

**UJI EFEKTIFITAS ANTIINFLAMASI KOMBINASI EKSTRAK ETANOL
70% DAUN KEMANGI (*Ocimum sanctum* L.) DAN DAUN BINAHONG
(*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) TERHADAP
TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR**



Oleh:

**James Christian
19133784A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

**UJI EFEKTIFITAS ANTIINFLAMASI KOMBINASI EKSTRAK ETANOL
70% DAUN KEMANGI (*Ocimum sanctum* L.) DAN DAUN BINAHONG
(*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) TERHADAP
TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR**

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
derajat Sarjana Farmasi (S.Farm)
Program Studi Ilmu Farmasi pada Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi*

Oleh:

**James Christian
19133784A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

PENGESAHAN SKRIPSI
berjudul

**UJI EFEKTIFITAS ANTIINFLAMASI KOMBINASI EKSTRAK ETANOL
70% DAUN KEMANGI (*Ocimum sanctum* L.) DAN DAUN BINAHONG
(*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) TERHADAP
TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR**

Oleh

James Christian
19133784A

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada Tanggal : 10 Juni 2017

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi



Dekan,

Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt.

Pembimbing Utama,

Jamilah Sarimanah, S.Si, M.Si, Apt

Pembimbing Pendamping,

Dr. Gunawan Pamudji W., M.Si., Apt

Penguji :

1. Samuel Budi H, S.Farm., Msi., Apt
2. Ganet Eko P, S.Farm., Msi., Apt
3. Fransiska Leviana, S.Farm., Msi., Apt
4. Jamilah Sarimanah, S.Si., M.Si., Apt

1.
2.
3.
4.

PERSEMBAHAN

“Diberkati orang yang mengandalkan Tuhan, yang menaruh harapannya pada
Tuhan”- Yeremia 17:7

Bapak dan Ibu tercinta, terimakasih untuk cinta, kasih sayang, kesabarannya
dan semua yang telah aku terima. Akan kuberikan yang terbaik agar kalian selalu
tersenyum dan menangis bahagia karena bangga.

Teman-teman teori 2 dan FKK 2 angkatan 2013.

Almamater tercinta.

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu 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 saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, 10 Juni 2017



James Christian

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang atas semua rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat guna memenuhi persyaratan untuk mencapai derajat Sarjana Farmasi (S.Farm) di Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi. Skripsi dengan judul **“UJI EFEKTIFITAS ANTIINFLAMASI KOMBINASI EKSTRAK ETANOL 70% DAUN KEMANGI (*Ocimum sanctum* L.) DAN DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) TERHADAP TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR”**

Penulis menyadari bahwa selesainya penulisan skripsi ini, tidak lepas dari bantuan dan dorongan dari berbagai pihak yang bersangkutan baik secara moril maupun materil, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. 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. Jamilah Sarimanah, S.Si., M.Sc.,Apt., selaku Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan bimbingan serta arahan dalam pembuatan skripsi ini.
4. Dr. Gunawan Pamudji W, M.Si.,Apt., selaku Pembimbing Pendamping yang telah banyak memberikan bimbingan serta arahan dalam pembuatan skripsi ini.
5. Bapak dan ibu dosen penguji skripsi yang telah banyak memberikan masukan dan arahan dalam sempurnanya pembuatan skripsi ini.
6. Keluarga tercinta yang telah memberikan semangat, doa, perhatian dan serta dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman seperjuangan dan seangkatan yang selalu memberikan semangat dan dorongan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini ada banyak kekurangan, sehingga saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi sempurnanya skripsi ini. Semoga keberadaan skripsi ini berguna bagi mahasiswa Sarjana Farmasi dan semua orang yang membacanya.

Surakarta, 10 Juni 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERSEMBAHAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Daun Binahong (<i>Anredera cordifolia</i> (Tenore) Steen)	6
1. Klasifikasi tanaman binahong (<i>Anredera cordifolia</i> (Tenore) Steen).....	6
2. Nama lain (sinonim).....	6
3. Morfologi tanaman	6
4. Kandungan kimia dan efek farmakologis.....	7
4.1 Flavonoid	7
4.2 Saponin	8
4.3 Alkaloid.....	8
4.4 Polifenol.....	8

5. Bagian yang digunakan dan pemanfaatannya	8
B. Daun Kemangi (<i>Ocimum sanctum</i> L.)	9
1. Klasifikasi tanaman kemangi (<i>Ocimum sanctum</i> L.)	9
2. Nama lain (sinonim)	9
3. Morfologi tanaman	9
4. Kandungan kimia dan efek farmakologis	10
5. Bagian yang digunakan dan pemanfaatannya	10
C. Simplisia	11
1. Pengertian simplisia	11
2. Pengeringan simplisia	12
D. Metode Penyairan	13
1. Ekstraksi	13
2. Maserasi	13
3. Pelarut	14
E. Hewan Uji	15
1. Sistematika hewan uji	15
2. Biologi hewan uji	15
3. Karakteristik hewan uji	15
4. Teknik memegang dan penanganannya	16
F. Inflamasi	16
1. Definisi Inflamasi	16
2. Tanda-tanda utama Inflamasi	16
2.1 Kemerahan (Rubor).	16
2.2 Pembengkakan (Tumor)	16
2.3 Panas (Kalor).	16
2.4 Nyeri (Dolor).	17
2.5 <i>Funcio laesa</i> (hilangnya fungsi).	17
3. Mekanisme Inflamasi	17
4. Jenis Inflamasi	18
5. Metode uji inflamasi	19
5.1 Metode edema kaki tikus.	19
5.2 Metode pembentukan eritema akibat induksi sinar UV	19
5.3 Metode iritasi dengan panas	20
5.4 Metode iritasi pleura.	20
5.5 Metode penumpukan kristal synovitis.	20
5.6 Metode <i>in vitro</i>	20
6. Obat-obat antiinflamasi	21
6.1 Obat golongan non steroid	21
6.2 Obat golongan steroid.	21
6.3 Natrium diklofenak	21
7. Karagenan	22
G. Landasan Teori	22
H. Hipotesis	24
BAB III METODE PENELITIAN	25

A. Populasi Sampel	25
B. Variabel Penelitian	25
1. Identifikasi variabel utama	25
2. Klasifikasi variabel utama	25
3. Definisi operasional	26
C. Alat Dan Bahan	26
1. Alat	26
2. Bahan	26
2.1 Bahan sampel	26
2.2 Bahan kimia	26
2.3 Hewan uji	26
D. Jalannya Penelitian	27
1. Determinasi daun binahong dan daun kemangi	27
2. Pengambilan bahan	27
3. Pengeringan bahan dan pembuatan serbuk	27
4. Penetapan susut pengeringan serbuk daun binahong dan daun kemangi	27
5. Identifikasi kandungan kimia serbuk daun binahong dan daun kemangi	28
5.1 Alkaloid	28
5.2 Saponin	28
5.3 Flavonoid	28
5.4 Polifenol	28
6. Pembuatan ekstrak etanolik daun binahong dan daun kemangi	28
7. Identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol daun binahong dan daun kemangi	29
7.1 Alkaloid	29
7.2 Saponin	29
7.3 Flavonoid	30
7.4 Polifenol	30
8. Pembuatan larutan	30
8.1 Mucilago CMC Na 0,5%	30
8.2 Larutan lambda karagenan 1%	30
8.3 Pembuatan suspensi natrium diklofenak	30
9. Perlakuan pada hewan uji	30
10. Pengujian efek antiinflamasi	31
E. Analisa Hasil	33
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	35
1. Hasil determinasi	35
1.1 Tanaman binahong	35
1.2 Tanaman kemangi	35
2. Hasil pengumpulan, pengeringan, dan pembuatan serbuk daun binahong dan daun kemangi	35

3.	Hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun binahong dan daun kemangi.....	36
4.	Hasil identifikasi kandungan kimia serbuk daun binahong dan daun kemangi.....	36
5.	Hasil pembuatan ekstrak etanol daun binahong dan daun kemangi	37
6.	Hasil uji bebas etanol ekstrak daun binahong dan daun kemangi	38
7.	Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol daun binahong dan daun kemangi.....	39
8.	Hasil pengujian efek antiinflamasi ekstrak etanol binahong dan kemangi.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		47
A.	Kesimpulan	47
B.	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA		48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Mekanisme inflamasi (Tjay dan Kirana 2002).....	18
2. Skema pengeringan bahan.....	27
3. Skema pembuatan ekstrak dengan metode maserasi.....	29
4. Skema prosedur pengujian hewan uji.....	31
5. Grafik rata-rata persentase radang telapak kaki tikus	41
6. Harga rata-rata AUC	43
7. Rata-rata daya antiinflamasi	44

DAFTAR TABEL

Halaman

1. Rendemen simplisia daun binahong dan daun kemangi	35
2. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun binahong dan serbuk daun kemangi.....	36
3. Hasil identifikasi uji serbuk daun binahong dan daun kemangi.....	37
4. Persentase rendemen ekstrak daun binahong dan daun kemangi.....	38
5. Hasil tes bebas etanol ekstrak daun binahong dan ekstrak daun kemangi	38
6. Rata-rata persentase edema telapak kaki tikus	41
7. Hasil perhitungan rata-rata AUC.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Determinasi Binahong	55
2. Determinasi daun kemangi	56
3. Surat pemesanan bahan	57
4. Foto daun basah	59
5. Foto daun kering	60
6. Serbuk daun	61
7. Ekstrak kental.....	62
8. Peralatan dan perlengkapan dalam penelitian.....	63
9. Identifikasi kandungan senyawa	64
10. Hewan uji.....	68
11. Perlakuan hewan uji	69
12. Perhitungan rendemen daun kering terhadap daun basah.....	70
13. Penetapan susut pengeringan serbuk.....	71
14. Perhitungan persen rendemen ekstrak.....	72
15. Perhitungan pembuatan induksi karagenan 1%	73
16. Perhitungan pembuatan sediaan uji	74
17. Hasil statistik rata- rata AUC	76
18. Hasil statistik daya antiinflamasi	78

DAFTAR SINGKATAN

NSAIDs	: Non Steroidal Anti-Inflammatory Drugs
LDL-C	: Low Density Lipoprotein Colesterol
AINS	: Anti Inflamasi Non Steroid
CYP3A4	: Sitokrom P450 3A4
CYP2C	: Sitokrom P2C
NaCl	: Natrium Klorida
CMC Na	: Karboksimetil Selulosa Natrium
L	: Liter
g	: gram
mg	: miligram
kg	: kilogram
BB	: Berat badan

INTISARI

CHRISTIAN, J., 2017, UJI EFEKTIVITAS ANTIINFLAMASI KOMBINASI EKSTRAK ETANOL 70% DAUN KEMANGI (*Ocimum sanctum* L.) DAN DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) TERHADAP TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.

Inflamasi merupakan respon protektif setempat yang ditimbulkan oleh cedera atau kerusakan pada jaringan. Daun binahong maupun daun kemangi mengandung alkaloid, saponin, flavonoid dan polifenol. Penelitian ini bertujuan mengetahui efektifitas antiinflamasi dan untuk mengetahui dosis optimal kombinasi etanol 70% daun binahong dan kemangi jika dibandingkan dengan ekstrak tunggal sebagai antiinflamasi.

Daun binahong (*Anredera cordifolia* (tenore) Steen) dan daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Pengujian efek antiinflamasi dilakukan pada 35 tikus yang dibagi menjadi 7 kelompok (kontrol negatif CMC Na 0,5%, kontrol positif Na diklofenak, ekstrak daun binahong tunggal, ekstrak daun kemangi tunggal, kombinasi ekstrak daun binahong dan daun kemangi perbandingan 1:1, 2:1, dan 3:1), pengukuran dilakukan setelah satu jam penyuntikan karagenan 1% pada telapak kaki tikus secara subplantar. Volume edema diukur selama 7 jam kemudian dihitung nilai AUC dan % daya antiinflamasi. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA satu arah, dilanjutkan dengan uji beda rata-rata Dunnet.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% daun binahong dan kemangi memiliki efektivitas antiinflamasi. Dosis ekstrak etanol binahong tunggal, ekstrak etanol kemangi tunggal, kombinasi ekstrak etanol daun binahong dan kemangi 1:1, 2:1, dan 3:1, mempunyai % daya antiinflamasi sebesar 35,424%, 32,472%, 34,686%, 38,376%, and 41,697%. Dosis yang memiliki persentase daya antiinflamasi paling tinggi adalah kombinasi ekstrak etanol daun binahong dan daun kemangi perbandingan 3:1.

Kata kunci : antiinflamasi, kombinasi ekstrak etanol binahong dan ekstrak etanol daun kemangi, karagenan.

