat pada Lampiran 9.

**Tabel 1. Rendemen daun kemangi kering terhadap daun kemangi basah**

| Keterangan   | Berat basah (g) | Berat kering (g) | Rendemen (%) b/b |
|--------------|-----------------|------------------|------------------|
| Daun kemangi | 10.000          | 1.100            | 11               |

### 3. Hasil pembuatan Serbuk Daun Kemangi.

Daun kemangi yang telah dikeringkan kemudian diserbuk dengan alat penyerbuk dan kemudian di blender agar menghasilkan serbuk yang lebih halus kemudian diayak dengan ayakan nomor 40. Tujuan dari penyerbukan adalah untuk memperluas permukaan partikel dengan pelarut sedangkan tujuan dari pengayakan ini agar partikel serbuk yang dihasilkan seragam dan mempermudah dalam proses pengekstraksian. Data perhitungan persen rendemen dapat dilihat pada Lampiran 10.

**Tabel 2. Rendemen serbuk daun kemangi terhadap daun kemangi kering**

| Keterangan   | Berat kering (g) | Berat serbuk (g) | Rendemen (%) b/b |
|--------------|------------------|------------------|------------------|
| Daun kemangi | 1.100            | 920              | 83,63            |

### 4. Hasil penetapan kadar lembab dan kadar air daun kemangi

Penetapan kadar lembab daun kemangi dilakukan dengan cara menimbang serbuk daun kemangi sebanyak 2 g kemudian kadar lembab diukur dengan menggunakan alat *Moisture balance*. Penetapan kandungan lembab serbuk dimaksudkan agar kualitas dan khasiat daun kemangi dapat terjaga. Persyaratan kandungan lembab suatu serbuk simplisia adalah kurang dari 10% (Depkes 1979). Hasil kadar lembab serbuk daun kemangi dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3. Hasil susut pengeringan serbuk daun kemangi**

| No | Berat serbuk (g) | Kandungan lembab (%) |
|----|------------------|----------------------|
| 1  | 2,0              | 8,83                 |
| 2  | 2,0              | 8,67                 |
| 3  | 2,0              | 8,67                 |
|    | Rata-rata        | 8,72                 |

Penetapan kadar air daun kemangi menggunakan alat *sterling bidwel* dengan cairan pembawa xylen. Cairan pembawa yang dipilih adalah xylem karena memiliki berat jenis kurang dari air dan titik didih lebih besar daripada air dan tidak akan bercampur dengan air. Hasil penetapan kadar air serbuk daun kemangi dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Hasil penetapan kadar air serbuk daun kemangi**

| No | Berat serbuk (g) | Kadar air (%) |
|----|------------------|---------------|
| 1  | 20               | 8,5           |
| 2  | 20               | 9             |
| 3  | 20               | 8,5           |
|    | Rata-rata        | 8,67          |

Hasil perhitungan penetapan kandungan lembab dan kadar air serbuk daun kemangi menggunakan *moisture balance* didapat hasil 8,72% dan 8,67%, jadi serbuk daun kemangi yang digunakan pada penelitian ini sudah sesuai yang dipersyaratkan.

### **5. Hasil pembuatan ekstrak etanol daun kemangi**

Ekstraksi dilakukan dengan cara menimbang sebanyak 900 gram. Serbuk yang telah dihaluskan dimasukkan kedalam botol kaca berwarna coklat gelap, diekstraksi dengan cara maserasi selama 5 hari direndam dengan etanol 70% sebanyak 3750 ml dengan penggojokan 3 kali sehari. Setelah 5 hari, disaring. Ampas yang tersisa direndam kembali dengan etanol 70% sebanyak 1250 ml selama 2 hari sebagai pembilasan, kemudian disaring kembali. Filtrate 1 dan filtrate 2 dikumpulkan lalu diuapkan menggunakan *evaporator* pada suhu 40°C dimana merupakan suhu dibawah titik didih etanol yang bertujuan agar komponen senyawa dalam pelarut tidak rusak terutama komponen yang kurang stabil terhadap suhu tinggi dan diuapkan dengan water bath menghasilkan ekstrak kental.

**Tabel 2. Rendemen ekstrak etanol daun kemangi**

| Keterangan   | Berat serbuk (g) | Berat ekstrak (g) | Rendemen (%) |
|--------------|------------------|-------------------|--------------|
| Daun kemangi | 900              | 175,8             | 19,53        |

Pada tabel 5 menunjukkan hasil rendemen ekstrak etanol daun kemangi adalah 19,53%. Hasil perhitungan ekstrak daun kemangi dapat dilihat pada Lampiran 11.

## 6. Hasil fraksinasi

Ekstrak yang telah kental kemudian difraksinasi dengan menggunakan 3 pelarut yang berbeda berdasarkan kepolarannya. Untuk golongan senyawa non-polar digunakan *n*-heksan, golongan senyawa semi polar dipisahkan dengan etil asetat, dan golongan senyawa non polar dipisahkan dengan air.

Dalam fraksinasi corong pisah digoyang kedepan dengan posisi mendatar agar kedua pelarut bercampur dan saling menyari sambil sesekali kran dibuka untuk mengeluarkan gas yang ada didalam corong. Hasil fraksinasi dan % rendemen dapat dilihat pada tabel 6 dan tabel 7. Pehitungan hasil rendemen fraksinasi dapat dilihat pada Lampiran 12.

**Tabel 3. Hasil pembuatan fraksi-fraksi daun kemangi**

| Ekstrak (g) | Berat (g)                   |                        |                  |
|-------------|-----------------------------|------------------------|------------------|
|             | Fraksi <i>n</i> -heksan (g) | Fraksi etil asetat (g) | Fraksi air (g)   |
| 10          | 0,3305                      | 0,9930                 | 7,8070           |
| 10          | 0,5287                      | 1,1870                 | 5,2470           |
| 10          | 0,5962                      | 0,9180                 | 7,1290           |
| 10          | 0,6020                      | 1,4650                 | 7,7240           |
| 10          | 0,5430                      | 1,2550                 | 7,8850           |
| 10          | 0,6270                      | 1,5270                 | 7,6220           |
| $\Sigma$ 60 | $\Sigma$ 3,2274             | $\Sigma$ 7,3450        | $\Sigma$ 43,4140 |

**Tabel 7. Hasil presentase rendemen fraksi-fraksi daun kemangi**

| Rata-rata hasil rendemen fraksi (%) |                    |            |           |
|-------------------------------------|--------------------|------------|-----------|
| Fraksi <i>n</i> -heksan             | Fraksi etil asetat | Fraksi air | Total (%) |
| 5,379                               | 12,241             | 72,656     | 90,276    |

Tabel 6 dan 7 menunjukkan hasil fraksinasi dari 60 gram ekstrak etanol daun kemangi didapatkan total rendemen sebanyak 90,276%. Rendemen terbanyak diperoleh oleh fraksi air.

### 7. Hasil identifikasi kandungan kimia fraksi teraktif dari fraksi daun kemangi

Pemeriksaan kandungan kimia fraksi teraktif yaitu menggunakan fraksi air, dilakukan dengan metode KLT, ini bertujuan untuk membuktikan kandungan kimia yang ada dalam fraksi air sebagai fraksi teraktif secara spesifik. Hasil identifikasi kandungan kimia dapat dilihat dalam tabel 8.

**Tabel 8. Hasil pemeriksaan kandungan kimia ekstrak dan fraksi-fraksi daun kemangi**

| Senyawa          | Deteksi UV            |                   | Baku standar | Pereaksi semprot | Rf sampel | Rf standar |
|------------------|-----------------------|-------------------|--------------|------------------|-----------|------------|
|                  | 254 nm                | 366 nm            |              |                  |           |            |
| <b>Flavonoid</b> | Peredaman warna gelap | Flouresensi hijau | Quersetin    | Sitroborat       | 0,72      | 0,81       |
| <b>Tanin</b>     | Hijau agak gelap      | Biru kehitaman    | Asam galat   | -                | 0,67      | 0,76       |

Hasil identifikasi senyawa flavonoid secara kromatografi lapis tipis (KLT) secara visual setelah disemprot dengan sitroborat menunjukkan warna kuning. Pada deteksi UV 254 nm menunjukkan peredaman warna gelap, pada UV 366 nm menunjukkan fluoresensi hijau. Senyawa flavonoid cenderung larut dalam pelarut yang bersifat polar. Pada senyawa tanin menunjukkan hijau agak gelap pada deteksi UV 254 nm, pada UV 366 nm biru kehitaman. Robinson (1995) menyatakan bahwa larut dalam air tapi tidak larut dalam pelarut non polar.

### 8. Hasil uji pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan untuk tujuan mengetahui dosis efektif dari ekstrak etanol daun kemangi sebagai antiinflamasi. Pada uji pendahuluan digunakan 4 kelompok hewan uji masing-masing kelompok berisi 3 tikus jantan. Kelompok pertama sebagai kontrol positif yaitu natrium diklofenak, kelompok kedua ekstrak daun kemangi dosis 10 mg/kg, kelompok ketiga 20mg/kg BB, kelompok keempat dosis 40 mg/kg BB. Dari hasil uji pendahuluan didapat hasil bahwa dosis 40 mg/kg BB merupakan dosis yang efektif sebagai antiinflamasi dan hampir

mendekati kontrol positif. Data hasil uji pendahuluan dapat dilihat pada lampiran 15. Dari hasil tersebut dapat ditetapkan dosis uji untuk fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi air. Penetapan dosis fraksi *n*-heksana 2,4 mg/kg BB, fraksi etil asetat 5,425 mg/kg BB BB, dan fraksi air 32,2 mg/kg BB.

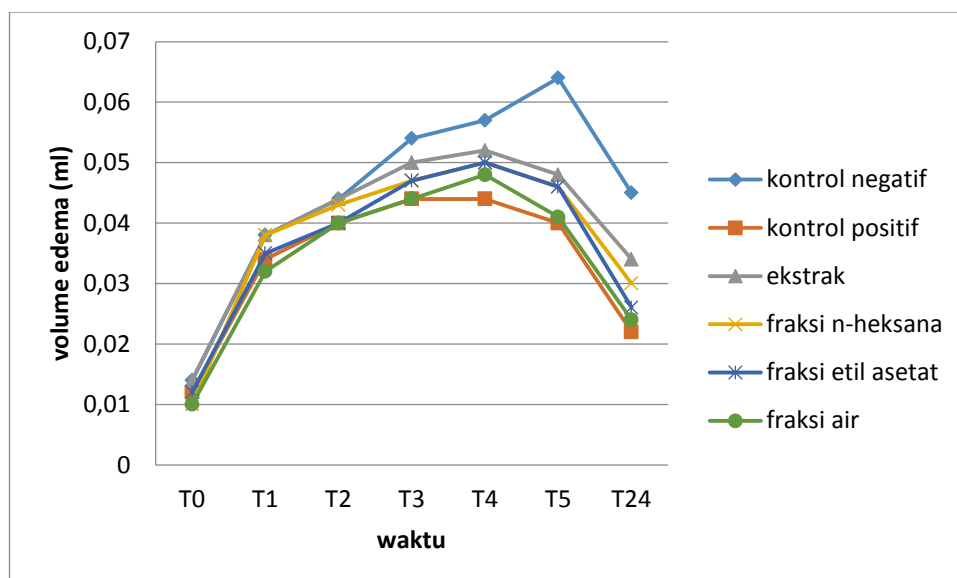
### 9. Hasil uji aktivitas antiinflamasi

Pengujian aktivitas antiinflamasi dilakukan dengan menggunakan tikus putih jantan galur wistar dengan berat badan 180-200 g. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan adalah volume telapak kaki, berikut merupakan tabel rata-rata volume edema telapak kaki setiap tikus.

**Tabel 9. Rata-rata volume edema**

| Kelompok perlakuan      | Volume edema pada jam ke |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                         | 0                        | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 24    |
| Kontrol -               | 0,014                    | 0,038 | 0,044 | 0,054 | 0,057 | 0,064 | 0,045 |
| Kontrol +               | 0,012                    | 0,034 | 0,040 | 0,044 | 0,044 | 0,04  | 0,022 |
| Ekstrak                 | 0,014                    | 0,038 | 0,044 | 0,050 | 0,052 | 0,048 | 0,034 |
| Fraksi <i>n</i> -heksan | 0,010                    | 0,038 | 0,043 | 0,047 | 0,050 | 0,046 | 0,030 |
| Fraksi etil asetat      | 0,012                    | 0,035 | 0,040 | 0,047 | 0,050 | 0,046 | 0,026 |
| Fraksi air              | 0,010                    | 0,032 | 0,040 | 0,044 | 0,048 | 0,041 | 0,024 |

Dari gambar tabel diatas perhitungan volume edema diplotkan dalam grafik selengkapnya disajikan pada gambar 1.