ABSTRACT

CHRISTIAN, J., 2017, TEST OF ANTIINFLAMMATORY EFFECTIVENESS COMBINATION OF BINAHONG LEAF (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) ANDKEMANGI (*Ocimum sanctum* L.) ETHANOL EXTRACT 70% IN WHITE MALE RAT WISTAR STRAIN, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.

Inflammation is a local protective response caused by injury or tissue damage. Binahong leaf and kemangi leaf contain alkaloids, saponins, flavonoids and polyphenols. This study was aimed to determine the anti-inflammatory effects and to determine the optimal dose of ethanol extract combination of 70% leaf binahong and kemangi as anti-inflammatory.

Leaf binahong (*Anredera cordifolia* (tenore) Steen) and kemangi leaf (*Ocimum sanctum* L.) was extracted by maceration method using 70% ethanol solvent. The anti-inflammatory effect test was performed on 35 rat divided into 7 groups (negative control of CMC Na 0.5%, positive control of diclofenac Na, single binahong leaf extract, single kemangi leaf extract, combination of binahong leaf extract and kemangi leaf comparison 1:1, 2:1, and 3:1), measurements were performed after one hour of injection of 1% carrageenan on the sole of the rat foot subplantarly. Edema volume measured for 7 hours then calculated the value of Area under the curve and % antiinflammatory power. The data obtained were analyzed by One-way ANOVA, followed by the difference test of Dunnet.

The results showed that the ethanol extract 70% of binahong and kemangi had antiinflammatory effectiveness. The dose of single-ethanol binahong extract, single kemangi ethanol extract, combination of ethanol extract of binahong leaf and 1:1, 2:1, and 3:1 kemangi leaves, hadantiinflammatory power of 35,424%, 32,472%, 34,686%, 38,376%, and 41,697%. The dose of binahong leaf extract which had the highest anti-inflammatory effectiveness in this study was on the combination of ethanol extract of binahong leaf and kemangi leaf with a ratio of 3: 1.

Keywords: anti-inflammatory, combination of binahong leaf and kemangi ethanol extract, karagenan.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Radang atau inflamasi merupakan respon protektif setempat yang ditimbulkan oleh cedera atau kerusakan pada jaringan yang berfungsi untuk menghancurkan, mengurangi, atau melokalisasi (sekuster) baik agen penyebab cedera maupun jaringan yang cedera itu. Ciri-ciri khas dari peradangan akut mencakup pembengkakan atau edema, kemerahan, panas, nyeri, dan perubahan fungsi. Hal-hal yang terjadi pada proses radang akut sebagian besar dimungkinkan oleh pelepasan berbagai macam mediator kimia, antara lain amina vasoaktif, protease plasma, metabolit asam arakhidonat dan produk leukosit (Erlina *et al.* 2007).

Inflamasi juga merupakan keadaan dimana terjadi kerusakan jaringan, yang disebabkan oleh bakteri, trauma, bahan-bahan kimia, panas, atau fenomena lainnya. Berbagai zat dilepaskan oleh jaringan yang rusak tersebut dan menyebabkan perubahan sekunder dramatis pada jaringan sekitar yang tidak mengalami kerusakan. Keseluruhan kompleks perubahan jaringan ini disebut inflamasi. Inflamasi dicirikan dengan vasodilatasi pembuluh darah setempat; peningkatan permeabilitas dari pembuluh kapiler, yang menyebabkan kebocoran dalam jumlah besar cairan ke dalam ruang interstisial; seringkali penyumbatan cairan dalam ruang interstisial disebabkan oleh jumlah berlebih dari fibrinogen dan protein-protein lain yang bocor dari pembuluh kapiler; migrasi granulosit dan monosit dalam jumlah besar ke dalam jaringan; dan pembengkakan sel-sel pada jaringan (Guyton dan Hall 2006).

Saat ini ada bermacam-macam obat yang digunakan untuk mengatasi peradangan. Obat-obatan yang memiliki efek sebagai antiinflamasi adalah golongan obat yang dapat mengurangi terjadinya inflamasi dengan menghambat mediator-mediator inflamasi.

Antiinflamasi golongan steroid maupun non steroid berbahaya bila digunakan secara tidak tepat atau penggunaan jangka panjang menyebabkan efek

samping yang cukup berat seperti tukak lambung, penekanan pertumbuhan, osteoporosis, memperberat penyakit diabetes mellitus, mudah terkena infeksi, dan lemah otot. Adapun antiinflamasi golongan non steroid dapat menyebabkan tukak lambung atau usus yang kadang-kadang mungkin disertai dengan anemia akibat kehilangan darah, serta gangguan ginjal (Tjay & Rahardja 2007).

Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mencari pengobatan alternatif yang memiliki reaksi obat yang tidak diinginkan (ROTD) ringan. Selain obat-obat dari golongan NSAIDs, terdapat bahan alam yang juga memiliki efek antiinflamasi. Hal ini terkait kecenderungan masyarakat untuk kembali memanfaatkan sumber daya alam dalam bidang pengobatan yang cukup besar, di mana salah satu dari sumber daya alam tersebut adalah tanaman. Salah satu alasan dari kecenderungan ini adalah karena obat tradisional memiliki efek samping yang lebih kecil dibandingkan obat modern (Mahatma 2005).

Indonesia memiliki lahan hutan tropis cukup luas dengan keanekaragaman hayati yang tinggi, baik flora maupun fauna. Pada saat ini produk tumbuhan obat telah digunakan oleh berbagai lapisan masyarakat dunia baik negara maju maupun negara berkembang. *World Health Organization* (WHO), memperkirakan bahwa 80% penduduk negara berkembang masih mengandalkan pemeliharaan kesehatan pada pengobatan tradisional, dan 85% pengobatan tradisional dalam prakteknya menggunakan tumbuhan obat. Penggunaan tumbuhan obat di Indonesia dalam upaya pemeliharaan kesehatan, maupun sebagai pengobatan kecenderungannya terus meningkat. Ini menandakan bahwa kesadaran masyarakat telah timbul tentang pentingnya kembali ke alam (*back to nature*) untuk mencapai kesehatan yang optimal (BPOM RI 2010).

Dua dari tanaman obat di Indonesia yang dapat digunakan sebagai obat antiinflamasi adalah tanaman kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dan tanaman binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen).

Tanaman kemangi (*Ocimum sanctum* L.), termasuk famili Lamiacea (Labiatae) merupakan tanaman yang sangat dikenal masyarakat Indonesia, karena biasanya digunakan sebagai lalap (Irawan 2008). Aluko *et al.* (2012) dan Behera *et al.* (2011) juga telah melaporkan bahwa kandungan kimia dari serbuk simplisia

daun dan keseluruhan tanaman kemangi menunjukkan adanya flavonoid, saponin, alkaloid, tanin, fenolik, karbohidrat, triterpenoid, steroid dan sterol. Senyawa flavonoid, tanin, alkaloid, dan saponin telah dilaporkan memiliki efek antiinflamasi (Aluko *et al* 2012; Morshed *et al* 2011; Fitriyani 2011). Kandungan kimia di dalam tanaman kemangi minyak atsiri, fitosterol, alkaloid, senyawa fenolik, tanin, lignin, saponin, flavonoid, terpenoid, antrakuinon (Dhulgande *et al* 2010; Babu dan Sarma 2011). Behera *et al.* (2011) telah melaporkan bahwa ekstrak fase metanol dan fase air kemangi mempunyai efek analgesik dan antiinflamasi. Efek antiinflamasi tersebut ditunjukkan pada dosis 400 mg/kgBB ekstrak fase metanol dan fase air mampu menghambat inflamasi sebesar 41,77% dan 35,44% pada tikus yang diinduksi karagenan 0,1 %.

Tanaman binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) adalah tanaman obat potensial yang dapat mengatasi berbagai jenis penyakit. Tanaman ini berasal dari dataran Cina dengan nama asalnya adalah Dheng shan chi, dikenal dengan sebutan Madeira Vine (Feri 2009). Tanaman Binahong ini belum terlalu dikenal secara luas di Indonesia, hanya di beberapa daerah di Indonesia, terutama Jawa Tengah dan Jawa Timur, yang telah mengetahui dan memanfaatkan binahong sebagai tanaman obat. Namun, beberapa kebun obat telah mulai mengembangkan binahong sebagai salah satu alternatif tanaman obat (Tita 2006). Juga telah dilakukan skrining fitokimia daun Binahong dengan melakukan maserasi terhadap serbuk kering daun dengan menggunakan pelarut n-heksana dan metanol didapatkan kandungan kimia berupa saponin, triterpenoid, flavanoid dan minyak atsiri (Rachmawati 2007).

Daun binahong juga telah digunakan sebagai obat tradisional sebagai terapi untuk gagal ginjal, diabetes, hipertensi, hiperlipidemia, termasuk infeksi dan lainnya (Sukandar *et al.* 2010). Hasil uji farmakologis didapati bahwa tumbuhan ini mampu berperan sebagai antibakterial, antiobesitas, antihiperglikemik, antimutagenik, antiviral, antiselular, dan antiinflamasi. Analisa fitokimia mengindikasikan senyawa yang terkandung dalam daun binahong antara lain saponin, alkaloid, dan flavonoid (Cloridina dan Nugrohowati 2009). Pada penelitian sebelumnya juga telah diuji efektivitas ekstrak daun binahong sebagai

antiinflamasi pada tikus jantan galur *Sprague Dawley* yang diinduksi karagenan 1%. Daun binahong dibuat ekstrak dan diberikan secara oral dengan variasi dosis ekstrak daun binahong 25,2 mg/200 g BB, 50,4 mg/200 g BB, dan 100,8 mg/200 g BB, kontrol negatif dengan pemberian aquades, kontrol positif dengan pemberian asam mefenamat. Hasil penelitian menunjukkan dosis ekstrak binahong yang memiliki efek antiinflamasi paling tinggi dalam penelitian ini adalah 50,4 mg/200 g BB (Kurniawan *et al.* 2014).

Berdasarkan latar belakang penelitian tersebut, peneliti ingin melakukan penelitian untuk mengetahui apakah kombinasi ekstrak etanol 70% daun kemangi dengan daun binahong mampu meningkatkan aktivitas antiinflamasi apabila dibandingkan dengan sediaan tunggal kemangi dan sediaan tunggal binahong pada tikus yang telah diinduksi karagenan 1%. Dan hasil penelitian yang diperoleh dapat digunakan sebagai informasi dalam penggunaan bahan alami yang mempunyai aktivitas antiinflamasi.

B. Perumusan Masalah

Masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

Pertama, apakah kombinasi ekstrak etanol 70% daun kemangi dan daun binahong memiliki aktivitas antiinflamasi terhadap edema pada telapak kaki tikus putih jantan yang diinduksi karagenan 1%?

Kedua, pada dosis berapakah kombinasi ekstrak etanol 70 % daun kemangi dan daun binahong yang paling efektif jika dibandingkan dengan ekstrak tunggal dalam menghambat inflamasi terhadap edema pada telapak kaki tikus putih jantan yang diinduksi karagenan 1%?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

Pertama, untuk mengetahui efek antiinflamasi ekstrak etanol 70% daun kemangi dan daun binahong melalui pengukuran telapak kaki tikus putih yang diinduksi karagenan 1%.

Kedua, untuk mengetahui dosis optimal kombinasi etanol 70% daun kemangi dan daun binahong jika dibandingkan dengan ekstrak tunggal melalui pengukuran telapak kaki tikus putih yang diinduksi karagenan 1%.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah diharapkan dapat menghasilkan dosis optimal kombinasi ekstrak daun kemangi dan daun binahong yang dapat dikembangkan menjadi sediaan fitofarmaka untuk pengobatan antiinflamasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen)

1. Klasifikasi tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen)

Klasifikasi tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) adalah:

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi : Spermatopyta (Menghasilkan biji)
Divisi : Magnoliopyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas : Magnoliopsida (Tumbuhan berbunga)
Sub kelas : Hamamelidae
Ordo : Caryophyllales
Famili : Basellaceae
Genus : *Anredera*
Spesies : *Anredera cordifolia* (Tenore) Steen

(Depkes RI 2006)

2. Nama lain (sinonim)

Nama latin dari tumbuhan daun binahong ini adalah *Anredera cordifolia* (Tenore) Steen. Tumbuhan binahong ini mempunyai banyak macam sebutan pada masing-masing daerah maupun negara. Tumbuhan binahong didaratan China lebih dikenal dengan nama *Dheng San Chi* dan di Negara Inggris lebih dikenal dengan sebutan *Heartleaf Maderavine Madevine*, sedangkan di Indonesia sering disebut *Gondola* untuk daerah Sunda, *Gendola* untuk daerah bali, *Lembayung* untuk daerah Minangkabau, *Genjerot* atau *Uci-uci* untuk daerah Jawa, *Kandula* untuk daerah Madura, *Poiloo* untuk daerah Gorontalo (Hariana 2002).