Gambar 5. Grafik volume edema masing-masing perlakuan

Dari gambar 5 menunjukkan bahwa volume telapak kaki tikus pada keseluruhan kelompok meningkat pada jam pertama setelah pemberian karagenin. Kelompok kontrol negatif memiliki volume edema paling besar jika dibandingkan dengan kelompok yang dilainnya, hal ini dikarenakan kelompok negatif (CMC-Na) tidak memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi. Pada kelompok kontrol positif yang diberi natrium diklofenak mempunyai kurva paling rendah dibandingkan dengan kelompok yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa natrium diklofenak memberikan efek terapi yang baik dengan bekerja menghambat enzim sikooksigenase yang berperan dalam metabolisme asam arakhidonat menjadi prostaglandin (Tjay dan Kirana. 2002). Pada kelompok ekstrak dan fraksi lainnya, kelompok fraksi air menunjukkan penurunan kurva yang lebih rendah, hal ini menunjukkan bahwa kemampuan penghambatan edema dari fraksi air lebih baik dibanding kelompok ekstrak dan fraksi lainnya. Dari data hasil pengukuran volume edemadapat dihitung data AUC (Area Under Curve). Hasil perhitungan rata-rata dapat dilihat pada Tabel 10.

**Tabel 10. Hasil perthitungan rata-rata AUC**

| Kelompok perlakuan                              | Rata-rata AUC $\pm$ SD |
|---|------------------------|
| Kontrol + (Natrium diklofenak)                  | 0,0777 $\pm$ 0,0193    |
| Ekstrak etanol daun kemangi dosis 8 mg/200 g BB | 0,1090 $\pm$ 0,0125    |
| Fraksi n-heksana dosis 0,48 mg/200 g BB         | 0,1110 $\pm$ 0,0091    |
| Fraksi etil asetat dosis 1,085 mg/200 g BB      | 0,0992 $\pm$ 0,0191    |
| Fraksi air dosis 6,44 mg/200 g BB               | 0,0942 $\pm$ 0,0110    |

Pada tabel 10. menunjukkan harga AUC yang terkecil sampai terbesar yaitu kontrol positif yaitu natrium diklofenak, fraksi air dosis 32,2 mg/kg BB, fraksi etil asetat dosis 5,425 mg/kg BB, ekstrak dosis 40 mg/kg BB, fraksi *n*-heksana dosis 2,4 mg/kg BB, dan kontrol negatif CMC-Na. Data AUC dari masing-masing perlakuan digunakan untuk menghitung % daya anti inflamasi (DAI), semakin kecil nilai AUC maka DAI semakin baik. Perhitungan daya antiinflamasi ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan tiap zat uji dalam menghambat edema pada kaki tikus yang diinduksi karagenin 0,1%. Hasil presentase daya antiinflamasi dapat dilihat pada **Tabel 11**.

**Tabel 11. Hasil % daya antiinflamasi**

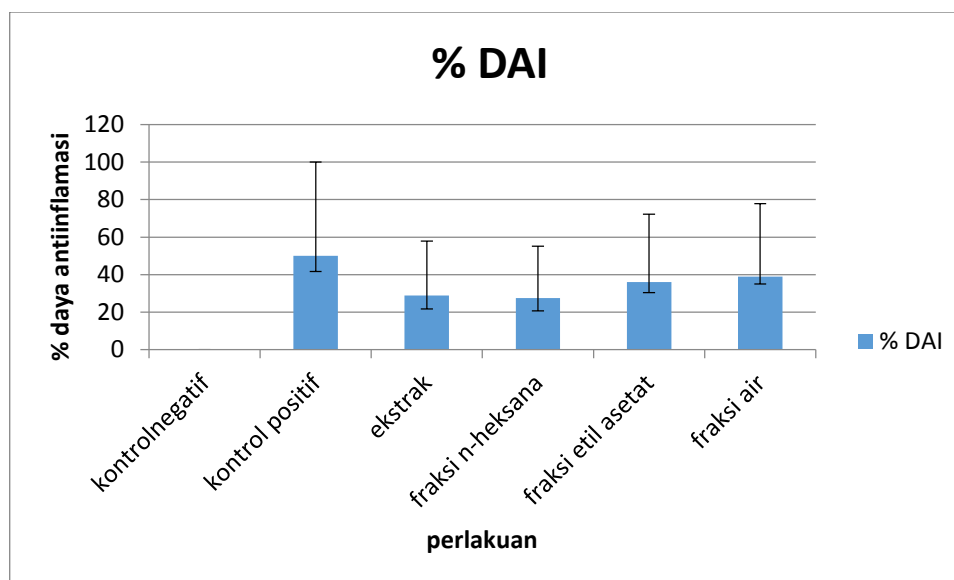
| Kelompok perlakuan                              | % DAI $\pm$ SD                 |
|---|--------------------------------|
| Kontrol negatif (CMC-Na)                        | 0 <sup>b</sup>                 |
| Kontrol + (Natrium diklofenak)                  | 49,98 <sup>a</sup> $\pm$ 8,25  |
| Ekstrak etanol daun kemangi dosis 8 mg/200 g BB | 28,91 <sup>ab</sup> $\pm$ 7,19 |
| Fraksi <i>n</i> -heksana dosis 0,48 mg/200 g BB | 27,58 <sup>ab</sup> $\pm$ 6,87 |
| Fraksi etil asetat 1,085 mg/200 g BB            | 36,08 <sup>ab</sup> $\pm$ 5,58 |
| Fraksi air dosis 6,44 mg/200 g BB               | 38,94 <sup>a</sup> $\pm$ 3,88  |

Keterangan :

a : berbeda signifikan dengan kontrol negatif (-)

b : berbeda signifikan dengan kontrol positif (+)

Dari gambar tabel diatas perhitungan % daya antiinflamasi diplotkan dalam grafik selengkapnya disajikan pada Gambar 6.

**Gambar 6. Grafik % daya antiinflamasi**

Hasil presentase daya antiinflamasi pada tabel 11 dan gambar 6 melihat bahwa rata-rata presentase daya antiinflamasi kelompok perlakuan kontrol positif didapatkan sebesar 49,98 %, dan rata-rata presentase daya antiinflamasi pada kelompok perlakuan ekstrak, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi air secara berturut-turut 28,91 %, 27,58 %, 36,08 %, 38,94 %. Fraksi air memiliki presentase yang cukup besar mendekati kontrol positif yaitu natrium diklofenak dengan % DAI sebesar 38,94 %. Hal ini dikarenakan hasil rendemen fraksi air paling tinggi dibanding fraksi-fraksi lainnya yaitu 72,357 %. Rendemen merupakan factor yang mempengaruhi DAI.



Data persen daya antiinflamasi dianalisis statistik untuk melihat adanya perbedaan secara nyata dari efek antiinflamasi antar kelompok perlakuan. Hasil uji statistik menggunakan uji normalitas *Kolmogorov smirnov*. Dari hasil *Kolmogorov smirnov* menunjukkan bahwa data persen antiinflamasi terdistribusi normal dengan nilai signifikansi 0,347 ( $>0,05$ ). Hasil yang diperoleh dari uji *One way ANOVA* menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna antar kelompok perlakuan dengan nilai signifikansi 0,000 ( $<0,005$ ). Pada uji *Tukey HSD* semua kelompok perlakuan berbeda dengan kelompok kontrol negatif, kelompok kontrol positif tidak berbeda dengan kelompok fraksi air. Pada kelompok ekstrak, fraksi *n*-heksana, dan fraksi air terdapat perbedaan bermakna dengan kelompok kontrol positif.

Berdasarkan hasil identifikasi senyawa kimia fraksi air mengandung flavonoid dan tanin. Flavonoid memiliki efek antiinflamasi melalui beberapa jalur mekanisme yaitu pertama penghambatan aktivitas enzim siklooksigenase/lipooksigenase. Penghambatan jalur COX dan lipooksigenase ini secara langsung juga menyebabkan penghambatan eikasanoid (Damas *et al.* 2005 dalam Nijveldt *et al.* 2001) dan leukotrien (Mueller. 2005) yang merupakan produk akhir dari jalur COX dan lipooksigenase. Kedua penghambatan akumulasi leukosit. Menurut Ferrandiz dan Alcaraz (1991) bahwa efek antiinflamasi flavonoid dapat disebabkan oleh aksinya dalam menghambat akumulasi leukosit di daerah inflamasi. Pada kondisi normal leukosit bergerak bebas sepanjang dinding endotel. Selama inflamasi, berbagai mediator turunan endotel dan factor komplemen mungkin menyebabkan adhesi leukosit ke dinding endotel sehingga menyebabkan leukosit menjadi immobile dan menstimulasi degranulasi netrofil (Frieseneker *et al.* 1994 dalam Nijveldt *et al.* 2001). Selain itu pemberian flavonoid dapat menurunkan adhesi leukosit ke endotel dan mengakibatkan penurunan respon inflamasi. Ketiga penghambatan degranulasi netrofil, menurut (Tordera *et al.* 1994 dalam Nijveldt 2001) menduga bahwa flavonoid dapat menghambat degranulasi netrofil, sehingga secara langsung mengurangi pelepasan asam arakhidonat oleh netrofil. Keempat penghambatan pelepasan histamine, efek antiinflamasi flavonoid didukung oleh aksinya sebagai

antiinflamasi. Histamine adalah salah satu mediator inflamasi yang pelepasannya distimulasi oleh pemompaan kalsium ke dalam sel. Mueller (2005) menduga bahwa flavonoid dapat menghambat enzim c-AMP fosfodiesterase sehingga kadar c-AMP dalam sel mast meningkat dengan demikian kalsium dicegah masuk ke dalam sel yang berarti juga mencegah pelepasan histamin (Gomperts *et al.* 1983). Kelima flavonoid dapat menjadi penstabil Reactive Oxygen Species (ROS). Efek flavonoid sebagai antioksidan secara tidak langsung juga mendukung efek antiinflamasi flavonoid. Adanya radikal bebas dapat menarik berbagai mediator inflamasi. Selain itu senyawa flavonoid dapat menstabilkan Reactive Oxygen Species (ROS) dengan bereaksi dengan senyawa reaktif dari radikal sehingga radikal menjadi inaktif. Selain flavonoid senyawa bioaktif lain yang teridentifikasi pada fraksi air ekstrak etanol daun kemangi adalah tanin yang berpotensi sebagai antiinflamasi.

Tanin mempunyai aktivitas antioksidan. Antioksidan berperan sebagai antiinflamasi dengan berbagai cara yaitu (1) menghambat produksi oksidan ( $O_2$ ) oleh neutrofil, monosit dan makrofag. Penghambatan produksi oksidan  $O_2$  akan mengurangi pembentukan  $H_2O_2$  yang menyebabkan asam hipoklorid (HOCl) dan (OH) ikut terhambat. (2) menghambat langsung oksidan reaktif seperti radikal hidroksi (OH) dan asam hipoklorid (Robinson. 1995).

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Hasil penelitian aktivitas antiinflamasi fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi air dari ekstrak etanolik daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) pada tikus putih yang diinduksi karagenan dapat disimpulkan sebagai berikut:

Pertama, ekstrak etanol daun kemangi memiliki antiinflamasi pada tikus yang diinduksi karagenin.

Kedua, semua fraksi-fraksi dari ekstrak etanolik daun kemangi memiliki aktivitas antiinflamasi pada tikus yang diinduksi karagenin.

Ketiga, fraksi air dari ekstrak etanolik daun kemangi merupakan fraksi yang memiliki aktivitas antiinflamasi paling tinggi pada tikus yang diinduksi karagenin dan hampir sebanding dengan kontrol positif.

#### **B. Saran**

Pertama, perlu dilakukan penelitian tentang aktivitas antiinflamasi dengan metode pengujian inflamasi lainnya seperti metode penghambatan adhesi leukosit, metode iritasi pleuram dan metode eritema akibat induksi ultraviolet.

Kedua, perlu dilakukan uji secara *in vivo* untuk mengetahui senyawa yang berperan sebagai antiinflamasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Latif. 2009. *Obat Tradisional*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Arikunto, S. 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Atik Fitriyani, Lina Winarti, Siti muslichah dan Nuri. 2011. Uji Antiinflamasi Ekstrak Metanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) Pada Tikus Putih. Fakultas Farmasi Universitas Jember. *Majalah Obat Tradisional*. 34-42
- Azwar, S. 1997. *Reabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Belajar
- Behera and Gobinda. 2011. Analgesic and Antiinflammatory Effect of Different Extracts of *Ocimum canum*. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological And Chemical Sciences*. Volume 2 Issue 1 Page No. 283.
- Corsini, E., Paola RD., Viviani, B., Genoves, T., Mazzon, E., Lucchi, L., Galli C.L., and Cuzzorcrea S., 2005, *Increased Caragenan-Induced Acute Lung Inflammation In Old Rats*.
- Corwin, Elisabeth J. 2008. *Handbook of Pathophysiology*. Ed ke-3. Philadelphia: Lippincort Williams & Wilkins. Hlm 138-143
- Departemen Kesehatan RI. 1979. *Materia Medika Indonesia*. Jilid III. Jakarta: Departemen Republik Indonesia. Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. 1987. *Analisa Obat Tradisional*. Jilid I. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 1989. *Materia Medika Indonesia*. Jilid V. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta : Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan hlm 3 – 12
- Departemen Kesehatan RI. 2001. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia I*. Jilid II. Jakarta: Departemen Kesehatan RI hal. 311-312.
- Dewoto.(2007). Pengembangan Obat Tradisional Indonesia Menjadi Fitofarmaka. Jakarta : FKUI. *Maj Kedokt Indon*, Volum : 57, Nomor : 7, Juli

- Direja HE.2007. Kajian Aktivitas Antimikroba Ekstrak Jintan Hitam (*Nigella Sativa* L) Terhadap Bakteri Patogen dan Perusak Pangan [Skripsi]. Bogor Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian IPB
- Dorland, W.A.N. (2002). *Kamus Kedokteran Dorland Edisi 29*. Jakarta : EGC. Hal 68
- Dwi Ayu R, Umi Yuniarti, Siti Hazar. 2015. Uji Antiinflamasi dari Ekstrak Etanol Herba kemangi (*Ocimum Americana* L.) terhadap Tikus Jantan Wistar, *Prosiding Penelitian SPeSIA Unisba*.
- Dwicandra, N.M.O., Astuti M.A.P., Ariantari, N.P. Yowani, S.C, 2006. *Skrining Kandungan Kimia Ekstrak etanol 80% kulit batang Michelia champaca* L. Universitas Udayana, Bali.
- Dyatmiko, W. 2003. Efek Antiinflamasi Perasan Kering Buah *Morinda Citrifolia* Linn Secara Peroral Pada Tikus Putih. *Berk. Penel. Hayati* **9**: 53-55.
- Erlina, R.,A. Indah dan Yanwirasti. 2007. Efek Antiinflamasi Ekstrak Etanol Kunyit (*Curcuma domestica* Val) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar, *J. Sains dan Teknologi Farmasi*, 12 : 2, 112 – 115
- Ferrandiz, M. L. and M. J. Alcaraz 1991. Anti-inflammatory activity and inhibition of arachidonic acid metabolism by flavonoids. *Agent Actions* 32 (3): 283-288
- Fitriyani A, Winarti L, Muslichah S, & Nuri. 2012. Uji Antiinflamasi Ekstrak Metanol Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum* Ruiz & Pav) pada Tikus Putih. *Majalah Obat Tradisional* 16; 34-42
- Gilman AG, Hardman J6, Limbird LE, 2007. *Goodman & Gilman Dasar Farmakologi Terapi*. Edisi 10. Volume 1. Tim Alih Bahasa Sekolah Farmasi ITB, Penerjemah; Aisyah C, Elviana E, syarief WR, Hanifa, Manurung J, editor. Jakarta. EGC. Terjemahan dari : Goodman & Gilman's The Pharmacological Basic of Therapeutics. Hlm 666 – 689
- Goodman dan Gilman. 2008. *The Dasar Farmakologi Terapi*, vol I. Edisi 10 hlm : 666-667
- Gomperts, B.D., J.M. Baldwin, and K.J. Micklem. 1983. Rat mast cells permeabilized with sendai virus secrete histamine in response to  $Ca^{2+}$  buffered in the micromolar range. *Biodermistry Journal* 210 (3): 737-745
- Gunawan D dan Sri Mulyani. 2004. *Ilmu Obat Alam (Farmakogosi)* Jilid I. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Guyton, A.C. 1995. *Buku Ajar Kedokteran*, Ed ke-7. Jakarta: EGC. Hlm 307.
- Guyton, A.C dan PI.J.E. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 11*. Jakarta: EGC. P455
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia Penentuan Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung : ITB 51 – 58
- Harmita & Maksum. 2005. *Buku Ajar Analisis Hayati*, Fd2 Jakarta: Departemen Farmasi FMIPA Universitas Indonesia
- Hidayati.2008. Kandungan Kimia dan Uji Antiinflamasi Ekstrak Etanol *Lantana camara* L. pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L) Jantan. Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta.
- Ira Sukaina. 2013. Uji Efek Antiinflamasi Ekstrak Etanol Herba Kemangi (*Ocimum americanum* Linn.) Terhadap Udem Pada Telapak Kaki Tikus Putih Jantan Yang Diinduksi Karagenan [Skripsi]. Jakarta UIN Syarif Hidayatullah
- Kharisma, D.P. 2002. Potensi Aktivitas Antiagregasi Platelet Lalap-Lalapan dan Pemanfaatan Pada Jeli Agar Pohpohan (*Pilea trinervia*), Kemangi (*Ocimum americanum*) dan Daun Kemang (*Mangifera kemanga*). Skripsi. Bogor. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Katzung BG. 2002. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Edisi Pertama – Jakarta: Salemba Media
- Katzung, BG. 2007. *Basic an Clinical Pharmacology*. Ed ke-10. Mc.Graw Hill Lange. Hlm 566-568
- Katzung BG. 2010. Farmakologi Pasar dan Klinik Edisi 10. Nugroho AW, Rendy L, Dwijayanti L, Penerjemah : Nirmalaa WK, Yesdelita N, Susanto D, Dany F, editor. Jakarta : EGC. Terjemahan dari : *Basic an Clinicaal Pharmacology* Ed 10. Hlm 59 – 597
- Kotranas 2006. *Ramuan Pusaka Nusantara Kekayaan Bangsa yang Harus Dipelihara*.
- Mahmud, H. (2007). *Mujizat Kedokteran Nabi*, Qultumedia, Jakarta Selatan.
- Morris, Christoper J. 2003. Carragenan-Induced Paw Edema in the Rat and Mouse. In P. G. Winyard and D. A. Willoughy (Ed). *Methods in Molecular Biology*. Volume ke-225.
- Muralidharan, A., dan Dhananjaya, R. 2009. Cardia: Stimulant Activity Of *Ocimum basilicum* Linn. Extracts. *Indian Journal of Pharmacology*

- Mustarichie R, Musfiroh I, Levita J. 2011. *Metode Penelitian Tanaman Obat*. Bandung: Widy Padjajaran.
- Mueller, J. 2005. *Bioflavonoids Natural Relief for Allergics and Asthma*.
- Mycek, Mary J. 2001. *Farmakologi Ulasan Bergambar*. Edisi 2. azwar Agoes, Alih Bahasa; Huriawati Hartono, Editor. Jakarta : Widya medika. Terjemah dari : Lippincortt's illustrated Reviews Pharmacology. Hlm 404-414.
- Naidu AS. 2000. *Natural Food Antimicrobial Systems*. Amerika: CRC Press.
- Ncube NS, Aafolayan AJ, Okoh AI. 2008. *Assesment Technique of Antimicrobial Properties of Natural Compounds of Plant Origin: Current Methods and Future Trends*. African Journal of Biotechnology
- Nijveldt, R. J., E. van Nood, D.E.C. van Hoorn, P.G. Boelers, K. vn Norren, P.A.M. van Leuwen. 2001. Falvonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications. *American Journal of Clinical and Nutrition* 74: 418-425
- Price, S.A& Wilson, L.M. 2005. *Patofisiologi Konsep Klinik Proses-Proses Penyakit* (Edisi 4). Jakarta: EGC
- Pringgoutomo, S., S. Himawan, dan A.Tjarta. 2002. *Buku Ajar Patologi 1(umum)*. Edisi ke-1. Sagung Seto. Jakarta.
- Rakhmawati p. 1997. Efek Antiinflamasi Lempuyang Emprit Pada Tikus Putih Jantan [Skripsi]. Yogyakarta Fakultas Farmasi UGM
- Robinson, T. 1995 *Kandungsn Organik Tumbuhan Tinggi*. Edisi ke-4 Terjemahan Kosasih Padmawinata. ITB Press. Bandung
- Rosadi, A. 2007. Pembuatan Permen Tablet Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basicilum*) *Skripsi*. Bogor: Departemen Ilmu dan Teknologi Panga, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Rowe, C., R, Sheskey, J.P., Weller, J.W., 2003. *Handbook of pharmaceutical Excipien*, 4<sup>th</sup> edition 1001 – 103 Pharmaceutical Press aand American Pharmacien
- Saifudin, Azis; Rahayu, Viesa dan Teruna, Hilwan Yuda. 2011. *Standarisasi Bahan Obat Alam*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Saker SD, Latif Z, Gray AI. 2006. *Natural Product Isolation*. Ed ke-2. Humana Press. Hlm 30-32, 340-342

- Smith J N & Mangkoewidjojo. 1988. *Pemeliharaan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. Jakarta: UI Press
- Sarma, D. Sai Koteswar and Babu, A. Venkata Suresh. 2011. Pharmacognostic and phytochemical studies of *Ocimum americanum*. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*.
- Selvi, M Tamil, *et al.* 2012. Antioxidant and Cytotoxic Activities of Essential Oil of *Ocimum canum* Sims. From India. *Journal of Saudi Chemical Society*.
- Siswanto, A., dan Nurlita N.A, 2005. Daya Antiinflamasi Infus Daun Mahkota Dewa (*Phaleria Macrocarpa* Schelf Boerl) pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) Jantan.
- Sugiyanto. 1995. Petunjuk Farmasi Edisi V Fakultas Farmasi dan Taksonomi. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Suharmiati dan Herti Maryani. 2003. Khasiat dan Manfaat Jati Belanda : Sipelangsing dan Peluruh Kolesterol Sehat dengan Ramuan Tradisional. *Agromedia* : Jakarta
- Suliati, S.B. 2008. Studi Fitokimia *Ocimum spp.*: Komponen Kimia Minyak Atsiri Kemangi dan Ruku-Ruku. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*.
- Sunitha, K and Begum, Nasreen. 2013. Immunomodulatory Activity of Methanolic Extract of *Ocimum americanum* Seeds. *International Journal of Research In Pharmacy and Chemistry*.
- Tiwari, Kumar, Kaur Mandeep, Kaur Gurpreet & Kaur Harleem. 2011. *Phytochemical screening and Extraction: A Review*. Internationale Pharmaceutica Science Vol 1 Issue 1.
- Tjay Tan H dan Kirana Rahardja. 2002. *Obat-obat Penting: Khasiat Penggunaan, dan Efek-efek sampingnya, edisi ke-6*. Cetakan pertama, Gramedia, Jakarta.
- United States Departement of Agriculture. 2013. Natural Resources Conservatuin Service.
- Verma, Sonia., & Kothiyal, Preeti. 2012. Pharmacological Activitie of Different Species of Tulsi. *International Journal of Biopharm & Phytochemical Research* Vol 1 (21-39).
- Voight, R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Diterjemahkan oleh Dr. rer Nat, Soendani N S Apt. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.



Wahyu, Sutriani. 2008. Ekstraksi ([www.medicafarma.blogspot.com](http://www.medicafarma.blogspot.com) diakses November 2016).

Yuliati, K.S. 2010. Efek *Antiinflamasi Ekstrak Etanol Kulit Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.) pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar Yang Diibduksi Karagenin* [skripsi]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.