3. Morfologi tanaman

Tanaman binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) adalah tanaman menjalar, berumur panjang (perennial), bisa mencapai panjang ± 5 m (Smith 2006).

Batang lunak, silindris, saling membelit, berwarna merah, bagian dalam solid, permukaan halus, kadang membentuk semacam umbi yang melekat di ketiak daun dengan bentuk tidak beraturan dan bertekstur kasar.

Daun tunggal, bertangkai sangat pendek (subsessile), tersusun berseling, berwarna hijau, bentuk jantung (cordata), panjang berlekuk (emarginatus), tepi rata, permukaan licin.

Bunga majemuk berbentuk tandan, bertangkai panjang, muncul di ketiak daun, mahkota berwarna krem keputih-putihan berjumlah lima helai tidak berlekatan, panjang helai mahkota 0,5-1 cm, berbau harum. Akar berbentuk rimpang berdaging lunak (Manoi 2009).

4. Kandungan kimia dan efek farmakologis

Kandungan kimia yang terdapat pada daun binahong, antara lain flavonoid, asam oleanolik, protein, asam askorbat, dan saponin. Berbagai kandungan kimia tersebut menyebabkan daun binahong dapat bersifat sebagai antibakteri, antivirus, antiinflamasi, analgesik, dan antioksidan. Selain itu, daun binahong juga berkhasiat untuk meningkatkan daya tubuh, memperkuat daya tahan sel terhadap infeksi sekaligus memperbaiki sel yang rusak, melancarkan dan menormalkan peredaran darah serta tekanan darah, mencegah stroke, mengatasi diabetes, serta mengobati penyakit maag (Hariana 2002). Penelitian telah sampai dilakukan uji efektivitas antiinflamasi ekstrak daun binahong pada tikus putih jantan yang diinduksi karagenan 1%.

4.1 Flavonoid. Flavonoid merupakan polifenol yang mempunyai 15 atom karbon. Flavonoid mempunyai kerangka karbon terdiri atas 2 gugus C₆ yang disambungkan oleh rantai alifatik 3 karbon. Flavonoid merupakan senyawa polar yang larut dalam pelarut seperti etanol, metanol, dan aseton. Flavonoid berfungsi sebagai antiinflamasi dengan cara menghambat enzim siklooksigenase dan lipooksigenase sehingga dapat digunakan untuk mengobati peradangan dan alergi (Robinson 1995). Senyawa flavonoid mempunyai beberapa efek, diantaranya adalah efek analgesik, antitumor, antioksidan, antialergi, diuretik, antibiotik, antikonvulsan, sedatif, antifertilitas, dan antiinflamasi (Robinson 1991).

4.2 Saponin. Merupakan senyawa alam yang rumit, yang mempunyai massa dan molekul besar dengan kegunaan luas (Burger *et al.* 1998). Dikenal juga jenis saponin yaitu glikosida triterpenoid dan glikosida struktur steroid tertentu yang mempunyai rantai spirotekal. Kedua saponin ini larut dalam air dan etanol, tetapi tidak larut dalam eter. Aglikonya disebut sapogenin, diperoleh dengan hidrolisis dalam suasana asam atau hidrolisis memakai enzim (Robinson 1995).

4.3 Alkaloid. Alkaloid merupakan suatu senyawa yang berasal dari tumbuhan, mengandung nitrogen, biasanya berbentuk heterositik dalam ikatan primer, sekunder, dan kuarter, dan pada umumnya berasa pahit dan memiliki aksi farmakologi tertentu. Alkaloid berlaku sebagai pengatur zat tumbuh karena dari struktur, beberapa alkaloid menyerupai pengatur tumbuh (Robinson 1995). Pada umumnya alkaloid larut dalam pelarut lipofil, dan garamnya larut dalam pelarut hidrofil. Alkaloid dalam tumbuhan umumnya terdapat sebagai garam organik (misalnya sebagai tatrak, sitrat) sehingga biasa diekstraksi dengan pelarut yang bersifat hidrofil misalnya campuran etanol dan air (Voigt 1994).

4.4 Polifenol. Polifenol menurut Hernani dan Raharjo (2005) merupakan bahan polimer penting dalam tumbuhan dan cenderung mudah larut dalam air karena berikatan dengan gula sebagai glikosida. Antioksidan polifenol memiliki aktivitas biologis sebagai penangkap radikal bebas sehingga dapat dimanfaatkan sebagai obat untuk melawan penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas seperti kanker.

5. Bagian yang digunakan dan pemanfaatannya

Bagian dari tanaman binahong yang dapat digunakan sebagai obat adalah daunnya. Daun binahong telah digunakan sebagai obat tradisional sebagai terapi untuk gagal ginjal, diabetes, hipertensi, hiperlipidemia, infeksi dan lainnya (Sukandar *et al.* 2010). Uji farmakologis mendapati tumbuhan ini mampu berperan sebagai antibakterial, antiobesitas dan antihiperglikemik, antimutagenik, antiviral, antiulser dan antiinflamasi. Analisa fitokimia mengindikasikan daun binahong mengandung saponin, alkaloid dan flavonoid (Cloridina & Nugrohowati 2009). Oleh karena itu, pada penelitian ini dipilih daun binahong untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun binahong sebagai antiinflamasi.

B. Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.)

1. Klasifikasi tanaman kemangi (*Ocimum sanctum* L.)

Kingdom : Plantae
 Subkingdom : Tracheobionta
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Magnoliopsida
 Subkelas : Asteridae
 Ordo : Lamiales
 Famili : Lamiaceae/Labiatae
 Genus : *Ocimum* L.
 Spesies : *Ocimum sanctum* Linn.

(USDA 2013)

2. Nama lain (sinonim)

Tumbuhan kemangi dengan nama latin *Ocimum sanctum* L. memiliki banyak macam sebutan pada setiap negara maupun daerah. Sinonim dari tumbuhan kemangi sendiri adalah *Ocimum canum* Sims, *Ocimum africanum* Lour, *Ocimum brachiatum* Blume. Di Negara Afrika disebut dengan sebutan *Afrikan basil*, di Nigeria memiliki sebutan *efinrin elewe dudu*, di Malaysia memiliki sebutan *selaseh*, *kemangi*, *ruku-ruku*, di Thailand memiliki sebutan *maengkak*, sedangkan untuk di Negara Indonesia sendiri tumbuhan kemangi memiliki sebutan *kemangi*, *serawung*, *selasih putih* (Aluko *et al* 2012; Sunitha dan Begum 2013; Siemonsma dan Piluek 1994).

3. Morfologi tanaman

Kemangi merupakan tanaman tegak, bercabang banyak, herbal aromatik yang tingginya dapat mencapai 0,3-1 m. Batang dan cabangnya berbentuk segi empat, berwarna hijau kekuningan dan terdapat bulu pada batang terutama pada bagian batang muda (Siemonsma dan Piluek 1994).

Bunga kemangi merupakan bunga majemuk yang panjangnya dapat mencapai 15 cm, tersusun berhadapan silang dengan 6 bunga membentuk lingkaran (karangan semu) yang masing-masing terpisah dengan jarak mencapai 3 cm, berbentuk sederhana atau bercabang. Ibu tangkai bunga dan porosnya

berbentuk segiempat. Panjang daun pelindung pada bunga adalah 2-3 mm berbentuk bulat panjang serta berbulu. Panjang tangkai bunga mencapai 4 mm, sangat bengkok pada bagian atas. Kelopak bunga berbelah dua dengan panjang 2-2,5 cm dan berbulu putih pada bagian luarnya serta berwarna putih. Mahkota bunga berbentuk tabung berbibir dua dengan ukuran 4-6 mm dan berwarna putih. Terdapat 4 benang sari yang berbentuk ramping dengan 2 benang sari yang lebih panjang. Putik dengan 4 bakal biji dan 4 bakal buah serta 2 kepala putik (Siemonsma dan Piluek 1994).

Buah tersusun atas 4 biji yang terdapat dalam kelopak bunga. Biji berbentuk bulat telur dengan ukuran mencapai 1,25x1 mm dan berwarna hitam, di dalam air, biji akan menghasilkan suatu lendir putih kental dalam beberapa menit (Siemonsma dan Piluek 1994).

4. Kandungan kimia dan efek farmakologis

Sarma dan Babu (2011) menyatakan bahwa kandungan kimia utama dari kemangi yaitu minyak volatil termasuk metil sinamat, metil heptenon, metil nonil keton, kamfor, sitral, ocimin, metil kavikol, linalool, nevadensin, salvigenin, beta-sitosterol, dan betulinat, ursolat, asam oleanolat, flavonoid, polisakarida dan asam galakturonat.

Aluko *et al.* (2012) dan Behera *et al.* (2011) juga telah melaporkan bahwa kandungan kimia dari serbuk simplisia daun dan keseluruhan tanaman kemangi berdasarkan hasil penapisan fitokimia menunjukkan adanya flavonoid, saponin, alkaloid, tannin, fenolik, karbohidrat, triterpenoid, glikosida, steroid dan sterol. Biji kemangi mengandung planteose dan asam lemak seperti asam palmitat, asam oleat, asam stearat, dan asam linoleat serta polisakarida yang terdiri dari xilosa, arabinosa, ramnosa, dan asam galakturonik (Sarma dan Babu 2011), sedangkan bagian daunnya mengandung asam ursolat merupakan senyawa penting yang memiliki potensial sebagai antiinflamasi, antioksidan, antirematik, antivirus, dan antitumor (Silva *et al.* 2008).

5. Bagian yang digunakan dan pemanfaatannya

Tanaman kemangi sangat luas ditanam di Indonesia, Malaysia, dan Thailand. Bagian daun muda dapat dimakan mentah sebagai lalapan. Daun yang

memiliki bau harum ini juga ditambahkan pada bermacam-macam hidangan ikan atau bahan makanan dengan bau yang tidak menyenangkan. Biji akan membengkak di air menjadi massa seperti agar yang sering digunakan untuk minuman. Dalam pengobatan tradisional, kemangi digunakan untuk beberapa penyakit. Daun yang ditumbuk dan ditempatkan pada kening untuk meringankan radang selaput lendir hidung atau pada dada untuk masalah pernapasan, keseluruhan tanaman digunakan untuk mengobati reumatik dan kolik ginjal (Siemonsma dan Piluek 1994).

Secara tradisional di Nigeria, kemangi digunakan untuk mengobati berbagai penyakit seperti gangguan pencernaan, wasir, disentri. Di Ghana, daunnya digunakan untuk mengobati diabetes (Hogarh 1996; Nyarko *et al* 2002). Kemangi juga digunakan sebagai karminatif, diaphoresis, stimulan, dan juga mengobati demam, batuk, radang selaput lendir hidung dan bronkitis, menurunkan kadar gula darah, sakit kepala, antibakteri, nyeri sendi, dan menyembuhkan luka (Sunitha dan Begum 2013; Behera *et al* 2011; Selvi *et al* 2012). Jus daun digunakan sebagai obat kumur untuk menghilangkan sakit gigi, diteteskan ke dalam hidung untuk migrain. Dekok dari daun kemangi digunakan untuk mengobati pendarahan hidung dan demam malaria. Pasta dari daun kemangi digunakan untuk mengobati penyakit kulit parasitical (Sunitha dan Begum 2013).

Penelitian mengenai kemangi mulai banyak dilakukan, beberapa penelitian tersebut menunjukkan aktivitas kemangi sebagai antimikroba, antioksidan, anthelmintik, antidiabetes, insektisida, antifungi, analgesik dan antiinflamasi, dan menurunkan kadar total kolesterol dan LDL-C (Sarma dan Babu 2011; Verma dan Kothiyal 2012).

C. Simplisia

1. Pengertian simplisia

Simplisia adalah bahan alami yang digunakan untuk obat dan belum mengalami perubahan proses apapun, dan kecuali dinyatakan lain umumnya berupa bahan yang telah dikeringkan. Berdasarkan hal itu maka simplisia dibagi

menjadi tiga golongan, yaitu simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia pelikan atau mineral (Gunawan 2005).

Simplisia nabati adalah simplisia yang dapat berupa tanaman utuh, bagian tanaman, eksudat tanaman, atau gabungan antara ketiganya. Eksudat tanaman adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman atau dengan cara tertentu sengaja dikeluarkan dari selnya. Simplisia hewani adalah berupa hewan utuh atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa bahan kimia murni. Simplisia pelikan atau mineral adalah simplisia berupa bahan pelikan atau mineral yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana dan belum berupa bahan kimia murni (Gunawan 2005).

Dasar pembuatan simplisia meliputi beberapa tahap yaitu mulai dari pengumpulan bahan baku, sortasi basah, pencucian, pengubahan bentuk, pengeringan, sortasi kering, pengepakan, dan penyimpanan (Gunawan 2005).

Mutu simplisia dipengaruhi oleh derajat kematangan dan juga dipengaruhi oleh keragaman derajat kematangan. Derajat kematangan bukan sekedar mempengaruhi mutu, tetapi membawa konsekuensi terhadap biaya dan tenaga pada waktu pembersihan dan sortasi sehingga ketidakseragaman tingkat kematangan dapat menurunkan rendemen yang diperoleh (Siswanto 2004).

2. Pengeringan simplisia

Pengeringan didefinisikan sebagai penghilangan cairan dari bahan dengan menggunakan panas dan dilakukan dengan pemindahan cairan dari permukaan ke dalam fase uap yang belum jenuh. Suhu pengeringan pada umumnya antara 40°C-60°C dan hasil yang baik dari proses pengeringan adalah simplisia yang mengandung kadar air 10%. Waktu pengeringan juga bervariasi, tergantung pada jenis bahan yang dikeringkan seperti rimpang, daun, kayu, atau bunga. Pengeringan dapat dilakukan dengan cara tradisional menggunakan sinar matahari atau secara modern dengan menggunakan alat pengering seperti oven, rak pengering, *blower*, ataupun dengan *fresh dryer* (Balittro 2008).

Tujuan dilakukan pengeringan bahan tanaman adalah untuk mengurangi kadar air sehingga mencegah terjadinya pembusukan oleh cendawan atau bakteri, agar bahan tahan lebih lama (Wijayakusuma dan Dalimartha 2001), disamping itu

juga memudahkan pada proses selanjutnya (ringkas dan mudah disimpan). Proses pengeringan adalah faktor penting untuk simplisia karena kadar air yang cukup tinggi dapat menyebabkan tumbuhnya jamur, bahkan zat berkhasiat yang terkandung dapat menurun akibat terjadinya proses metabolisme dalam simplisia karena aktivitas enzim (Mursito 2002).

D. Metode Penyairan

1. Ekstraksi

Ekstraksi berasal dari kata *extrahere, to draw out*, menarik sari, yaitu suatu cara untuk menarik satu atau lebih zat dari bahan asal. Umumnya zat berkhasiat tersebut dapat ditarik, namun khasiatnya tidak berubah.

Dalam ilmu farmasi, istilah ini terutama hanya dipergunakan untuk penarikan zat-zat dari bahan asal dengan mempergunakan cairan penarik atau pelarut. Cairan penarik yang dipergunakan disebut *menstrum*, ampasnya disebut *marc*, sedangkan cairan yang dipisahkan dari ampas tersebut merupakan suatu larutan yang disebut *macerate liquid* atau *colutura*. Cairan yang didapat secara perkolasi disebut *perkolat*, dan zat-zat yang terlarut di dalam cairan penarik tersebut disebut *extractive*. Umumnya *ekstraksi* dikerjakan untuk simplisia yang mengandung zat-zat yang berkhasiat atau zat lain untuk keperluan tertentu.

Tujuan utama ekstraksi adalah mendapatkan atau memisahkan sebanyak mungkin zat-zat yang memiliki khasiat pengobatan (*concentrata*) dari zat-zat yang tidak berfaedah, agar lebih mudah dipergunakan (kemudahan diabsorpsi, rasa, pemakaian, dan lain-lain) dan disimpan dibandingkan simplisia asal, dan tujuan pengobatan lebih terjamin (Syamsuni2013).

2. Maserasi

Maserasi berasal dari kata *mecerare* artinya melunakkan. Maserata adalah hasil penarikan simplisia dengan cara maserasi, sedangkan maserasi adalah cara penarikan simplisia dengan merendam simplisia tersebut dalam cairan penyari pada suhu biasa atau memakai pemanasan. Maserasi juga merupakan proses pendahuluan untuk pembuatan secara perkolasi. Berapa lama simplisia harus dimaserasi, tergantung pada keadaannya, biasanya ditentukan pada tiap

pembuatan sediaan. Maserasi pada umumnya dilakukan dengan cara direndam 10 bagian serbuk simplisia dalam 75 bagian cairan penyari selama 5 hari kemudian disaring, endapan yang terbentuk dipisahkan dan filtratnya dipekatkan (Ditjen POM 1986).

3. Pelarut

Pemilihan cairan penyari yang digunakan untuk ekstraksi harus berdasarkan daya larut zat aktif (Ansel 1989). Cairan penyari yang digunakan adalah etanol 70%. Etanol adalah pelarut yang baik untuk ekstraksi, tidak menyebabkan pembengkakan pada membran sel, dan memperbaiki struktur bahan obat tertentu (Harbone 1987).

Pemilihan etanol 70% sebagai cairan penyari karena sifatnya yang lebih selektif, tidak beracun, netral, absorpsi baik, dapat mencegah pertumbuhan kapang dan kuman bercampur dengan air dengan segala perbandingan, dan panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit. Etanol 70% juga bersifat semipolar hingga polar, sehingga diharapkan mampu menyari senyawa yang mempunyai aktivitas sebagai antiinflamasi seperti flavonoid dan polifenol yang bersifat polar yang terkandung dalam tanaman daun kemangi dan daun binahong. Pada penelitian ini metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi. Metode ini dipilih karena maserasi merupakan metode penyarian yang sederhana, dengan menggunakan pelarut etanol 70% sangat efektif dalam menghasilkan jumlah bahan aktif yang optimal, dimana bahan pengotor yang ikut hanya sedikit yang terbawa dalam cairan pengestraksi (Voigt 1994). Etanol 70% juga dianggap lebih optimal karena proses maserasi dari bahan kering memerlukan pembasahan terhadap simplisia sehingga lebih optimal dibandingkan etanol 96% karena mengandung air yang lebih banyak. Pada prinsipnya suatu bahan akan mudah larut dalam pelarut yang sama polaritasnya sehingga akan mempengaruhi sifat fisikokimia ekstraksi yang dihasilkan (Sudarmadji 1997).

E. Hewan Uji

1. Sistematika hewan uji

Taksonomi tikus putih (Sugiyanto 1995) :

Kelas	: Mamalia
Sub kelas	: Placentalia
Filium	: Chordata
Sub filium	: Vertebrata
Bangsa	: Rodentia
Suku	: Muridae
Marga	: Rattus
Jenis	: <i>Rattus norvergicus</i>

2. Biologi hewan uji

Lama hidup tikus jantan dan betina yaitu antara 2-3 tahun, dapat hidup sampai 4 tahun. Pada umur 35-40 hari tikus jantan dan betina dapat dikatakan dewasa. Berat tikus jantan dewasa antara 300-400 g dan tikus betina dewasa 250 g. Aktivitas tikus biasanya dilakukan pada malam hari. Pada umumnya tikus mulai kawin pada umur 8-9 minggu tetapi biasanya lebih baik jika tikus dikawinkan sebelum umur 10-12 minggu (Smith dan Mangkoewidjojo 1988).

3. Karakteristik hewan uji

Hewan yang digunakan sebagai percobaan dalam analisis ini adalah tikus (*Rottus norvergicus*). Tikus putih merupakan hewan yang cerdas dan relatif resisten terhadap infeksi, umumnya mudah ditangani, tidak begitu bersifat fotofobia seperti halnya mencit dan kecenderungan untuk berkumpul dengan sesamanya tidak begitu besar. Meskipun mudah ditangani, kadang tikus menjadi agresif terutama saat diperlakukan kasar atau mengalami defisiensi nutrisi (Sugiyanto 1995). Tikus lebih besar daripada mencit, maka untuk beberapa percobaan, tikus lebih menguntungkan. Keuntungan lain adalah tikus merupakan binatang menyusui, banyak gen tikus yang relatif mirip dengan manusia, kemampuan berkembang biak tikus sangat tinggi, cocok untuk digunakan dalam eksperimen.

4. Teknik memegang dan penanganannya

Tikus cenderung menggigit jika ditangkap atau dipegang, lebih-lebih jika takut. Tikus sebaiknya ditangkap dengan memegang ekor pada dekat pangkalnya (bukan ujungnya), diangkat dan diletakkan diatas ram kawat, lalu ditarik pelan-pelan dan dengan cepat dipegang tenguknya dengan ibu jari dan jari telunjuk dengan menggunakan tangan kiri, kaki belakang tikus dipegang bersama ekor dengan jari kelingking. Sambil menunggu sesaat sebelum tikus diletakkan diatas ram kawat dengan tetap memegang ekor tikus supaya tidak membalik pada tangan pemegang (Harminta 2004).

F. Inflamasi

1. Definisi Inflamasi

Inflamasi ialah mekanisme tubuh untuk merusak dan menonaktifkan organisme yang menyerang, menghilangkan zat yang mengiritasi, mengatur derajat perbaikan jaringan yang disertai dengan peradangan yang melalui proses penyembuhan yang sempurna (Wilmana 2007). Inflamasi merupakan perbaikan jaringan berupa pergantian sel parenkim yang rusak dengan sel baru melalui regenerasi atau menggantinya dengan jaringan ikat (Pringgoutomo *et al.* 2000)

2. Tanda-tanda utama Inflamasi

Tanda-tanda ini adalah sebagai berikut :

2.1 Kemerahan (Rubor). Kemerahan terjadi pada tahap pertama dari inflamasi. Terjadi karena pelebaran pembuluh darah pada jaringan yang mengalami gangguan, hal ini menyebabkan darah berkumpul pada daerah cedera jaringan akibat pelepasan mediator kimia tubuh histamin mendilatasi arteriol.

2.2 Pembengkakan (Tumor). Pembengkakan merupakan tahap kedua dari inflamasi. Plasma merembes kedalam jaringan interstisial pada tempat cedera. kinin mendilatasi arteriol meningkatkan permeabilitas kapiler.

2.3 Panas (Kalor). Panas pada tempat inflamasi dapat disebabkan oleh bertambahnya pengumpulan darah dan mungkin juga karena pirogen yang mengganggu pusat pengatur panas pada hipotalamus.

2.4 Nyeri (Dolor). Nyeri disebabkan oleh pembengkakan dan pelepasan mediator-mediator kimia diantaranya bradikinin, prostaglandin (Joyce L 1996; Pringgoutomo *et al* 2000).

2.5 *Funcio laesa* (hilangnya fungsi). Hilangnya fungsi disebabkan karena penumpukan cairan pada tempat cedera jaringan dan rasa nyeri, yang mengurangi mobilitas pada daerah yang terkena (Kee dan Hayes 1996).

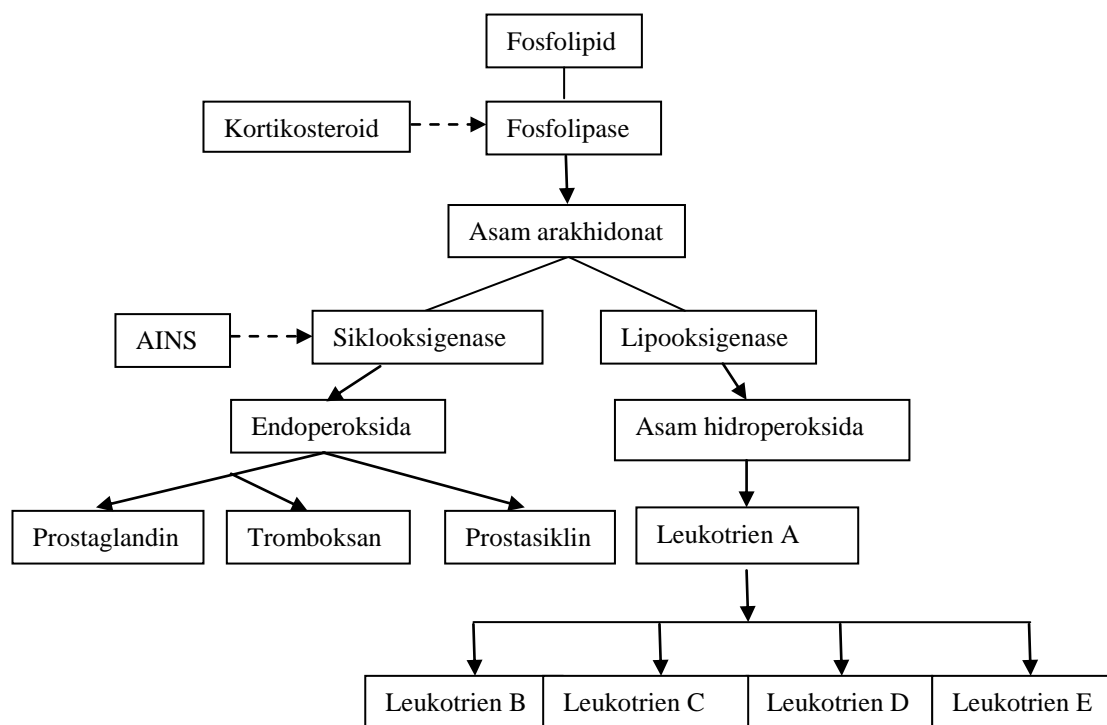
3. Mekanisme Inflamasi

Mekanisme terjadinya inflamasi dimana jalur cyclooxygenase (COX) dari metabolisme arakhidonat menghasilkan prostaglandin-prostaglandin, yang mempunyai beberapa efek pada pembuluh darah, ujung-ujung saraf, dan pada sel-sel yang terlibat dalam inflamasi. Penemuan isoform-isoform COX (COX-1 dan COX-2) menjurus pada konsep bahwa isoform COX-1 yang konstitutif (bersifat pokok, selalu ada) cenderung menjadi homeostatis dalam fungsinya, sedangkan COX-2 diinduksi selama inflamasi dan digunakan untuk memfasilitasi respons inflamasi. Maka dari itu, penghambatan COX-2 yang sangat selektif telah dipasarkan dengan asumsi bahwa penghambat-penghambat selektif itu akan lebih aman dibandingkan penghambat COX-1 yang nonselektif, tetapi tentunya tanpa kehilangan kemanjurannya (Katzung 2002).