L  
A  
M  
P  
I  
R  
A  
N

## Lampiran 1. Surat keterangan hasil determinasi tanaman kemangi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
**LAB. PROGRAM STUDI BIOLOGI**  
Jl. Ir. Sutami 36A Kentingan Surakarta 57126 Telp. (0271) 663375 Fax (0271) 663375  
http://www.biology.mipa.uns.ac.id, E-mail biologi @ mipa.uns.ac.id

Nomor : 004/UN27.9.6.4/Lab/2017  
Hal : Hasil Determinasi Tumbuhan  
Lampiran : -  
Nama Pemesan : Riris Wahyuningsih  
NIM : 19133763A  
Alamat : Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta

### HASIL DETERMINASI TUMBUHAN


Nama Sampel : *Ocimum basilicum* L.  
Familia : Lamiaceae

Hasil Determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr.(1963;1965) :  
1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27a-28b-29b-30b-31b-403b-  
404b-405a-406b-409a-410b-411b 190. Lamiaceae  
1b-2b-3a-4c-5b-7b-8c-11a-12b-16b-18a-19a 34. *Ocimum*  
1a-2a-3a *Ocimum basilicum* L.


#### Deskripsi Tumbuhan :

Habitus : terna, semusim atau berumur pendek, tumbuh tegak, tinggi tanaman 0.3-0.6(-1) m, sangat harum. Akar : tunggang, bercabang, putih kotor atau putih kekuningan hingga coklat keputihan. Batang : lunak, sedikit berkayu pada bagian pangkal, berbentuk persegi ketika muda dan bulat ketika dewasa, diameter hingga 6 mm, bercabang banyak, permukaan batang muda berambut sedangkan batang dewasa sedikit berambut hingga gundul, hijau hingga hijau keunguan. Daun : tunggal, berseling berhadapan, bentuk helaian daun bulat telur hingga ellips, panjang 1-5(-8) cm, lebar 0.5-2(-4) cm, pangkal daun meruncing, tepi daun beringgit dangkal atau bergerigi hingga rata, ujung daun runcing hingga meruncing, berambut rapat hingga gundul, hijau muda hingga hijau keunguan, pertulangan daun menyirip, tangkai daun bulat, panjang 1-2(-4.5) cm, permukaan berambut hingga gundul. Bunga : majemuk berupa karang semu (*verticillaster*) berkumpul menjadi tandan di ujung, panjang sampai 30 cm; daun pelindung (braktea) ellips atau lanset terbalik hingga belah ketupat, panjang 3-11 mm, lebar 1-3 mm, berambut halus; tangkai bunga melengkung pada bagian ujung, panjang 3-4 mm, berambut putih padat; kelopak bunga berbentuk tabung, bercuping 2, hijau muda hingga hijau tua, cuping bagian atas hampir bulat, panjang 3.5 mm (pada buah 4.5 mm), cuping bagian bawah berbentuk seperti kuku, panjang 3.5 mm (pada buah 4.5 mm) dengan bagian ujungnya bergigi 4 dan 2 gigi bagian tengah paling panjang, rambut kelenjar sangat padat, tabung kelopak bagian dalam di atas bakal buah berambut panjang; mahkota bunga berbentuk tabung, berbibir dua, panjang 5-8 mm, berambut di bagian luar, putih keunguan atau putih atau kuning krem, bibir bagian atas bercuping 4, sangat melengkung pada bagian ujungnya, bibir bagian bawah bulat telur, rata; benang sari 4, muncul dari mulut tabung, 2 benang sari paling luar lebih panjang dibandingkan 2 lainnya, gundul hingga berambut; kepala putik bercuping 2, panjang 1 mm, panjang tangkai putik 9 mm, bakal buah beruang 4. Buah : keras, terdiri atas 4 biji yang tertutup oleh sisa kelopak bunga, hijau ketika muda dan coklat tua hingga hitam ketika masak. Biji : bulat telur, panjang 1-2 mm, lebar 1 mm, coklat tua hingga hitam.

Surakarta, 4 Januari 2017

Mengetahui,  
Kepala Program Studi Biologi FMIPA UNS  
  
Dr. Ratna Setyaningsih, M.Si.  
NIP. 19660714 199903 2 001

Penanggungjawab  
Determinasi Tumbuhan

  
Suratman, S.Si., M.Si.  
NIP. 19800705 200212 1 002

## Lampiran 2. Sertifikasi hewan uji

### "ABIMANYU FARM"

√ Mencit putih jantan    √ Tikus Wistar    √ Swis Webster    √ Cacing  
 √ Mencit Balb/C    √ Kelinci New Zealand

Ngampon RT 04 / RW 04, Majosongo Kec. Jebres Surakarta. Phone 085 629 994 33 / Lab USB Ska

---

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sigit Pramono

Selaku pengelola Abimanyu Farm, menerangkan bahwa hewan uji yang digunakan untuk penelitian, oleh:

Nama : Riris Wahyuningsih

Nim : 19133763 A

Institusi : Universitas Setia Budi Surakarta

Merupakan hewan uji dengan spesifikasi sebagai berikut:

Jenis hewan : Tikus Wistar

Umur : 2-3 bulan

Jenis kelamin : Jantan

Jumlah : 42 ekor

Keterangan : Sehat

Asal-usul : Unit Pengembangan Hewan Percobaan Surakarta

Yang pengembangan dan pengelolaannya disesuaikan standar baku penelitian. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 18 Mei 2017

Hormat kami



Sigit Pramono

"ABIMANYU FARM"

### Lampiran 3. Sertifikasi senyawa murni Natrium Diklofenak



**PT INDOFARMA Tbk.**

*Pilihan Rasional untuk Sehat*



Certificate No. IDMS0102

**Commercial Office :**

Jln. Tambak No. 2, Manggarai, Jakarta 13150  
Tel. : (021) 85908350  
Fax. : (021) 8574503

**Head Office and Factory :**

Jl. IndoFarma No. 1 Cikarang Barat, 17530  
Jawa Barat, PO Box : 4111/Jkt 10041 Indonesia  
Phone : (021) 88323971, 88323975  
Fax. : (021) 88323972 / 73  
E-mail : [general@indofarma.co.id](mailto:general@indofarma.co.id)  
http : [www.indofarma.co.id](http://www.indofarma.co.id)

#### TANDA TERIMA

Telah diserahkan bahan baku beserta COA nya untuk :

| No. | Nama Bahan            | Jumlah  |
|-----|-----------------------|---------|
| 1.  | BA Natrium Diklofenac | 15 gram |
| 2.  | BP Sodium CMC         | 15 gram |

Dipergunakan untuk penelitian Departemen Farmasi, Program studi S1  
atas nama :

1. Riris Wahyuningsih

Alamat :

UNIVERSITAS SETIA BUDI  
FAKULTAS FARMASI  
Jln. Let Jend Sutoyo – Solo 57127

Yang menyerahkan  
Tanggal :

16 *Rst.*

Suyatno Ssi., Apt  
Manager PPIC

Yang menerima  
Tanggal :

.....

**Lampiran 4.** Foto tanaman dan serbuk daun kemangi



Daun kemangi



Daun kemangi kering



Serbuk daun kemangi

**Lampiran 5. Foto ekstrak dan fraksi-fraksi daun kemangi**



Ekstrak etanolik daun kemangi



Fraksi *n*-heksana



Fraksi etil asetat



Fraksi air

**Lampiran 6. Foto peralatan dan perlengkapan dalam penelitian**

*Alat Moisture-Balance*



Botol Maserasi



Rotary evaporator



Timbangan analitik



Pletismometer



**Lampiran 7. Foto fraksinasi ekstrak daun kemangi**



**Lampiran 8. Foto hewan uji dan pengujian antiinflamasi**



Tikus putih jantan galur wistar



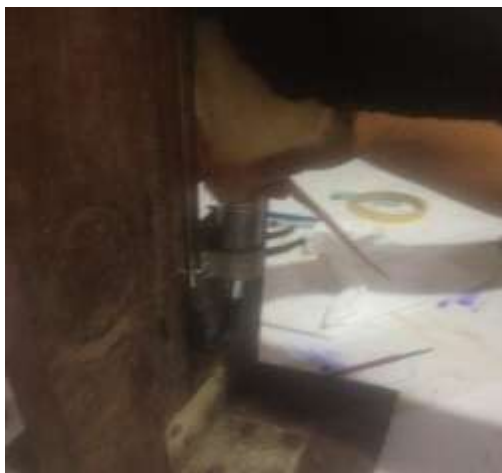
Pemberian larutan uji



Penginduksian larutan karagenin



Pembengkakan kaki tikus



Pengukuran volume edema

**Lampiran 9. Perhitungan susut pengeringan daun kemangi basah**

| <b>Keterangan</b>       | <b>Berat basah<br/>(g)</b> | <b>Berat kering<br/>(g)</b> | <b>Rendemen<br/>(%) b/b</b> |
|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>Daun<br/>kemangi</b> | 10.000                     | 1.100                       | 11                          |

Perhitungan rendemen daun kemangi :

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{beratkering}}{\text{beratbasah}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{1.100 \text{ g}}{10.000 \text{ g}} \times 100\% = 11\%$$

**Lampiran 10. Penetapan kadar air secara sterling bidwell**

| <b>No</b>        | <b>Berat awal (g)</b> | <b>Volume akhir<br/>(ml)</b> | <b>Kadar air (%)</b> |
|------------------|-----------------------|------------------------------|----------------------|
| <b>1</b>         | 20                    | 1,7                          | 8,5                  |
| <b>2</b>         | 20                    | 1,8                          | 9,0                  |
| <b>3</b>         | 20                    | 1,7                          | 8,5                  |
| <b>Rata-rata</b> |                       |                              | 8,67                 |

Kadar air:

$$\text{Replikasi 1} = \frac{1,7 \text{ ml}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 8,5\%$$

$$\text{Replikasi 1} = \frac{1,8 \text{ ml}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 9\%$$

$$\text{Replikasi 1} = \frac{1,7 \text{ ml}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 8,5\%$$

Rata-rata kadar air serbuk daun kemangi:

$$\frac{8,5\% + 9,0\% + 8,5\%}{3} = 8,67\%$$

**Lampiran 11. Perhitungan persen rendemen serbuk daun kemangi**

| <b>Keterangan</b>   | <b>Berat kering (g)</b> | <b>Berat serbuk (g)</b> | <b>Rendemen (%) b/b</b> |
|---------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| <b>Daun kemangi</b> | 1.100                   | 920                     | 83,63                   |

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{beratserbuk}}{\text{beratkering}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{920 \text{ g}}{1.100 \text{ g}} \times 100\% = 83,63\%$$

**Lampiran 12. Perhitungan persen rendemen ekstrak daun kemangi**

| Keterangan   | Berat serbuk (g) | Berat ekstrak (g) | Rendemen (%) |
|--------------|------------------|-------------------|--------------|
| Daun kemangi | 900              | 175,8             | 19,53        |

$$\text{Rendemen ekstrak daun kemangi} = \frac{\text{berat ekstrak kental}}{\text{berat serbuk}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen ekstrak daun kemangi} = \frac{175,8 \text{ g}}{900 \text{ g}} \times 100\% = 19,53\%$$

### Lampiran 13. Hasil rendemen fraksi-fraksi

Hasil rendemen fraksi *n*-heksan ekstrak etanol daun kemangi

| Berat ekstrak (g) | Berat fraksi + wadah (g) | Berat wadah kosong (g) | Berat fraksi (g) |
|-------------------|--------------------------|------------------------|------------------|
| 10                | 12,5800                  | 12,2495                | 0,3305           |
| 10                | 80,2757                  | 79,7470                | 0,5287           |
| 10                | 159,3150                 | 158,7188               | 0,5962           |
| 10                | 159,1470                 | 158,5450               | 0,602            |
| 10                | 158,5160                 | 157,9730               | 0,543            |
| 10                | 159,3450                 | 158,7180               | 0,627            |
| $\Sigma 60$       |                          |                        | $\Sigma 3,2247$  |

Persen rendemen fraksi *n*-heksan

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{berat fraksi}}{\text{berat ekstrak}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{3,2247 \text{ g}}{60 \text{ g}} \times 100\% = 5,379\%$$

Hasil rendemen fraksi etil asetat ekstrak etanol daun kemangi

| Berat ekstrak (g) | Berat fraksi + wadah (g) | Berat wadah kosong (g) | Berat fraksi (g) |
|-------------------|--------------------------|------------------------|------------------|
| 10                | 80,4380                  | 79,4900                | 0,993            |
| 10                | 159,7760                 | 158,5890               | 1,187            |
| 10                | 159,1050                 | 158,1870               | 0,918            |
| 10                | 160,2160                 | 158,7510               | 1,465            |
| 10                | 159,8350                 | 158,5800               | 1,255            |
| 10                | 159,7140                 | 158,1870               | 1,527            |
| $\Sigma 60$       |                          |                        | $\Sigma 3,2247$  |