Membran sel mengalami kerusakan oleh suatu rangsangan kimia, fisik atau mekanis, maka enzim fosfolipase diaktifkan untuk mengubah fosfolipida menjadi asam arakidonat. Kemudian asam lemak tak jenuh ini sebagian diubah oleh enzim siklooksigenase menjadi endoperoksida dan seterusnya menjadi zat-zat prostaglandin (Tjay dan Rahardja 2007).

Siklooksigenase terdiri dari dua isoenzim yaitu COX-1 dan COX-2. COX-1 berperan pada pemeliharaan fungsi ginjal, homeostasis vaskuler dan melindungi lambung dengan cara membentuk bikarbonat dan lendir, serta menghambat produksi asam. COX-2 dalam keadaan normal tidak terdapat di dalam jaringan, tetapi dibentuk selama proses peradangan oleh sel-sel radang dan kadarnya dalam sel meningkat sampai 80 kali. Bagian lain dari arakidonat diubah oleh enzim lipooksigenase menjadi zat-zat leukotrien. Baik prostaglandin maupun leukotrien bertanggung jawab bagi sebagian besar dari gejala peradangan. Menurut

perkiraan, penghambatan COX-2 ini yang memberikan NSAID efek antiradang (Tjay dan Rahardja 2007). Obat-obat inflamasi seperti obat-obat antiinflamasi nonsteroid dan steroid menghambat mediator kimia sehingga mengurangi proses inflamasi (Kee dan Hayes 1996).



Gambar 1. Mekanisme inflamasi (Tjay dan Kirana 2002)

4. Jenis Inflamasi

Inflamasi dibagi menjadi 3 fase yaitu inflamasi akut (respons awal terhadap cedera jaringan), respons imun (pengaktifan sejumlah sel), dan inflamasi kronis (Katzung 2002).

Inflamasi akut merupakan respons awal terhadap cedera jaringan, proses terjadinya inflamasi akut melalui media rilisnya *autacoids* yang pada umumnya didahului oleh pembentukan respon imun. Respon imun terjadi apabila sejumlah sel yang mampu menimbulkan kekebalan diaktifkan untuk merespons organisme asing atau terlepas selama respons terhadap inflamasi akut dan kronis. Inflamasi kronis melibatkan keluarnya sejumlah mediator yang tidak menonjol dalam respons akut (Katzung 2002).

5. Metode uji inflamasi

5.1 Metode edema kaki tikus. Metode ini berdasarkan pengukuran volume dari edema buatan yang banyak digunakan untuk pengujian antiinflamasi suatu zat uji. Volume edema diukur sebelum dan sesudah pemberian zat yang diuji. Beberapa iritan yang dipakai sebagai penginduksi edema antara lain formalin, kaolin, ragi, dan dekstran. Iritan yang umum digunakan dan memiliki kepekaan yang tinggi adalah karagenan (Vogel 2002). Induksi edema dilakukan pada kaki hewan uji, dalam hal ini tikus disuntikkan suspensi karagenan secara subplantar. Obat uji diberikan secara oral, Volume edema kaki diukur dengan alat pletismometer. Aktivitas obat uji ditunjukkan oleh kemampuan obat uji mengurangi edema yang diinduksi pada telapak kaki hewan uji (Vogel 2002). Pembentukan edema oleh karagenan terjadi dalam tiga fase, yang pertama adalah pelepasan histamin dan serotonin berlangsung selama 90 menit, fase kedua adalah pelepasan bradikinin yang terjadi pada 1,5 jam hingga 2,5 jam setelah diinduksi dan fase terakhir pada 3 jam setelah induksi terjadi pelepasan prostaglandin lalu volume edema maksimal dan bertahan 5 jam setelah induksi (Morris 2003). Fase awal tahap pembentukan edema dapat dihambat oleh AINS seperti indometasin atau aspirin, fase kedua dan ketiga karena adanya COX juga dapat dihambat dengan penggunaan AINS (Nantel *et al.* 1999).

5.2 Metode pembentukan eritema akibat induksi sinar UV. Metode ini berdasarkan pengamatan secara visual terhadap eritema pada kulit hewan yang telah dicukur bulunya pada bagian panggul dan bagian belakang, diberi suspensi barium sulfida bertujuan untuk menghilangkan bulu kemudian dibilas dengan air hangat. Eritema dibentuk akibat iritasi sinar UV selama 20 detik, sehingga terjadi vasodilatasi yang diikuti dengan meningkatnya permeabilitas pembuluh darah dan leukositosis lokal. Metode ini dapat menggunakan hewan uji kelinci, tikus putih, marmut, dan mencit pengamatan visual pada kulit hewan yang telah dicukur bulunya (Mutschler 1991). Uji eritema merupakan percobaan yang sederhana dan mudah dilakukan. Penilaian dilakukan dengan pengamatan pada daerah yang terjadi eritema. Jika eritema yang terbentuk sangat kuat diberi skor 4, kuat dengan skor 2, ringan dengan skor 1, dan tidak ada eritema skor 0 (Vogel 2002).

5.3 Metode iritasi dengan panas. Metode ini berdasarkan pengukuran luas radang dan berat edema yang terbentuk setelah diiritasi dengan panas. Mula-mula hewan diberi zat warna triptan biru yang disuntik secara iv, dimana zat ini akan berikatan dengan albumin plasma. Kemudian pada daerah penyuntikan tersebut dirangsang dengan panas yang cukup tinggi. Panas menyebabkan pembebasan histamin endogen sehingga timbul inflamasi. Zat warna akan keluar dari pembuluh darah yang mengalami dilatasi bersama-sama dengan albumin plasma sehingga jaringan yang meradang kelihatan berwarna. Penilaian derajat inflamasi diketahui dengan mengukur luas radang akibat perembesan zat ke jaringan yang meradang. Pengukuran juga dapat dilakukan dengan menimbang edema yang terbentuk, dimana jaringan yang meradang dipotong kemudian ditimbang (Vogel 2002).

5.4 Metode iritasi pleura. Metode ini berdasarkan pengukuran volume eksudat yang terbentuk karena iritasi dengan induktor radang. Adanya aktivitas obat yang diuji ditandai dengan berkurangnya volume eksudat. Obat diberikan secara oral. Satu jam kemudian disuntik dengan induktor radang seperti formalin secara intra pleura. Setelah 24 jam, hewan dibunuh dengan eter lalu rongga pleura dibuka dan volume eksudat inflamasi diukur (Vogel 2002). Dapat digunakan zat iritan prostaglandin, bradikinin, histamin, dextran, antigen, dan mikroba (Patel *et al.* 2012).

5.5 Metode penumpukan kristal synovitis. Pada percobaan ini telapak kaki tikus disuntik dengan suspensi ragi brewer dalam larutan metil selulosa secara subkutan. Akibat penyuntikan ini menyebabkan peningkatan suhu rektal. Pada waktu 18 jam setelah penyuntikan diberikan obat secara oral dan suhu rektal diukur dalam selang 30 menit (Vogel 2002).

5.6 Metode *in vitro*. Metode ini digunakan untuk mengetahui peran dan pengaruh substansi fisiologis seperti histamin, serotonin, bradikinin, substansi P, kelompok eikosanoid (prostaglandin, tromboksan dan leukotrien) dan lain-lain dalam proses terjadinya inflamasi. Metode *in vitro* untuk pengujian antiinflamasi antara lain: penghambatan ikatan reseptor 3H-bradikinin, ikatan reseptor

neurokinin, uji kemotaksis leukosit polimorfonuklear dan inhibisi COX-1 dan COX-2 (Vogel 2002).

6. Obat-obat antiinflamasi

6.1 Obat golongan non steroid. Pengobatan pasien dengan inflamasi mempunyai 2 tujuan utama. Pertama, meringankan rasa nyeri, seringkali merupakan gejala awal yang terlihat dan keluhan utama yang terus-menerus dari pasien. Kedua, memperlambat atau (dalam teori) membatasi proses perusakan jaringan (Katzung 2002).

Obat antiinflamasi non steroid (AINS) adalah kelompok obat yang secara kimiawi tidak sama dan berbeda aktivitas antiinflamasinya. Obat-obat ini bekerja dengan jalan menghambat enzim lipooksigenase (Mycek *et al.* 2001).

Ada tujuh kelompok obat antiinflamasi non steroid (AINS) yaitu: salisilat yang berkaitan dengan aspirin, derivat asam para-klorobenzoat atau indol, derivat pirazolon, derivat asam propionate, fenamat, oksisam, dan asam-asam fenil asetat (Kee dan Hayes 1996).

6.2 Obat golongan steroid. Glucocorticoid yang memiliki efek berhubungan dengan kemampuannya merangsang biosintesis protein lipomodulin yang dapat menghambat kerja enzimatik fosfolifase, suatu enzim yang bertanggung jawab terhadap pelepasan asam arakhidonat dan metabolitnya seperti prostaglandin (PG), leukotrien (LT), prostaklinin dan tromboksan, glukokortikoid dapat memblokir jalur siklooksigenase dan lipooksigenase, sedangkan NSAID hanya memblokir jalur siklooksigenase (Katzung 2002).

6.3 Natrium diklofenak. Diklofenak merupakan derivat sederhana dari asam fenilasetat yang menyerupai flubiprofen dan meclofenamate. Natrium diklofenak bekerja menghambat siklooksigenase yang relatif nonselektif dan kuat, juga mengurangi bioavailabilitas asam arakhidonat. Obat ini memiliki sifat-sifat antiinflamasi, analgetik dan antipiretik yang biasa. Dosis lazim 100-200 mg/hari dalam dosis terbagi 2-3 kali sehari (maksimum 225 mg) sesudah makan. Obat-obat ini cepat diserap sesuai pemberian secara oral, akan tetapi bioavailabilitasnya sistemik hanya antara 30-70% karena metabolisme lintas pertama. Obat ini mempunyai waktu paruh 1-2 jam. Metabolisme berlangsung melalui hepar oleh

enzim CYP3A4 dan CYP2C menjadi metabolit yang tidak aktif (Katzung 2002). Diklofenak merupakan inhibitor siklooksigenase dan potensinya jauh lebih besar daripada indometasin, naproksen dan senyawa lain (Goodman dan Gilman 2007). Diklofenak digunakan untuk pengobatan dalam jangka waktu lama seperti pada arthrititis rheumatoid, osteoarthritis dan spondilitis ankilosa. Obat ini lebih poten dari indometasin dan naproksen. Toksisitas yang timbul adalah masalah saluran pencernaan dan kadar enzim hepar meningkat (Mycek *et al.* 2001).

7. Karagenan

Karagenan adalah sulfat polisakarida bermolekul besar sebagai induktor inflamasi (Corsini *et al.* 2005). Penggunaan karagenan 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 dan Nurulita 2005). Zat yang dapat digunakan untuk memicu terbentuknya edema antara lain: *mustard oil* 5%, *dextran* 1%, *egg white fresh undiluted*, *serotonin kreatinin sulfat*, *lamda karagenan* 1% yang diinduksikan secara intra plantar pada telapak kaki tikus. Karagenan ada beberapa tipe, yaitu lambda (λ) karagenan, iota (i) karagenan dan kappa (k) karagenan. Lambda (λ) karagenan ini dibandingkan dengan jenis karagenan lain yang paling cepat menyebabkan inflamasi dan memiliki bentuk gel yang baik dan tidak keras (Rowe *et al.* 2003). Karagenan dipilih karena dapat menyebabkan edema melalui 3 fase, yang pertama adalah pelepasan histamin dan serotonin berlangsung selama 90 menit, fase kedua adalah pelepasan bradikinin yang terjadi selama 1,5 jam hingga 2,5 jam setelah diinduksi dan fase terakhir pada 3 jam setelah induksi terjadi pelepasan prostaglandin lalu volume edema maksimal dan bertahan 5 jam setelah induksi (Morris 2003).

G. Landasan Teori

Radang merupakan keadaan sehari-hari akibat respon terhadap rangsang fisik atau kimiawi yang merusak. Rangsangan ini menyebabkan lepasnya mediator inflamasi seperti histamin, serotonin, bradikinin, prostaglandin dan lainnya yang menimbulkan reaksi radang berupa panas, nyeri, merah, bengkak,

dan disertai gangguan fungsi. Inflamasi dicirikan dengan vasodilatasi pembuluh darah setempat; peningkatan permeabilitas dari pembuluh kapiler, yang menyebabkan kebocoran dalam jumlah besar cairan ke dalam ruang interstisial; seringkali penyumbatan cairan dalam ruang interstisial disebabkan oleh jumlah berlebih dari fibrinogen dan protein-protein lain yang bocor dari pembuluh kapiler; migrasi granulosit dan monosit dalam jumlah besar ke dalam jaringan; dan pembengkakan sel-sel pada jaringan (Guyton dan Hall 2006). Kebanyakan obat AINS hanya meringankan gejala nyeri dan inflamasi yang berkaitan dengan penyakitnya secara simptomatik, dan tidak menghentikan, memperbaiki, atau mencegah kerusakan jaringan pada kelainan musculoskeletal (Mutchler 1991).

Daun binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) dan daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) adalah tanaman obat potensial yang dapat mengatasi berbagai macam penyakit, juga dapat berkhasiat sebagai antiinflamasi. Secara empiris khasiat daun binahong dan daun kemangi telah diakui sebagai antiinflamasi, maka diperlukan penelitian untuk membuktikan khasiat daun binahong dan daun kemangi sebagai antiinflamasi. Penelitian yang telah dilakukan untuk uji efek antiinflamasi dengan ekstrak daun binahong yang diberikan secara oral pada tikus yang telah diinduksi karagenan 1% dengan variasi dosis ekstrak daun binahong 126 mg/kgBB, 252 mg/kgBB, dan 504 mg/kgBB. Dosis ekstrak daun binahong yang memiliki efek antiinflamasi paling tinggi adalah dosis 252 mg/kgBB (Kurniawan *et al.* 2014). Pada penelitian yang dilakukan untuk uji efek antiinflamasi dengan ekstrak daun kemangi menurut Behera *et al.* (2011) telah melaporkan bahwa ekstrak fase metanol dan fase air kemangi mempunyai efek analgesik dan antiinflamasi. Efek antiinflamasi tersebut ditunjukkan pada dosis 400 mg/kgBB ekstrak fase metanol dan fase air mampu menghambat inflamasi sebesar 41,77% dan 35,44% pada tikus yang diinduksi karagenan 0,1%.

Pada penelitian ini metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi dengan pelarut etanol 70% karena senyawa aktif tersebut dapat terlarut dalam etanol 70%. Metode ini dipilih karena maserasi merupakan metode penyarian yang sederhana, dengan menggunakan pelarut etanol 70% sangat efektif dalam

menghasilkan jumlah bahan aktif yang optimal, dimana bahan pengotor yang ikut hanya sedikit yang terbawa dalam cairan pengekstraksi (Voigt 1994).

H. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian dapat disusun hipotesis sebagai berikut:

Pertama, pemberian ekstrak etanol 70% daun binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) dan daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dapat memberikan efek antiinflamasi terhadap tikus putih jantan yang dibuat edema dengan karagenan 1%.

Kedua, dosis tertentu kombinasi dan ekstrak tunggal etanol 70% daun binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) dan daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) memberikan efek antiinflamasi yang paling efektif terhadap tikus putih jantan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Populasi Sampel

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun binahong dan daun kemangi yang diperoleh dari Kab. Karanganyar, Tawangmangu, Jawa Tengah.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan daun binahong dan daun kemangi yang segar, hijau, dan masih muda.

B. Variabel Penelitian

1. Identifikasi variabel utama

Variabel utama pertama dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) dan ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*) dengan pelarut etanol 70%. Variabel utama kedua adalah tikus putih jantan usia 2-3 bulan dan berat badan 150-200 g. Variabel utama yang ketiga adalah kadar kemampuan sediaan uji untuk memberikan efek antiinflamasi pada kaki tikus.

2. Klasifikasi variabel utama

Variabel utama yang telah diidentifikasi terdahulu dapat diklasifikasikan kedalam berbagai macam variabel yaitu variabel bebas, variabel tergantung dan variabel terkendali. Variabel bebas adalah variabel yang sengaja diubah-ubah untuk dipelajari pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak daun binahong dan ekstrak daun kemangi dengan pelarut etanol 70% yang dibuat dalam lima variasi. Variabel tergantung merupakan variabel akibat dari variabel utama. Variabel tergantung dari penelitian ini adalah parameter-parameter yang diamati dengan uji daya antiinflamasi dari ekstrak etanolik daun binahong dan ekstrak daun kemangi yang dinyatakan sebagai kadar efek antiinflamasi pada edema kaki tikus. Variabel terkendali adalah variabel yang mempengaruhi variabel tergantung. Variabel terkendali

dalam penelitian ini adalah jenis kelamin, umur dan berat badan tikus, kondisi lingkungan kandang, kondisi laboratorium dan kondisi peneliti.

3. Definisi operasional

Pertama, tanaman binahong dan daun kemangi adalah daun yang segar yang diambil dari kebun Kab.Karanganyar, Tawangmangu, Jawa Tengah.

Kedua, daun binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) dan daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) yang akan digunakan dicuci bersih, daun yang segar dipotong-potong lalu dikeringkan dengan oven pada suhu 40-50°C.

Ketiga, ekstrak etanolik daun binahong dan ekstrak daun kemangi adalah hasil maserasi serbuk dengan menggunakan pelarut etanol 70% dan dipekatkan dengan evaporator sampai bebas etanol.

Keempat, hewan uji dalam penelitian ini adalah tikus putih jantan.

Kelima, efek antiinflamasi adalah kadar kemampuan tunggal sediaan uji untuk menurunkan edema pada kaki tikus.

Keenam, efek antiinflamasi adalah kadar kemampuan kombinasi sediaan uji untuk menurunkan edema pada kaki tikus.

C. Alat Dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan untuk penelitian ini antara lain: kandang tikus, botol maserasi, pletismometer, *rotary evaporator*, sonde oral, jarum 27 GI/2 (Terumo), dispo 1 ml dan 5 ml, timbangan analitik, *waterbath*, *moisture balance*, timbangan hewan, mesin penyerbuk, ayakan no 40 dan lain-lain.

2. Bahan

2.1 Bahan sampel. Bahan sampel yang digunakan adalah daun binahong (*Anredere cordifolia* (Tenore) Steen) dan daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) segar yang diperoleh dari Kab. Karanganyar, Tawangmangu, Jawa Tengah.

2.2 Bahan kimia. Bahan kimia yang digunakan antara lain: natrium diklofenak, etanol 70%, karagenan 1%, NaCl 0,9%, aquadest, CMC Na 0,5%.

2.3 Hewan uji. Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus putih jantan, usia 2-3 bulan dan berat 150-200 g.

D. Jalannya Penelitian

1. Determinasi daun binahong dan daun kemangi

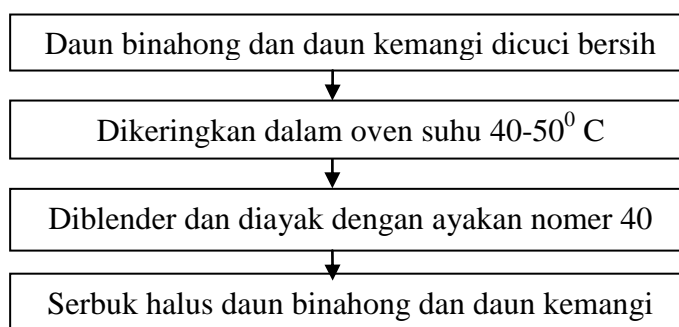
Tahap pertama adalah dengan menetapkan kebenaran sampel daun binahong dan sampel daun kemangi dengan mencocokkan ciri-ciri makroskopis daun binahong dengan acuan buku, serta dibuktikan di Laboratorium Morfologi Sistematis Tumbuhan Universitas Setia Budi.

2. Pengambilan bahan

Daun binahong dan daun kemangi yang segar dan hijau, diambil dari kebun di Kab. Karanganyar, Jawa Tengah.

3. Pengeringan bahan dan pembuatan serbuk

Daun binahong dan daun kemangi yang sudah dicuci bersih dengan air masing-masing dikeringkan dengan dioven pada suhu 40-50°C bertujuan untuk mengurangi kadar air untuk mencegah tumbuhnya jamur dan bakteri, mencegah bekerjanya enzim dan perubahan kimia yang dapat menurunkan mutu. Bahan yang dikeringkan juga memudahkan dalam proses penyerbukan (Harbone 1987; Ansel 1989). Bahan yang sudah dikeringkan segera diserbuk dengan mesin penyerbukan kemudian diayak dengan ayakan no 40. Serbuk halus ditimbang untuk pembuatan ekstrak.



Gambar 2. Skema pengeringan bahan

4. Penetapan susut pengeringan serbuk daun binahong dan daun kemangi

Penetapan susut pengeringan serbuk daun binahong dan daun kemangi dilakukan dengan menggunakan alat *Moisture Balance* dengan cara menimbang dengan seksama serbuk daun binahong dan daun kemangi masing-masing sebanyak 2 g, kemudian diukur susut pengeringan masing-masing dengan

menggunakan *Moisture Balance*, waktu yang digunakan dalam pengukuran adalah 5 menit.

5. Identifikasi kandungan kimia serbuk daun binahong dan daun kemangi

5.1 Alkaloid. Masing-masing dimasukan 2 g serbuk daun binahong dan ekstrak daun kemangi dalam tabung reaksi berbeda, ditambah 4 ml etanol 95% dan 1,5 ml HCl 2%. Larutan dibagi menjadi 3 sama banyak dalam tabung reaksi. Tabung reaksi I untuk pembanding. Tabung reaksi II ditambah 2-3 tetes reagen Dragendorff, ditunjukkan adanya kekeruhan atau endapan coklat. Tabung reaksi III ditambah 2-3 tetes reagen Mayer, ditunjukkan adanya endapan putih kekuningan (Robinson 1995).

5.2 Saponin. Sebanyak 1 g masing-masing serbuk daun binahong dan daun kemangi ditambah air panas, kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Saponin akan membentuk buih yang mantap setinggi 1 sampai 10 cm. pada penambahan HCl 2N buih tidak hilang (Robinson 1995).

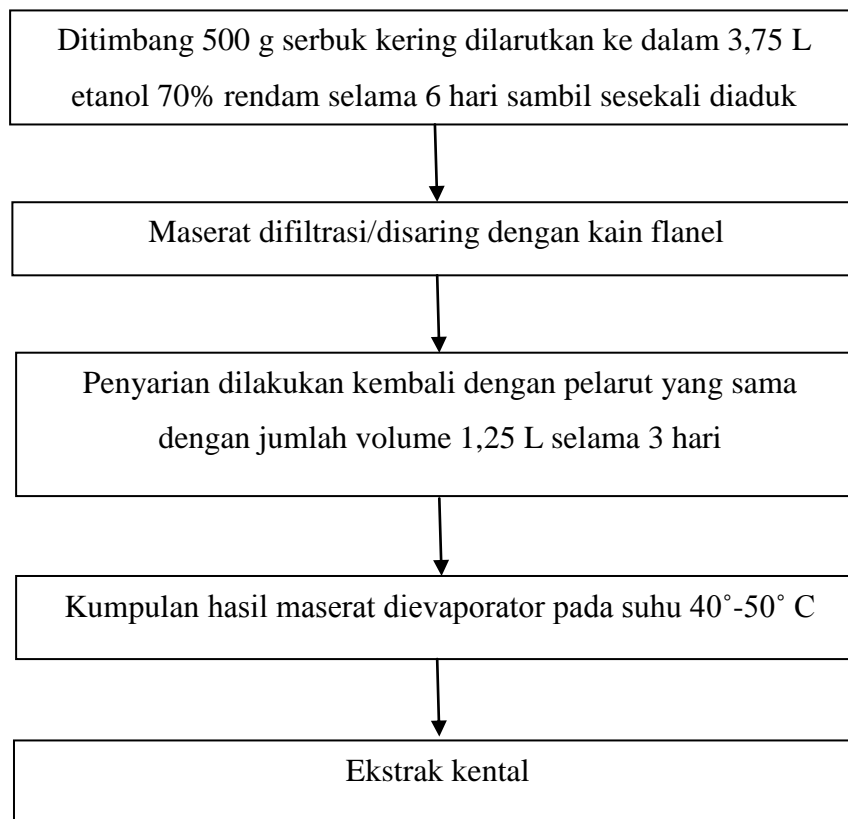
5.3 Flavonoid. Sebanyak 1 g masing-masing serbuk daun binahong dan daun kemangi dimasukan dalam tabung reaksi berbeda, ditambah 0,1 mg serbuk Mg, 2 ml alkohol:amil klorida (1:1) dan pelarut amil alkohol. Campuran dikocok kuat-kuat lalu dibiarkan memisah. Reaksi positif ditunjukkan warna merah/kuning/jingga pada amil alkohol (Robinson 1995).