Persen rendemen fraksi etil asetat

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{berat fraksi}}{\text{berat ekstrak}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{7,3450 \text{ g}}{60 \text{ g}} \times 100\% = 12,241\%$$

Hasil rendemen fraksi *n*-heksan ekstrak etanol daun kemangi

| Berat ekstrak (g) | Berat fraksi + wadah (g) | Berat wadah kosong (g) | Berat fraksi (g) |
|-------------------|--------------------------|------------------------|------------------|
| 10                | 87,3380                  | 79,5310                | 7,807            |
| 10                | 163,5460                 | 158,3980               | 5,247            |
| 10                | 165,0420                 | 157,9130               | 7,129            |
| 10                | 166,5580                 | 158,8340               | 7,724            |
| 10                | 165,7980                 | 157,9130               | 7,885            |
| 10                | 165,9200                 | 158,2980               | 7,622            |
| $\Sigma 60$       |                          |                        | $\Sigma 43,414$  |

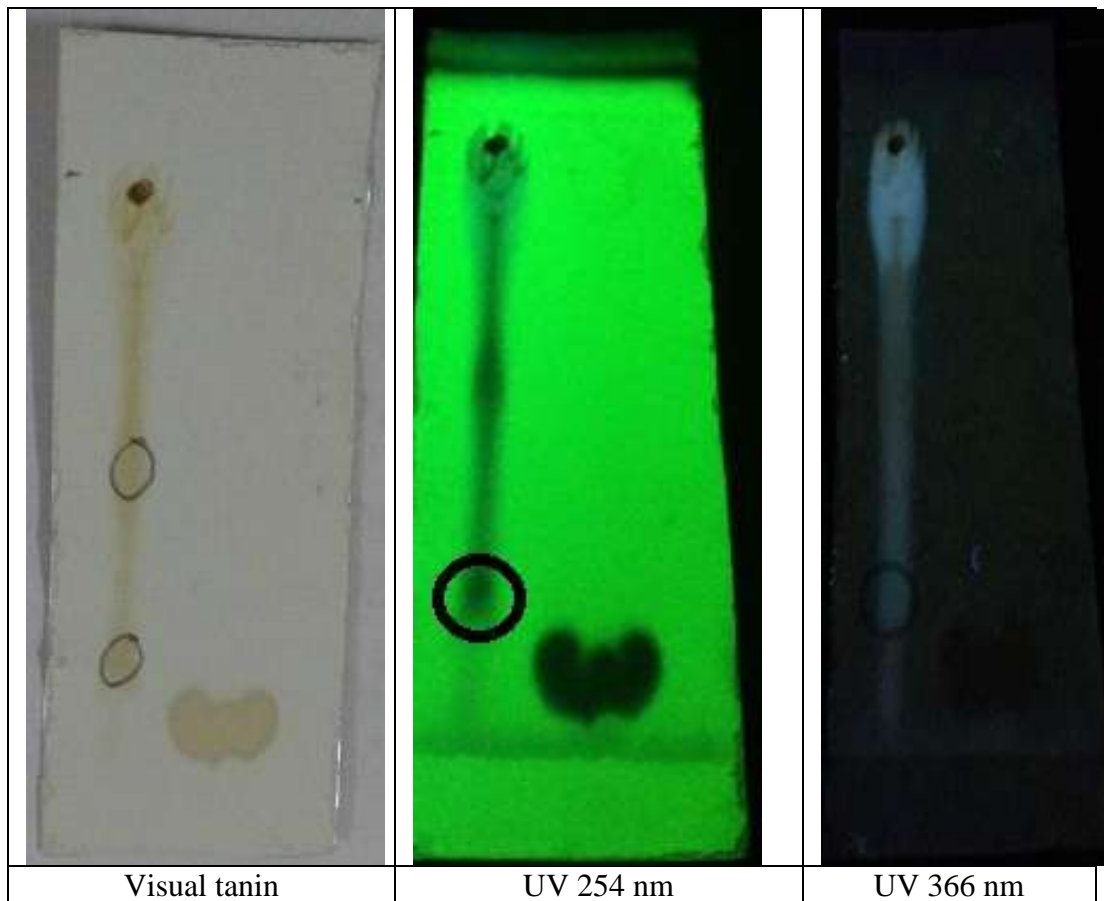
Persen rendemen fraksi air

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{berat fraksi}}{\text{berat ekstrak}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{43,414 \text{ g}}{60 \text{ g}} \times 100\% = 72,357\%$$

**Lampiran 14. Foto hasil identifikasi kandungan kimia fraksi air secara KLT**

## 1. Tanin

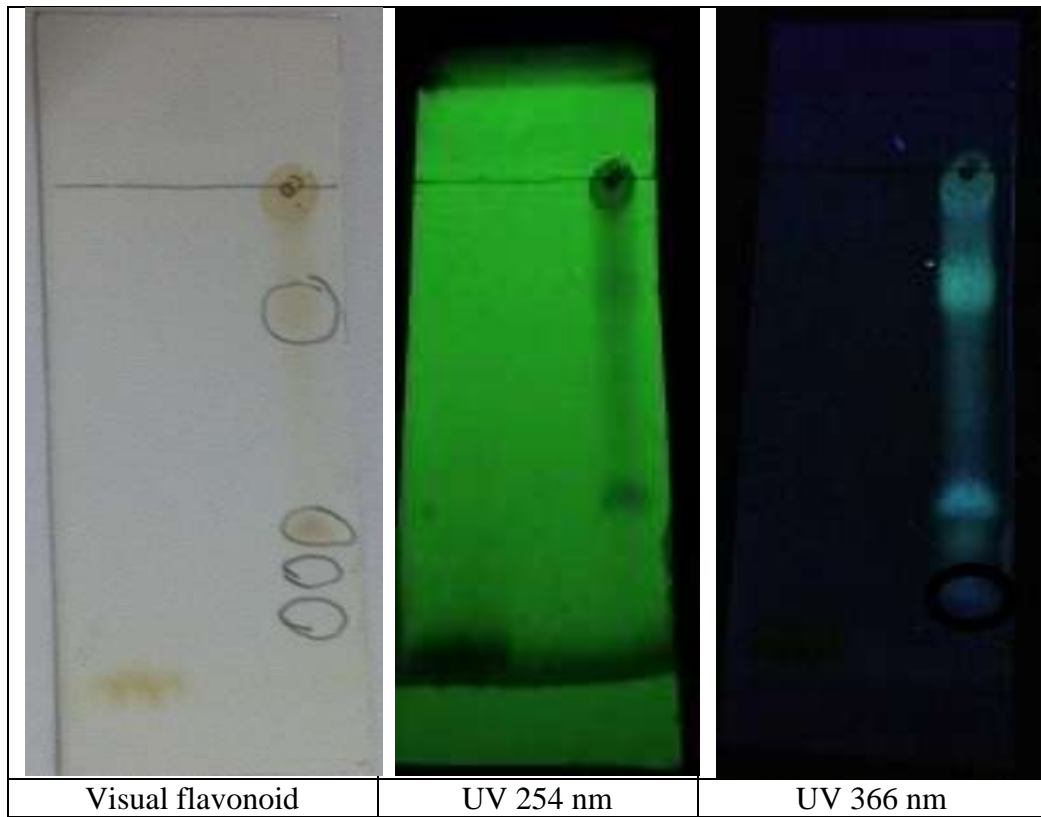


$$\text{Rf sampel} : \frac{3,7}{5,5} = 0,67$$

$$\text{Rf standar} : \frac{4,2}{5,5} = 0,76$$



## 2. Flavonoid



$$R_f \text{ sampel} : \frac{4}{5,5} = ,72$$

$$R_f \text{ standar} : \frac{4,5}{5,5} = 0,81$$

**Lampiran 15. Uji Pendahuluan**

| kelompok        | t0 | t1    | t2    | t3    | t4    | t5    | t24   | AUC $\Sigma$ |
|-----------------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| Kontrol positif | 0  | 0,013 | 0,03  | 0,033 | 0,028 | 0,022 | 0,285 | 0,069        |
| 10mg/kg BB      | 0  | 0,012 | 0,027 | 0,028 | 0,035 | 0,033 | 0,412 | 0,092        |
| 20mg/kg BB      | 0  | 0,012 | 0,027 | 0,032 | 0,033 | 0,032 | 0,38  | 0,086        |
| 40mg/kg BB      | 0  | 0,008 | 0,022 | 0,028 | 0,032 | 0,027 | 0,38  | 0,082        |

### Lampiran 16. Perhitungan Dosis

1. Induksi karagenin 1%

Karagenin 1 g dilarutkan dengan NaCl 0,9% sampai 100 mL. dosis karagenin yang digunakan pada tiap tikus sebesar 0,1 mL.

2. Kontrol negative

CMC sebanyak 500mg dilarutkan dalam 100ml aquadest. Dosis yang digunakan pada tiap tikus sebesar 1ml.

3. Kontrol positif (Natrium Diklofenak)

Tikus 200g = 50mg x 0,018 = 0,9mg

Volume pemberian 1ml/200 g BB tikus

Larutan stok:

0,9 mg/ml = 18mg/20 ml

- Tikus 1

$$= \frac{200g}{200g} \times 1ml = 1ml$$

- Tikus 2

$$= \frac{200g}{200g} \times 1ml = 1ml$$

- Tikus 3

$$= \frac{200g}{200g} \times 1ml = 1ml$$

- Tikus 4

$$= \frac{200g}{200g} \times 1ml = 1ml$$

- Tikus 5

$$= \frac{200g}{200g} \times 1ml = 1ml$$

4. Kontrol ekstrak

Dosis ekstrak yang digunakan : 40mg/ kg BB

Tikus 200g =  $\frac{40mg}{1000g} \times 200g = 8 \text{ mg}/200 \text{ g BB}$

Volume pemberian 1ml/200 g BB tikus

Larutan stok:

$$8\text{mg/ml} = 160\text{mg}/20\text{ml}$$

- Tikus 1
 
$$= \frac{180\text{g}}{200\text{g}} \times 1\text{ml} = 0,9\text{ml}$$
- Tikus 2
 
$$= \frac{180\text{g}}{200\text{g}} \times 1\text{ml} = 0,9\text{ml}$$
- Tikus 3
 
$$= \frac{180\text{g}}{200\text{g}} \times 1\text{ml} = 0,9\text{ml}$$
- Tikus 4
 
$$= \frac{180\text{g}}{200\text{g}} \times 1\text{ml} = 0,9\text{ml}$$
- Tikus 5
 
$$= \frac{180\text{g}}{200\text{g}} \times 1\text{ml} = 0,9\text{ml}$$

##### 5. Fraksi *n*-heksan

$$\begin{aligned} \text{Dosis fraksi } n\text{-heksan} &= \frac{\% \text{ rendemen}}{\% \text{ rendemen total}} \times \text{dosis efektif ekstrak} \\ &= \frac{5,379\%}{90,276\%} \times 40 \text{ mg/kg BB tikus} \\ &= 2,4 \text{ mg/kg BB tikus} \end{aligned}$$

$$\text{Tikus } 200\text{g} = \frac{2,4 \text{ mg}}{1000\text{g}} \times 200\text{g} = 0,48 \text{ mg}/200 \text{ g BB}$$

Volume pemberian 1ml/200 g BB tikus

Larutan stok:

$$0,48\text{mg/ml} = 9,6\text{mg}/20\text{ml}$$

- Tikus 1
 
$$= \frac{180\text{g}}{200\text{g}} \times 1\text{ml} = 0,9\text{ml}$$
- Tikus 2
 
$$= \frac{180\text{g}}{200\text{g}} \times 1\text{ml} = 0,9\text{ml}$$

- Tikus 3  

$$= \frac{180g}{200g} \times 1ml = 0,9ml$$
- Tikus 4  

$$= \frac{180g}{200g} \times 1ml = 0,9ml$$
- Tikus 5  

$$= \frac{180g}{200g} \times 1ml = 0,9ml$$

#### 6. Fraksi etil asetat

$$\begin{aligned} \text{Dosis fraksi etil asetat} &= \frac{\% \text{ rendemen}}{\% \text{ rendemen total}} \times \text{dosis efektif ekstrak} \\ &= \frac{12,241\%}{90,276\%} \times 40 \text{ mg/kg BB tikus} \\ &= 5,425 \text{ mg/kg BB tikus} \end{aligned}$$

$$\text{Tikus } 200g = \frac{5,425 \text{ mg}}{1000g} \times 200g = 1,085 \text{ mg/200 g BB}$$

Volume pemberian 1ml/200 g BB tikus

Larutan stok:

$$1.085\text{mg/ml} = 21,7\text{mg}/20\text{ml}$$

- Tikus 1  

$$= \frac{200g}{200g} \times 1ml = 1ml$$
- Tikus 2  

$$= \frac{200g}{200g} \times 1ml = 1ml$$
- Tikus 3  

$$= \frac{200g}{200g} \times 1ml = 1ml$$
- Tikus 4  

$$= \frac{200g}{200g} \times 1ml = 1ml$$
- Tikus 5

$$= \frac{200g}{200g} \times 1ml = 1ml$$

### 7. Fraksi air

$$\begin{aligned} \text{Dosis fraksi air} &= \frac{\% \text{rendemen}}{\% \text{rendemen total}} \times \text{dosis efektif ekstrak} \\ &= \frac{72,656\%}{90,276\%} \times 40 \text{ mg/kg BB tikus} \\ &= 32,2 \text{ mg/kg BB tikus} \end{aligned}$$

$$\text{Tikus } 200g = \frac{32,2 \text{ mg}}{1000g} \times 200g = 6,44 \text{ mg/200 g BB}$$

Volume pemberian 1ml/200 g BB tikus

Larutan stok:

$$6,44 \text{ mg/ml} = 128,8 \text{ mg/20ml}$$

- Tikus 1

$$= \frac{200g}{200g} \times 1ml = 1ml$$

- Tikus 2

$$= \frac{200g}{200g} \times 1ml = 1ml$$

- Tikus 3

$$= \frac{200g}{200g} \times 1ml = 1ml$$

- Tikus 4

$$= \frac{200g}{200g} \times 1ml = 1ml$$

- Tikus 5

$$= \frac{200g}{200g} \times 1ml = 1ml$$

**Lampiran 17. Hasil perhitungan volume edema rata-rata, AUC, % Daya Anti  
Inflamasi**

**Data sebelum dikurangi T0**

| CMC 0,5% (kontrol negative)<br>Volume edema (ml/jam) |       |       |       |       |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Replikasi  | t0    | t1    | t2    | t3    | t4    | t5    | t24   |
| 1  | 0,01  | 0,04  | 0,04  | 0,05  | 0,05  | 0,06  | 0,04  |
| 2  | 0,02  | 0,03  | 0,04  | 0,05  | 0,06  | 0,06  | 0,05  |
| 3  | 0,01  | 0,04  | 0,05  | 0,06  | 0,06  | 0,07  | 0,05  |
| 4  | 0,02  | 0,04  | 0,05  | 0,06  | 0,06  | 0,07  | 0,04  |
| 5  | 0,01  | 0,04  | 0,04  | 0,05  | 0,055 | 0,06  | 0,045 |
| Rata-rata  | 0,014 | 0,038 | 0,044 | 0,054 | 0,057 | 0,064 | 0,045 |
| Vu   | -     | 0,024 | 0,03  | 0,04  | 0,043 | 0,05  | 0,031 |

| Natrium diklofenak 0,9 mg/200g BB (kontrol positif)<br>Volume edema (ml/jam) |       |       |       |       |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Replikasi  | t0    | t1    | t2    | t3    | t4    | t5    | t24   |
| 1  | 0,02  | 0,04  | 0,04  | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,03  |
| 2  | 0,01  | 0,03  | 0,04  | 0,04  | 0,04  | 0,03  | 0,01  |
| 3  | 0,01  | 0,04  | 0,05  | 0,05  | 0,04  | 0,04  | 0,02  |
| 4  | 0,01  | 0,03  | 0,03  | 0,04  | 0,04  | 0,03  | 0,02  |
| 5  | 0,01  | 0,03  | 0,04  | 0,04  | 0,05  | 0,04  | 0,03  |
| Rata-rata  | 0,012 | 0,034 | 0,04  | 0,044 | 0,044 | 0,04  | 0,022 |
| Vu   | -     | 0,022 | 0,028 | 0,032 | 0,032 | 0,028 | 0,01  |

| Ekstak etanol daun kemangi 8mg/200g BB (kontrol ekstrak)<br>Volume edema (ml/jam) |       |       |       |       |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Replikasi   | t0    | t1    | t2    | t3    | t4    | t5    | t24   |
| 1   | 0,02  | 0,04  | 0,04  | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,04  |
| 2   | 0,01  | 0,04  | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,04  | 0,03  |
| 3   | 0,01  | 0,04  | 0,05  | 0,05  | 0,06  | 0,05  | 0,03  |
| 4   | 0,02  | 0,04  | 0,04  | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,04  |
| 5   | 0,01  | 0,03  | 0,04  | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,03  |
| Rata-rata   | 0,014 | 0,038 | 0,044 | 0,05  | 0,052 | 0,048 | 0,034 |
| Vu  | -     | 0,024 | 0,03  | 0,036 | 0,038 | 0,034 | 0,02  |

| Fraksi <i>n</i> -heksan 0,48mg/200 gBB<br>Volume edema (ml/jam) |      |       |       |       |      |       |      |
|---|------|-------|-------|-------|------|-------|------|
| Replikasi   | t0   | t1    | t2    | t3    | t4   | t5    | t24  |
| 1   | 0,01 | 0,04  | 0,04  | 0,05  | 0,05 | 0,04  | 0,03 |
| 2   | 0,01 | 0,04  | 0,05  | 0,05  | 0,05 | 0,04  | 0,03 |
| 3   | 0,01 | 0,04  | 0,045 | 0,045 | 0,05 | 0,05  | 0,03 |
| 4   | 0,01 | 0,04  | 0,04  | 0,04  | 0,05 | 0,04  | 0,03 |
| 5   | 0,01 | 0,03  | 0,04  | 0,05  | 0,05 | 0,05  | 0,03 |
| Rata-rata   | 0,01 | 0,038 | 0,043 | 0,047 | 0,05 | 0,046 | 0,03 |
| Vu  | -    | 0,028 | 0,033 | 0,037 | 0,04 | 0,036 | 0,02 |

| Fraksi etil asetat 1,085 mg/200g BB<br>Volume edema (ml/jam) |       |       |       |       |       |        |       |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| Replikasi  | t0    | t1    | t2    | t3    | t4    | t5     | t24   |
| 1  | 0,01  | 0,035 | 0,04  | 0,05  | 0,05  | 0,04   | 0,02  |
| 2  | 0,02  | 0,03  | 0,04  | 0,05  | 0,05  | 0,05   | 0,03  |
| 3  | 0,01  | 0,04  | 0,045 | 0,045 | 0,05  | 0,05   | 0,03  |
| 4  | 0,01  | 0,04  | 0,04  | 0,05  | 0,05  | 0,04   | 0,02  |
| 5  | 0,01  | 0,03  | 0,035 | 0,04  | 0,05  | 0,05   | 0,03  |
| Rata-rata  | 0,012 | 0,035 | 0,04  | 0,047 | 0,05  | 0,046  | 0,026 |
| Vu   | -     | 0,023 | 0,028 | 0,035 | 0,038 | 0,0344 | 0,014 |

| Fraksi air 6,44 mg /200g BB<br>Volume edema (ml/jam) |      |       |      |       |       |       |       |
|--|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| Replikasi  | t0   | t1    | t2   | t3    | t4    | t5    | t24   |
| 1  | 0,01 | 0,03  | 0,04 | 0,045 | 0,05  | 0,04  | 0,02  |
| 2  | 0,01 | 0,03  | 0,04 | 0,04  | 0,05  | 0,04  | 0,02  |
| 3  | 0,01 | 0,04  | 0,04 | 0,045 | 0,045 | 0,045 | 0,03  |
| 4  | 0,01 | 0,03  | 0,04 | 0,05  | 0,05  | 0,04  | 0,02  |
| 5  | 0,01 | 0,03  | 0,04 | 0,04  | 0,045 | 0,04  | 0,03  |
| Rata-rata  | 0,01 | 0,032 | 0,04 | 0,044 | 0,048 | 0,041 | 0,024 |
| Vu   | -    | 0,022 | 0,03 | 0,034 | 0,038 | 0,031 | 0,014 |



**Data setelah dikurangi T0**

| CMC 0,5% (kontrol negative)<br>Volume edema (ml/jam) |       |       |       |       |        |        |        | AUC<br>rata-rata | % DAI |
|--|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|------------------|-------|
| Replikasi  | t0    | t1    | t2    | t3    | t4     | t5     | t24    |                  |       |
| 1  | 0,01  | 0,04  | 0,04  | 0,05  | 0,05   | 0,06   | 0,04   | -                | -     |
| Selisih  | 0     | 0,03  | 0,03  | 0,04  | 0,04   | 0,05   | 0,03   | -                | -     |
| AUC  | -     | 0,015 | 0,03  | 0,035 | 0,04   | 0,045  | 0,76   | 0,154            | -     |
| 2  | 0,02  | 0,03  | 0,04  | 0,05  | 0,06   | 0,06   | 0,05   | -                | -     |
| Selisih  | 0     | 0,01  | 0,02  | 0,03  | 0,04   | 0,04   | 0,03   | -                | -     |
| AUC  | -     | 0,005 | 0,015 | 0,025 | 0,035  | 0,04   | 0,665  | 0,130            | -     |
| 3  | 0,01  | 0,04  | 0,05  | 0,06  | 0,06   | 0,07   | 0,05   | -                | --    |
| Selisih  | 0     | 0,03  | 0,04  | 0,05  | 0,05   | 0,06   | 0,04   | -                | -     |
| AUC  | -     | 0,015 | 0,035 | 0,045 | 0,05   | 0,055  | 0,95   | 0,192            | -     |
| 4  | 0,02  | 0,04  | 0,05  | 0,06  | 0,06   | 0,07   | 0,04   | -                | --    |
| Selisih  | 0     | 0,02  | 0,03  | 0,04  | 0,04   | 0,05   | 0,02   | -                | -     |
| AUC  | -     | 0,01  | 0,025 | 0,035 | 0,04   | 0,045  | 0,665  | 0,137            | -     |
| 5  | 0,01  | 0,04  | 0,04  | 0,05  | 0,055  | 0,06   | 0,045  | -                | -     |
| Selisih  | 0     | 0,03  | 0,03  | 0,04  | 0,045  | 0,05   | 0,035  | -                | -     |
| AUC  | -     | 0,015 | 0,03  | 0,035 | 0,0425 | 0,0475 | 0,8075 | 0,163            | -     |
| Rata-rata  | 0,014 | 0,038 | 0,044 | 0,054 | 0,057  | 0,064  | 0,045  | 0,1552           | -     |
| Vu   | -     | 0,024 | 0,03  | 0,04  | 0,043  | 0,05   | 0,031  | -                | -     |

| Natrium diklofenak 0,9 mg/200g BB (kontrol positif)<br>Volume edema (ml/jam) |       |       |       |       |       |       |       | AUC<br>rata-rata | % DAI |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|-------|
| Replikasi  | t0    | t1    | t2    | t3    | t4    | t5    | t24   |                  |       |
| 1  | 0,02  | 0,04  | 0,04  | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,03  | -                | -     |
| Selisih  | 0     | 0,02  | 0,02  | 0,03  | 0,03  | 0,03  | 0,01  | -                | -     |
| AUC  | -     | 0,01  | 0,02  | 0,025 | 0,03  | 0,03  | 0,38  | 0,0825           | 46,42 |
| 2  | 0,01  | 0,03  | 0,04  | 0,04  | 0,04  | 0,03  | 0,01  | -                | -     |
| Selisih  | 0     | 0,02  | 0,03  | 0,03  | 0,03  | 0,02  | 0     | -                | -     |
| AUC  | -     | 0,01  | 0,025 | 0,03  | 0,03  | 0,025 | 0,19  | 0,052            | 60    |
| 3  | 0,01  | 0,04  | 0,05  | 0,05  | 0,04  | 0,04  | 0,02  | -                | -     |
| Selisih  | 0     | 0,03  | 0,04  | 0,04  | 0,03  | 0,03  | 0,01  | -                | -     |
| AUC  | -     | 0,015 | 0,035 | 0,04  | 0,035 | 0,03  | 0,38  | 0,089            | 53,64 |
| 4  | 0,01  | 0,03  | 0,03  | 0,04  | 0,04  | 0,03  | 0,02  | -                | -     |
| Selisih  | 0     | 0,02  | 0,02  | 0,03  | 0,03  | 0,02  | 0,01  | -                | -     |
| AUC  | -     | 0,01  | 0,02  | 0,025 | 0,03  | 0,025 | 0,285 | 0,066            | 51,82 |
| 5  | 0,01  | 0,03  | 0,04  | 0,04  | 0,05  | 0,04  | 0,03  | -                | -     |
| Selisih  | 0     | 0,02  | 0,03  | 0,03  | 0,04  | 0,03  | 0,02  | -                | -     |
| AUC  | -     | 0,01  | 0,025 | 0,03  | 0,035 | 0,035 | 0,475 | 0,101            | 38,03 |
| Rata-rata  | 0,012 | 0,034 | 0,04  | 0,044 | 0,044 | 0,04  | 0,022 | 0,0777           | 49,98 |
| Vu   | -     | 0,022 | 0,028 | 0,032 | 0,032 | 0,028 | 0,01  | -                | -     |