5.4 Polifenol. Sebanyak 1 g serbuk daun binahong dan daun kemangi ditambahkan 5 ml FeCl_3 1% dalam air atau etanol kedalam larutan cuplikan yang menimbulkan warna hijau, merah, ungu, biru, dan hitam yang kuat (Harbone 1987).

6. Pembuatan ekstrak etanolik daun binahong dan daun kemangi

Pembuatan ekstrak etanol daun binahong dan daun kemangi dilakukan dengan cara maserasi. Penyarian dilakukan dengan cara masukkan 500 g serbuk kering ke dalam maserator atau botol kaca berwarna gelap (coklat), ditambahkan 3,75 L pelarut etanol 70%. Proses penyairan diulangi selama 6 hari pertama sambil sekali-sekali diaduk. Dipisahkan maserat dengan cara filtrasi. Bagian serbuk yang telah disaring dilakukan penyarian lagi sekurang-kurangnya satu kali dengan jenis pelarut yang sama dan jumlah volume pelarut sebanyak 1,25 L

selama 3 hari. Maserasi pada umumnya dilakukan dengan cara merendam 10 bagian serbuk simplisia dalam 75 bagian cairan penyari (Ditjen POM 1986).



Gambar 3. Skema pembuatan ekstrak dengan metode maserasi

7. Identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol daun binahong dan daun kemangi

7.1 Alkaloid. Masing-masing 3 ml ekstrak etanol daun binahong dan ekstrak daun kemangi, tambah 4 ml etanol 95% dan 1,5 ml HCl 2%. Larutan dibagi menjadi 3 sama banyak dalam tabung reaksi. Tabung reaksi 1 untuk pembanding. Tabung reaksi II tambah 2-3 tetes reagen Dragendorff, ditunjukkan adanya kekeruhan atau endapan coklat. Tabung reaksi III tambah 2-3 tetes reagen Mayer, ditunjukkan adanya endapan putih kekuningan (Robinson 1995).

7.2 Saponin. Sebanyak 1 ml masing-masing ekstrak etanol daun binahong dan daun kemangi tambah air panas, kemudian kocok kuat-kuat selama 10 detik. Saponin akan membentuk buih yang mantap setinggi 1 sampai 10 cm. pada penambahan HCl 2N buih tidak hilang (Robinson 1995).

7.3 Flavonoid. Sebanyak 1 ml masing-masing ekstrak etanol daun binahong dan daun kemangi di dalam tabung reaksi berbeda, tambah 0,1 mg serbuk Mg, 2 ml alkohol:amil klorida (1:1) dan pelarut amil alkohol. Kocok campuran kuat-kuat lalu dibiarkan memisah. Reaksi positif ditunjukkan warna merah/kuning/jingga pada amil alkohol (Robinson 1995).

7.4 Polifenol. Sebanyak 1 ml ekstrak etanol daun binahong dan daun kemangi tambah 5 ml FeCl_3 1% dalam air atau etanol kedalam larutan cuplikan yang menimbulkan warna hijau, merah, ungu, biru, dan hitam yang kuat (Harbone 1987).

8. Pembuatan larutan

8.1 Mucilago CMC Na 0,5%. Menimbang 500 mg CMC Na, dimasukkan air panas 100 ml ke dalam cawan penguap. Ditaburkan serbuk CMC Na diatas air panas sedikit demi sedikit sambil diaduk sampai homogen.

8.2 Larutan lambda karagenan 1%. Pembuatan larutan lambda karagenan dilakukan dengan cara ditimbang 100 mg lambda karagenan, kemudian dilarutkan dalam larutan NaCl fisiologis (0,9%) hingga volume 10 ml, akan diperoleh larutan lambda karagenan 1% (b/v), sebelum disuntikkan larutan lambda karagenan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

8.3 Pembuatan suspensi natrium diklofenak. CMC Na ditimbang 500 mg kemudian dimasukkan sedikit demi sedikit ke dalam mortir yang berisi air panas sambil diaduk sampai homogen dan mengembang. Natrium diklofenak ditimbang 50 mg, dimasukkan ke dalam mortir yang berisi mucilago CMC Na, digerus sambil ditambahkan air suling sampai volume 100 ml, sehingga diperoleh konsentrasi 0,5 mg/ml.

9. Perlakuan pada hewan uji

Kelompok 1: Kelompok kontrol negatif dengan pemberian CMC 0,5% sebanyak 5 ekor tikus.

Kelompok 2: Kelompok kontrol positif dengan pemberian sediaan natrium diklofenak sebanyak 5 ekor tikus.

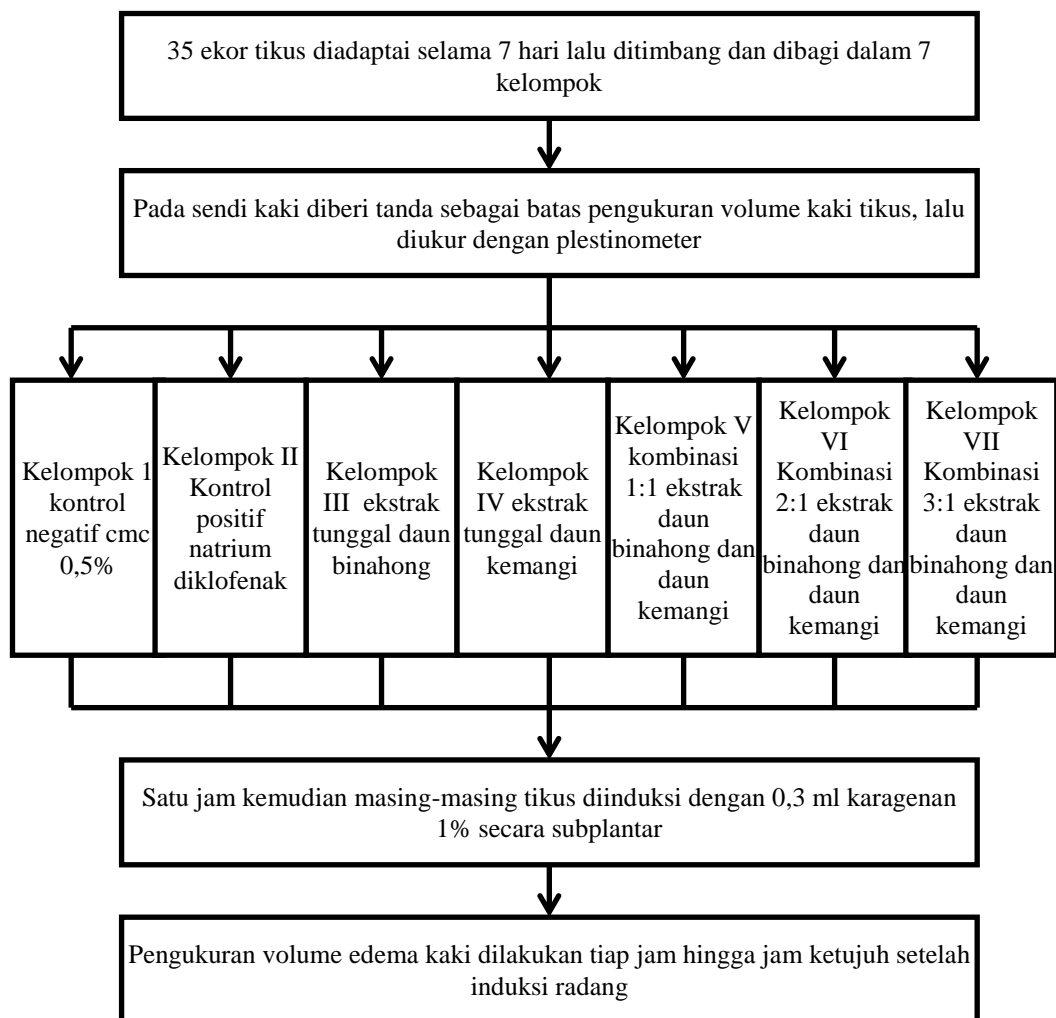
Kelompok 3: Kelompok hewan uji dengan pemberian sediaan tunggal ekstrak 70% daun binahong sebanyak 5 ekor tikus.

Kelompok 4: Kelompok hewan uji dengan pemberian sediaan tunggal ekstrak 70% daun kemangi sebanyak 5 ekor tikus.

Kelompok 5: Kelompok hewan uji dengan pemberian sediaan kombinasi 1:1 ekstrak 70% daun binahong dan kemangi sebanyak 5 ekor tikus.

kelompok 6: Kelompok hewan uji dengan pemberian sediaan kombinasi 2:1 ekstrak 70% daun binahong dan kemangi sebanyak 5 ekor tikus.

kelompok 7: Kelompok hewan uji dengan pemberian sediaan kombinasi 3:1 ekstrak 70% daun binahong dan kemangi sebanyak 5 ekor tikus.



Gambar 4. Skema prosedur pengujian hewan uji

10. Pengujian efek antiinflamasi

Ekstrak daun binahong dan daun kemangi diuji efek inflamasinya pada kaki tikus yang diinduksi dengan karagenan 1%, keuntungan karagenan antara

lain tidak menimbulkan kerusakan pada jaringan, tidak menimbulkan bekas, memberikan respon yang lebih peka terhadap obat antiinflamasi. Penentuan aktivitas antiinflamasi dilakukan dengan cara membuat edema buatan yang ditimbulkan dengan penyuntikan 0,3 ml larutan karagenan 1% dalam NaCl 0,9% pada letak kaki tikus secara subplantar dan diukur volume edemanya dengan alat plestimometer.

Pada hari pengujian masing-masing hewan uji disiapkan. tikus dipuasakan \pm 18 jam sebelum pengujian, air minum tetap diberikan. tikus ditimbang dan dikelompokkan secara acak, ada 7 kelompok tikus dengan jumlah masing-masing kelompok adalah 5 ekor. Pada sendi kaki diberi tanda sebagai batas pengukuran volume kaki tikus. Volume kaki tikus diukur sebagai volume awal yaitu volume awal sebelum mendapat perlakuan dengan cara menyelupkan kaki tikus yang bengkak pada alat plestimometer sampai tanda batas. Setiap tikus diberikan uji secara oral sesuai dengan kelompoknya. Kelompok kontrol negatif diberi CMC 0,5% sebanyak 5 ml/kgBB, kelompok kontrol positif diberi suspensi obat antiinflamasi natrium diklofenak dengan dosis 50 mg/kgBB, kelompok kontrol pembanding tunggal ekstrak daun binahong 252 mg/kgBB, kelompok pembanding tunggal ekstrak daun kemangi 400 mg/kgBB, dan kelompok uji bahan I, II, dan III diberi kombinasi perbandingan ekstrak daun binahong dan ekstrak daun kemangi 1:1, 2:1, dan 3:1 yaitu dimana dosis ekstrak kemangi dibiarkan tetap, sedangkan dosis ekstrak daun binahong masing-masing 252 mg/kgBB, 504 mg/kgBB, dan 1000,8 mg/kgBB. Satu jam kemudian masing-masing tikus diinduksi dengan 0,3 ml karagenan 1% secara subplantar yaitu dengan menyuntikkan karagenan di bawah telapak kaki tikus sebelah kanan, untuk memberikan peradangan pada telapak kaki tikus. Selanjutnya, tiap jam dilakukan pengukuran volume edema telapak kaki tikus hingga jam ketujuh setelah induksi radang. Hitung AUC (*Area Under Curve*) dan DAI (*Daya Antiinflamasi*). Semua data yang diperoleh dianalisis secara statisik terhadap volume telapak kaki tikus dan dihitung persentase penghambatan edema.