| Ekstak etanol daun kemangi 8mg/200g BB (kontrol ekstrak)<br>Volume edema (ml/jam) |      |      |      |       |      |      |       | AUC<br>rata-rata | % DAI |
|---|------|------|------|-------|------|------|-------|------------------|-------|
| Replikasi   | t0   | t1   | t2   | t3    | t4   | t5   | t24   |                  |       |
| 1   | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,05  | 0,05 | 0,05 | 0,04  | -                | -     |
| Selisih   | 0    | 0,02 | 0,02 | 0,03  | 0,03 | 0,03 | 0,02  | -                | -     |
| AUC   | -    | 0,01 | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,03 | 0,475 | 0,098            | 36,36 |

|           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2         | 0,01  | 0,04  | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,04  | 0,03  | -     | -     |
| Selisih   | 0     | 0,03  | 0,04  | 0,04  | 0,04  | 0,03  | 0,02  | -     | -     |
| AUC       | -     | 0,015 | 0,035 | 0,04  | 0,04  | 0,035 | 0,475 | 0,106 | 18,46 |
| 3         | 0,01  | 0,04  | 0,05  | 0,05  | 0,06  | 0,05  | 0,03  | -     | -     |
| Selisih   | 0     | 0,03  | 0,04  | 0,04  | 0,05  | 0,04  | 0,02  | -     | -     |
| AUC       | -     | 0,015 | 0,035 | 0,04  | 0,045 | 0,045 | 0,57  | 0,125 | 34,89 |
| 4         | 0,02  | 0,04  | 0,04  | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,04  | -     | -     |
| Selisih   | 0     | 0,02  | 0,02  | 0,03  | 0,03  | 0,03  | 0,02  | -     | -     |
| AUC       | -     | 0,01  | 0,02  | 0,025 | 0,03  | 0,03  | 0,475 | 0,098 | 28,47 |
| 5         | 0,01  | 0,03  | 0,04  | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,03  | -     | -     |
| Selisih   | 0     | 0,02  | 0,03  | 0,04  | 0,04  | 0,04  | 0,02  | -     | -     |
| AUC       | -     | 0,01  | 0,025 | 0,035 | 0,04  | 0,04  | 0,57  | 0,12  | 26,38 |
| Rata-rata | 0,014 | 0,038 | 0,044 | 0,05  | 0,052 | 0,048 | 0,034 | 0,109 | 28,91 |
| Vu        | -     | 0,024 | 0,03  | 0,036 | 0,038 | 0,034 | 0,02  | -     | -     |

| Fraksi <i>n</i> -heksan 0,48mg/200 gBB<br>Volume edema (ml/jam) |      |       |        |       |        |       |       | AUC<br>rata-rata | % DAI |
|---|------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|------------------|-------|
| Replikasi   | t0   | t1    | t2     | t3    | t4     | t5    | t24   |                  |       |
| 1   | 0,01 | 0,04  | 0,04   | 0,05  | 0,05   | 0,04  | 0,03  | -                | -     |
| Selisih   | 0    | 0,03  | 0,03   | 0,04  | 0,04   | 0,03  | 0,02  | -                | -     |
| AUC   | -    | 0,015 | 0,03   | 0,035 | 0,04   | 0,035 | 0,475 | 0,105            | 31,81 |
| 2   | 0,01 | 0,04  | 0,05   | 0,05  | 0,05   | 0,04  | 0,03  | -                | -     |
| Selisih   | 0    | 0,03  | 0,04   | 0,04  | 0,04   | 0,03  | 0,02  | -                | -     |
| AUC   | -    | 0,015 | 0,035  | 0,04  | 0,04   | 0,035 | 0,475 | 0,106            | 18,46 |
| 3   | 0,01 | 0,04  | 0,045  | 0,045 | 0,05   | 0,05  | 0,03  | -                | -     |
| Selisih   | -    | 0,03  | 0,035  | 0,035 | 0,04   | 0,04  | 0,02  | -                | -     |
| AUC   | 0    | 0,015 | 0,0325 | 0,035 | 0,0375 | 0,04  | 0,57  | 0,122            | 36,45 |
| 4   | 0,01 | 0,04  | 0,04   | 0,04  | 0,05   | 0,04  | 0,03  | -                | -     |
| Selisih   | 0    | 0,03  | 0,03   | 0,03  | 0,04   | 0,03  | 0,02  | -                | -     |
| AUC   | -    | 0,015 | 0,03   | 0,03  | 0,035  | 0,035 | 0,475 | 0,103            | 24,82 |
| 5   | 0,01 | 0,03  | 0,04   | 0,05  | 0,05   | 0,05  | 0,03  | -                | -     |
| Selisih   | 0    | 0,02  | 0,03   | 0,04  | 0,04   | 0,04  | 0,02  | -                | -     |
| AUC   | -    | 0,01  | 0,025  | 0,035 | 0,04   | 0,04  | 0,57  | 0,12             | 26,38 |
| Rata-rata   | 0,01 | 0,038 | 0,043  | 0,047 | 0,05   | 0,046 | 0,03  | 0,111            | 27,58 |
| Vu  | -    | 0,028 | 0,033  | 0,037 | 0,04   | 0,036 | 0,02  | -                | -     |

| Fraksi etil asetat 1,085 mg/200g BB<br>Volume edema (ml/jam) |      |        |        |       |        |       |      | AUC<br>rata-rata | % DAI |
|--|------|--------|--------|-------|--------|-------|------|------------------|-------|
| Replikasi  | t0   | t1     | t2     | t3    | t4     | t5    | t24  |                  |       |
| 1  | 0,01 | 0,035  | 0,04   | 0,05  | 0,05   | 0,04  | 0,02 | -                | -     |
| Selisih  | 0    | 0,025  | 0,03   | 0,04  | 0,04   | 0,03  | 0,01 | -                | -     |
| AUC  | -    | 0,0125 | 0,0275 | 0,035 | 0,04   | 0,035 | 0,38 | 0,088            | 42,85 |
| 2  | 0,02 | 0,03   | 0,04   | 0,05  | 0,05   | 0,05  | 0,03 | -                | -     |
| Selisih  | 0    | 0,01   | 0,02   | 0,03  | 0,03   | 0,03  | 0,01 | -                | -     |
| AUC  | -    | 0,005  | 0,015  | 0,025 | 0,03   | 0,03  | 0,38 | 0,080            | 38,46 |
| 3  | 0,01 | 0,04   | 0,045  | 0,045 | 0,05   | 0,05  | 0,03 | -                | -     |
| Selisih  | 0    | 0,03   | 0,035  | 0,035 | 0,04   | 0,04  | 0,02 | -                | -     |
| AUC  | -    | 0,015  | 0,0325 | 0,035 | 0,0375 | 0,04  | 0,57 | 0,122            | 36,45 |
| 4  | 0,01 | 0,04   | 0,04   | 0,05  | 0,05   | 0,04  | 0,02 | -                | -     |
| Selisih  | 0    | 0,03   | 0,03   | 0,04  | 0,04   | 0,03  | 0,01 | -                | -     |
| AUC  | -    | 0,015  | 0,03   | 0,035 | 0,04   | 0,035 | 0,38 | 0,089            | 35,04 |

|           |       |       |        |        |       |        |       |        |       |
|-----------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| 5         | 0,01  | 0,03  | 0,035  | 0,04   | 0,05  | 0,05   | 0,03  | -      | -     |
| Selisih   | 0     | 0,02  | 0,025  | 0,03   | 0,04  | 0,04   | 0,02  | -      | -     |
| AUC       | -     | 0,01  | 0,0225 | 0,0275 | 0,035 | 0,04   | 0,57  | 0,118  | 27,61 |
| Rata-rata | 0,012 | 0,035 | 0,04   | 0,047  | 0,05  | 0,046  | 0,026 | 0,0992 | 36,08 |
| Vu        | -     | 0,023 | 0,028  | 0,035  | 0,038 | 0,0344 | 0,014 | -      | -     |

| Fraksi air 6,44 mg /200g BB<br>Volume edema (ml/jam) |      |       |       |        |        |        |        | AUC<br>rata-rata | % DAI |
|--|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|------------------|-------|
| Replikasi  | t0   | t1    | t2    | t3     | t4     | t5     | t24    |                  |       |
| 1  | 0,01 | 0,03  | 0,04  | 0,045  | 0,05   | 0,04   | 0,02   | -                | -     |
| Selisih  | 0    | 0,02  | 0,03  | 0,035  | 0,04   | 0,03   | 0,01   | -                | -     |
| AUC  | -    | 0,01  | 0,025 | 0,0325 | 0,0375 | 0,035  | 0,38   | 0,087            | 43,51 |
| 2  | 0,01 | 0,03  | 0,04  | 0,04   | 0,05   | 0,04   | 0,02   | -                | -     |
| Selisih  | 0    | 0,02  | 0,03  | 0,03   | 0,04   | 0,03   | 0,01   | -                | -     |
| AUC  | -    | 0,01  | 0,025 | 0,03   | 0,035  | 0,035  | 0,38   | 0,085            | 34,61 |
| 3  | 0,01 | 0,04  | 0,04  | 0,045  | 0,045  | 0,045  | 0,03   | -                | -     |
| Selisih  | 0    | 0,03  | 0,03  | 0,035  | 0,035  | 0,035  | 0,02   | -                | -     |
| AUC  | -    | 0,015 | 0,03  | 0,0325 | 0,035  | 0,035  | 0,5225 | 0,111            | 42,18 |
| 4  | 0,01 | 0,03  | 0,04  | 0,05   | 0,05   | 0,04   | 0,02   | -                | -     |
| Selisih  | 0    | 0,02  | 0,03  | 0,04   | 0,04   | 0,03   | 0,01   | -                | -     |
| AUC  | -    | 0,01  | 0,025 | 0,035  | 0,04   | 0,035  | 0,38   | 0,088            | 35,76 |
| 5  | 0,01 | 0,03  | 0,04  | 0,04   | 0,045  | 0,04   | 0,03   | -                | -     |
| Selisih  | 0    | 0,02  | 0,03  | 0,03   | 0,035  | 0,03   | 0,02   | -                | -     |
| AUC  | -    | 0,01  | 0,025 | 0,03   | 0,0325 | 0,0325 | 0,475  | 0,100            | 38,65 |
| Rata-rata  | 0,01 | 0,032 | 0,04  | 0,044  | 0,048  | 0,041  | 0,024  | 0,0942           | 38,94 |
| Vu   | -    | 0,022 | 0,03  | 0,034  | 0,038  | 0,031  | 0,014  | -                | -     |

### Lampiran 18. Perhitungan AUC

$$AUC_{t_n - t_{n-1}}^{t_n} = \frac{V_{t_{n+1}} + V_{t_n}}{2} (t_n - t_{n-1})$$

#### 1. Kelompok kontrol negatif (CMC-Na)

##### Replikasi 1

$$AUC_0^1 = \frac{0 + 0,03}{2} (1 - 0) = 0,015$$

$$AUC_1^2 = \frac{0,03 + 0,03}{2} (2 - 1) = 0,03$$

$$AUC_2^3 = \frac{0,03 + 0,04}{2} (3 - 2) = 0,035$$

$$AUC_3^4 = \frac{0,04 + 0,04}{2} (4 - 3) = 0,04$$

$$AUC_4^5 = \frac{0,04 + 0,05}{2} (5 - 1) = 0,045$$

$$AUC_5^{24} = \frac{0,05 + 0,03}{2} (24 - 5) = 0,76$$

Rata-rata AUC = 0,154

#### 2. Kelompok kontrol positif (Natrium Diklofenak)

##### Replikasi 1

$$AUC_0^1 = \frac{0 + 0,02}{2} (1 - 0) = 0,01$$

$$AUC_1^2 = \frac{0,02 + 0,02}{2} (2 - 1) = 0,02$$

$$AUC_2^3 = \frac{0,02 + 0,03}{2} (3 - 2) = 0,025$$

$$AUC_3^4 = \frac{0,03 + 0,03}{2} (4 - 3) = 0,03$$

$$AUC_4^5 = \frac{0,03 + 0,03}{2} (5 - 1) = 0,03$$

$$AUC_5^{24} = \frac{0,03 + 0,01}{2} (24 - 5) = 0,38$$

Rata-rata AUC = 0,0825

### Lampiran 19. Perhitungan % Daya Antiinflamasi

$$\%DAI = \frac{AUCk - AUCp}{AUCk} \times 100\%$$

1. Kelompok kontrol positif (Natrium Diklofenak)

$$\text{Replikasi 1} = \frac{0,154 - 0,0825}{0,154} \times 100\% = 46,42 \%$$

$$\text{Replikasi 2} = \frac{0,130 - 0,052}{0,130} \times 100\% = 60 \%$$

$$\text{Replikasi 3} = \frac{0,192 - 0,089}{0,192} \times 100\% = 53,64 \%$$

$$\text{Replikasi 4} = \frac{0,137 - 0,066}{0,137} \times 100\% = 51,82 \%$$

$$\text{Replikasi 5} = \frac{0,163 - 0,101}{0,163} \times 100\% = 38,03 \%$$

$$\text{Rata-rata} = 49,98 \%$$

2. Kelompok ekstrak etanol daun kemangi

$$\text{Replikasi 1} = \frac{0,154 - 0,098}{0,154} \times 100\% = 36,36 \%$$

$$\text{Replikasi 2} = \frac{0,130 - 0,106}{0,130} \times 100\% = 18,46\%$$

$$\text{Replikasi 3} = \frac{0,192 - 0,125}{0,192} \times 100\% = 34,89 \%$$

$$\text{Replikasi 4} = \frac{0,137 - 0,098}{0,137} \times 100\% = 28,47 \%$$

$$\text{Replikasi 5} = \frac{0,163 - 0,12}{0,163} \times 100\% = 26,38 \%$$

$$\text{Rata-rata} = 28,91 \%$$

3. Kelompok fraksi *n*-heksana

$$\text{Replikasi 1} = \frac{0,154 - 0,105}{0,154} \times 100\% = 31,81 \%$$

$$\text{Replikasi 2} = \frac{0,130 - 0,106}{0,130} \times 100\% = 18,46\%$$

$$\text{Replikasi 3} = \frac{0,192 - 0,122}{0,192} \times 100\% = 36,45 \%$$

$$\text{Replikasi 4} = \frac{0,137 - 0,103}{0,137} \times 100\% = 24,82 \%$$

$$\text{Replikasi 5} = \frac{0,163-0,12}{0,163} \times 100\% = 26,38 \%$$

$$\text{Rata-rata} = 27,58 \%$$

4. Kelompok fraksi etil asetat

$$\text{Replikasi 1} = \frac{0,154-0,088}{0,154} \times 100\% = 42,85 \%$$

$$\text{Replikasi 2} = \frac{0,130-0,080}{0,130} \times 100\% = 38,46 \%$$

$$\text{Replikasi 3} = \frac{0,192-0,122}{0,192} \times 100\% = 36,45 \%$$

$$\text{Replikasi 4} = \frac{0,137-0,089}{0,137} \times 100\% = 35,04 \%$$

$$\text{Replikasi 5} = \frac{0,163-0,118}{0,163} \times 100\% = 27,61 \%$$

$$\text{Rata-rata} = 36,08 \%$$

5. Kelompok fraksi air

$$\text{Replikasi 1} = \frac{0,154-0,087}{0,154} \times 100\% = 43,51 \%$$

$$\text{Replikasi 2} = \frac{0,130-0,085}{0,130} \times 100\% = 34,62\%$$

$$\text{Replikasi 3} = \frac{0,192-0,111}{0,192} \times 100\% = 42,19 \%$$

$$\text{Replikasi 4} = \frac{0,137-0,088}{0,137} \times 100\% = 35,77 \%$$

$$\text{Replikasi 5} = \frac{0,163-0,100}{0,163} \times 100\% = 38,65 \%$$

$$\text{Rata-rata} = 38,95\%$$

## Lampiran 20. Hasil uji statistic berdasarkan data % daya anti inflamasi

### 1. Uji Kolmogorov-Smirnov

|                                  |                | dayaantiinflamasi |
|----------------------------------|----------------|-------------------|
| N                                |                | 30                |
| Normal Parameters <sup>a,b</sup> | Mean           | 30.2513           |
|                                  | Std. Deviation | 16.57597          |
| Most Extreme Differences         | Absolute       | .171              |
|                                  | Positive       | .133              |
|                                  | Negative       | -.171             |
| Kolmogorov-Smirnov Z             |                | .934              |
| Asymp. Sig. (2-tailed)           |                | .347              |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

### 2. Uji One-Way ANOVA

#### Test of Homogeneity of Variances

dayaantiinflamasi

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 2.330            | 5   | 24  | .074 |

#### ANOVA

Dayaantiinflamasi

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F      | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| Between Groups | 7114.898       | 5  | 1422.980    | 40.027 | .000 |
| Within Groups  | 853.218        | 24 | 35.551      |        |      |
| Total          | 7968.116       | 29 |             |        |      |

## 3. Post Hoc Test

## Multiple Comparisons

Dayaantiinflamasi

Tukey HSD

| (I) kontrolperlakuan                                    | (J) kontrolperlakuan                                    | Mean<br>Difference (I-<br>J) | Std.<br>Error | Sig. | 95% Confidence Interval |                |
|---|---|------------------------------|---------------|------|-------------------------|----------------|
|   |   |                              |               |      | Lower<br>Bound          | Upper<br>Bound |
| kontrol negatif CMC-<br>Na 0,5%                         | kontrol positif natrium<br>dilofenak (0,9mg/200g<br>BB) | -49.98200 <sup>*</sup>       | 3.77098       | .000 | -61.6416                | -38.3224       |
|   | ekstrak etanl daun<br>dosis 8mg/200g BB                 | -28.91200 <sup>*</sup>       | 3.77098       | .000 | -40.5716                | -17.2524       |
|   | fraksi n-heksana<br>dosis 0,48mg/200g<br>BB             | -27.58400 <sup>*</sup>       | 3.77098       | .000 | -39.2436                | -15.9244       |
|   | fraksi etil asetat dosis<br>1,85mg/200 g BB             | -36.08200 <sup>*</sup>       | 3.77098       | .000 | -47.7416                | -24.4224       |
|   | fraksi air dosis<br>6,44mg/200 g BB                     | -38.94800 <sup>*</sup>       | 3.77098       | .000 | -50.6076                | -27.2884       |
| kontrol positif natrium<br>dilofenak (0,9mg/200g<br>BB) | kontrol negatif CMC-<br>Na 0,5%                         | 49.98200 <sup>*</sup>        | 3.77098       | .000 | 38.3224                 | 61.6416        |
|   | ekstrak etanl daun<br>dosis 8mg/200g BB                 | 21.07000 <sup>*</sup>        | 3.77098       | .000 | 9.4104                  | 32.7296        |
|   | fraksi n-heksana<br>dosis 0,48mg/200g<br>BB             | 22.39800 <sup>*</sup>        | 3.77098       | .000 | 10.7384                 | 34.0576        |
|   | fraksi etil asetat dosis<br>1,85mg/200 g BB             | 13.90000 <sup>*</sup>        | 3.77098       | .013 | 2.2404                  | 25.5596        |
|   | fraksi air dosis<br>6,44mg/200 g BB                     | 11.03400                     | 3.77098       | .071 | -.6256                  | 22.6936        |
| ekstrak etanl daun<br>dosis 8mg/200g BB                 | kontrol negatif CMC-<br>Na 0,5%                         | 28.91200 <sup>*</sup>        | 3.77098       | .000 | 17.2524                 | 40.5716        |
|   | kontrol positif natrium<br>dilofenak (0,9mg/200g<br>BB) | -21.07000 <sup>*</sup>       | 3.77098       | .000 | -32.7296                | -9.4104        |



|   |   |                        |         |      |          |          |
|---|---|------------------------|---------|------|----------|----------|
|   | fraksi n-heksana<br>dosis 0,48mg/200g<br>BB             | 1.32800                | 3.77098 | .999 | -10.3316 | 12.9876  |
|   | fraksi etil asetat dosis<br>1,85mg/200 g BB             | -7.17000               | 3.77098 | .425 | -18.8296 | 4.4896   |
|   | fraksi air dosis<br>6,44mg/200 g BB                     | -10.03600              | 3.77098 | .121 | -21.6956 | 1.6236   |
| fraksi n-heksana<br>dosis 0,48mg/200g<br>BB | kontrol negatif CMC-<br>Na 0,5%                         | 27.58400 <sup>+</sup>  | 3.77098 | .000 | 15.9244  | 39.2436  |
|   | kontrol positif natrium<br>dilofenak (0,9mg/200g<br>BB) | -22.39800 <sup>+</sup> | 3.77098 | .000 | -34.0576 | -10.7384 |
|   | ekstrak etanl daun<br>dosis 8mg/200g BB                 | -1.32800               | 3.77098 | .999 | -12.9876 | 10.3316  |
|   | fraksi etil asetat dosis<br>1,85mg/200 g BB             | -8.49800               | 3.77098 | .251 | -20.1576 | 3.1616   |
|   | fraksi air dosis<br>6,44mg/200 g BB                     | -11.36400              | 3.77098 | .059 | -23.0236 | .2956    |
| fraksi etil asetat dosis<br>1,85mg/200 g BB | kontrol negatif CMC-<br>Na 0,5%                         | 36.08200 <sup>+</sup>  | 3.77098 | .000 | 24.4224  | 47.7416  |
|   | kontrol positif natrium<br>dilofenak (0,9mg/200g<br>BB) | -13.90000 <sup>+</sup> | 3.77098 | .013 | -25.5596 | -2.2404  |
|   | ekstrak etanl daun<br>dosis 8mg/200g BB                 | 7.17000                | 3.77098 | .425 | -4.4896  | 18.8296  |
|   | fraksi n-heksana<br>dosis 0,48mg/200g<br>BB             | 8.49800                | 3.77098 | .251 | -3.1616  | 20.1576  |
|   | fraksi air dosis<br>6,44mg/200 g BB                     | -2.86600               | 3.77098 | .972 | -14.5256 | 8.7936   |
| fraksi air dosis<br>6,44mg/200 g BB         | kontrol negatif CMC-<br>Na 0,5%                         | 38.94800 <sup>+</sup>  | 3.77098 | .000 | 27.2884  | 50.6076  |
|   | kontrol positif natrium<br>dilofenak (0,9mg/200g<br>BB) | -11.03400              | 3.77098 | .071 | -22.6936 | .6256    |

|   |          |         |      |         |         |
|---|----------|---------|------|---------|---------|
| ekstrak etanl daun<br>dosis 8mg/200g BB     | 10.03600 | 3.77098 | .121 | -1.6236 | 21.6956 |
| fraksi n-heksana<br>dosis 0,48mg/200g<br>BB | 11.36400 | 3.77098 | .059 | -.2956  | 23.0236 |
| fraksi etil asetat dosis<br>1,85mg/200 g BB | 2.86600  | 3.77098 | .972 | -8.7936 | 14.5256 |

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

### Dayaantiinflamasi

Tukey HSD<sup>a</sup>

| kontrolperlakuan                                     | N | Subset for alpha = 0.05 |         |         |
|--|---|-------------------------|---------|---------|
|  |   | 1                       | 2       | 3       |
| kontrol negatif CMC-Na 0,5%                          | 5 | .0000                   |         |         |
| fraksi n-heksana dosis<br>0,48mg/200g BB             | 5 |                         | 27.5840 |         |
| ekstrak etanl daun dosis<br>8mg/200g BB              | 5 |                         | 28.9120 |         |
| fraksi etil asetat dosis<br>1,85mg/200 g BB          | 5 |                         | 36.0820 |         |
| fraksi air dosis 6,44mg/200 g<br>BB                  | 5 |                         | 38.9480 | 38.9480 |
| kontrol positif natrium<br>dilofenak (0,9mg/200g BB) | 5 |                         |         | 49.9820 |
| Sig.   |   | 1.000                   | .059    | .071    |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.