E. Analisa Hasil

Pengaruh pemberian ekstrak etanol 70% daun binahong dan daun kemangi terhadap efek antiinflamasi dengan metode induksi karagenan dilakukan dengan menghitung volume edemanya.

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

Keterangan :

V_u : volume edema kaki tikus tiap waktu t

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

V_o : volume edema kaki tikus sebelum dikaragenan 1%

Setelah didapat data volume edema, kemudian dibuat kurva perbandingan volume edema versus waktu. Kemudian dihitung AUC (*Area under the curve*) yaitu luas daerah rata-rata dibawah kurva yang merupakan hubungan volume edema rata-rata tiap satuan waktu. Dengan rumus :

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

Keterangan :

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

V_{t_n} : volume rata-rata pada t_n

Daya antiinflamasi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$DAI = \frac{AUC_k - AUC_p}{AUC_k} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

AUC_k : AUC kurva volume edema rata-rata terhadap waktu untuk kontrol negatif

AUC_p : AUC kurva volume edema rata-rata terhadap waktu untuk kelompok perlakuan tiap individu.

Data yang diperoleh dianalisis dengan uji *Saphiro-Wilk* untuk melihat normalitas data dan dianalisis dengan uji *Levene* untuk melihat homogenitas data. Jika data terdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan dengan uji analisis varians (ANOVA) satu arah dengan taraf kepercayaan 95% sehingga dapat diketahui apakah perbedaan yang diperoleh bermakna atau tidak. Apabila terdapat perbedaan bermakna, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk melihat perbedaan antar tiap kelompok perlakuan (Besral 2010).

Jika salah satu syarat untuk uji ANOVA tidak terpenuhi, maka dilanjutkan uji *Kruskal-Wallis* untuk mengetahui adanya perbedaan. Apabila terdapat perbedaan bermakna, dilakukan uji *Mann-Whitney* untuk melihat perbedaan antar tiap kelompok perlakuan (Besral 2010). Analisis data dilakukan dengan menggunakan program SPSS versi 19 dan kerja obat antiinflamasi dinilai dari persentase penghambatan edema rata-rata yang terjadi pada kelompok uji metode induksi karagenan.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Hasil determinasi

Tanaman sebelum dikumpulkan terlebih dahulu dilakukan determinasi, tujuan dilakukan determinasi adalah untuk menetapkan kebenaran tanaman yang digunakan dan untuk menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan serta menghindari kemungkinan tercampurnya bahan dengan tanaman lain.

1.1 Tanaman binahong. Determinasi dilakukan di UPT-Laboratorium Universitas Setia Budi Surakarta. Hasil determinasi berdasarkan surat hasil determinasi nomor 159/DET/UPT-LAB/30/I/2017 ditunjukkan bahwa tanaman tersebut adalah binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen). Dengan kode determinasi berdasarkan Backer Flora of Java sebagai berikut:

1b-2b-3b-4b-12b-b13b-b14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27a-28b-29b-30b-31b-403b-404b-405b-414a-415b-451b-466b-467b-468b-469b-470e-541a. Familia 49. Basellaceae. 1b. Anredera. *Anredera cordifolia* (Tenore) Steen). Hasil determinasi dapat dilihat pada lampiran 1 gambar 1.

1.2 Tanaman kemangi. Determinasi dilakukan di UPT-Laboratorium Universitas Setia Budi Surakarta. Hasil determinasi berdasarkan surat hasil determinasi nomor 159/DET/UPT-LAB/09/II/2017 ditunjukkan bahwa tanaman tersebut adalah kemangi (*Ocimum sanctum* L.). Dengan kode determinasi berdasarkan Steenis Flora sebagai berikut:

1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14b-16a. golongan 10. 239b-243b-244b-248b-249a-250b-266b-267a-268b-271b. familia 110. Labiatae. 1a-2b-4b-6b-7b. 8. Ocimum. *Ocimum sanctum* L. Hasil determinasi dapat dilihat pada lampiran 1 gambar 2.

2. Hasil pengumpulan, pengeringan, dan pembuatan serbuk daun binahong dan daun kemangi

Tabel 1. Rendemen simplisia daun binahong dan daun kemangi

	Berat basah (g)	Berat kering (g)	Rendemen (%) b/b
Daun binahong	7000	1200	17,143 %
Daun kemangi	4000	850	21,25 %

3. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun binahong dan daun kemangi

Penetapan susut pengeringan serbuk simplisia perlu dilakukan dengan menggunakan alat *mouster balance* dengan tujuan untuk memberikan batasan maksimal (rentang) tentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan (Depkes RI 2000). Penetapan susut pengeringan serbuk daun binahong dan serbuk daun kemangi adalah 5 menit, tidak sesuai dengan teoritis yang seharusnya sampai tercapai bobot konstan.

Tabel 2. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun binahong dan serbuk daun kemangi

	Replikasi	Berat awal (g)	Berat akhir (g)	Susut pengeringan (%)
Daun binahong	1	2,00	1,86	7,0
	2	2,00	1,88	6,0
	3	2,00	1,88	6,0
	Rata-rata			6,3±0,58
Daun kemangi	1	2,00	1,85	7,5
	2	2,00	1,85	7,5
	3	2,00	1,86	7,0
	Rata-rata			7,3±0,29

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata susut pengeringan daun binahong adalah 6,3%, sedangkan pada daun kemangi adalah 7,3%. Susut pengeringan serbuk daun binahong dan daun kemangi memenuhi persyaratan susut pengeringan suatu serbuk simplisia yaitu kurang dari 10%. Perhitungan susut pengeringan daun binahong dapat dilihat pada lampiran 14.

4. Hasil identifikasi kandungan kimia serbuk daun binahong dan daun kemangi

Pemeriksaan kandungan kimia serbuk daun binahong dan daun kemangi dilakukan menggunakan uji tabung. Berdasarkan penelitian terdahulu, kemangi dan binahong memiliki kandungan senyawa alkaloid, saponin, flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri (Dhulgande et al 2010; Babu dan Sarma 2011). Hasil identifikasi serbuk daun binahong dan daun kemangi didapatkan hasil bahwa serbuk binahong dan kemangi mengandung senyawa alkaloid, saponin, flavonoid, dan polifenol, yang berfungsi sebagai antiinflamasi dari tanaman tersebut. Pada

uji indentifikasi senyawa kandungan minyak atsiri tidak dilakukan. Hasil indentifikasi kandungan serbuk dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil indentifikasi serbuk daun binahong dan daun kemangi

Golongan kimia	Prosedur	Hasil reaksi	
		Daun binahong	Daun kemangi
Alkaloid	Masing-masing dimasukan 1 g serbuk daun binahong dan daun kemangi dalam tabung reaksi berbeda, ditambah 4 ml etanol 95% dan 1,5 ml HCl 2%. Larutan dibagi menjadi 3 sama banyak dalam tabung reaksi. Tabung reaksi I untuk pembanding. Tabung reaksi II ditambah 2-3 tetes reagen Dragendorf, ditunjukkan adanya kekeruhan atau endapan coklat. Tabung reaksi III ditambah 2-3 tetes reagen Mayer, ditunjukkan adanya endapan putih kekuningan	(+) Endapan coklat	(+) Endapan coklat
Saponin	Serbuk 1 g + 10 ml air panas, dikocok vertikal selama 10 detik lalu dibiarkan selama 10 detik. Terjadi pembentukan busa yang stabil setinggi 1-10 cm	(+) Terbentuk buih yang stabil	(+) Terbentuk buih yang stabil
Flavonoid	1 g serbuk + 0,1 ml serbuk Mg + 2 ml alkohol : amil klorida (1:1) + pelarut amil alkohol, dikocok kuat-kuat biarkan memisah. Ditunjukkan warna merah, kuning, jingga, pada amil alkohol	(+) Terbentuk warna kuning pada amil alkohol	(+) Terbentuk warna kuning pada amil alkohol
Polifenol	1 g serbuk + 5 ml FeCl ₃ . Positif bila terbentuk warna hijau, merah, ungu, biru, dan hitam yang kuat	(+) Terbentuk warna hijau	(+) Terbentuk warna hijau

5. Hasil pembuatan ekstrak etanol daun binahong dan daun kemangi

Penyarian dilakukan dengan menimbang 500 g serbuk, kemudian ditempatkan masing-masing serbuk pada botol kaca berwarna gelap (coklat) dimaksudkan agar terlindung dari sinar matahari. Kemudian dimasukkan ke dalam botol yang terdapat pelarut etanol 70% sebanyak 7,5 kali bobot serbuk yaitu 3750 ml. Proses penyairan selama 6 hari sambil sesering mungkin digojok. Direndam 6 hari saring maserat dengan kain flannel, proses diulangi dengan pelarut yang sama

sebanyak 1250 ml selama 3 hari. Kemudian kumpulan maserat dipekatkan dengan evaporator pada suhu 50°C sampai pekat atau bebas etanol. Proses maserasi yang dilakukan selama 9 hari tidak sama dengan teoritis dimana berdasarkan DepKes (1986) maserasi dilakukan selama 5 hari. Hasil dari proses pembuatan ekstrak etanol daun kemangi dan binahong dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Persentase rendemen ekstrak daun binahong dan daun kemangi

	Bobot serbuk (g)	Berat ekstrak daun binahong (g)	Rendemen (% $\frac{b}{b}$)
Ekstrak daun binahong	500	175	35
Ekstrak daun kemangi	500	200	40

Hasil rendemen ekstrak daun binahong adalah 35%, sedangkan daun kemangi adalah 40%. Hasil perhitungan rendemen ekstrak dapat dilihat pada lampiran 13.

6. Hasil uji bebas etanol ekstrak daun binahong dan daun kemangi

Ekstrak etanol daun binahong dan kemangi sebelumnya di uji bebas etanol terlebih dahulu, untuk mengetahui bahwa ekstrak tersebut bebas dari etanol. Tes bebas etanol ekstrak daun binahong dan kemangi dilakukan dengan cara esterifikasi etanol.

Tabel 5. Hasil tes bebas etanol ekstrak daun binahong dan ekstrak daun kemangi

	Prosedur	Hasil pengamatan	Pustaka
Ekstrak daun binahong	Ekstrak binahong + asam sulfat pekat dan asam asetat, dipanaskan	Tidak tercium bau ester yang khas dari etil asetat	Tidak tercium bau ester yang khas dari etil asetat
Ekstrak daun kemangi	Ekstrak kemangi + asam sulfat pekat dan asam asetat, dipanaskan	Tidak tercium bau ester yang khas dari etil asetat	Tidak tercium bau ester yang khas dari etil asetat

Hasil tes bebas etanol menunjukkan bahwa ekstrak binahong dan kemangi sudah bebas dari etanol, hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya bau ester yang khas dari etil asetat, sehingga ekstrak etanol tersebut dapat diujikan pada hewan uji.

7. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol daun binahong dan daun kemangi

Pemeriksaan kandungan kimia ekstrak daun binahong dan ekstrak daun kemangi dilakukan menggunakan uji kimia. Berdasarkan identifikasi ekstrak daun binahong dan ekstrak daun kemangi didapatkan hasil bahwa ekstrak binahong dan kemangi tersebut mengandung senyawa alkaloid, saponin, flavonoid, dan polifenol didalamnya yang berfungsi sebagai antiinflamasi dari tanaman tersebut. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol daun binahong dan ekstrak etanol daun kemangi tersebut dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil identifikasi ekstrak etanol daun binahong

Golongan kimia	Prosedur	Hasil reaksi tabung	
		Ekstrak daun binahong	Ekstrak daun kemangi
Alkaloid	Masing-masing dimasukan 1 ml ekstrak daun binahong dan daun kemangi dalam tabung reaksi berbeda, ditambah 4 ml etanol 95% dan 1,5 ml HCl 2%. Larutan dibagi menjadi 3 sama banyak dalam tabung reaksi. Tabung reaksi I untuk pembandingan. Tabung reaksi II ditambah 2-3 tetes reagen Dragendorf, ditunjukkan adanya kekeruhan atau endapan coklat. Tabung reaksi III ditambah 2-3 tetes reagen Mayer, ditunjukkan adanya endapan putih kekuningan	(+) Endapan coklat	(+) Endapan coklat
Saponin	Ekstrak 1 ml + air panas kemudian dikocok vertikal selama 10 detik lalu dibiarkan selama 10 detik. Terjadi pembentukan busa yang stabil setinggi 1-10 cm	(+) Terbentuk buih yang stabil setinggi 1-10 cm	(+) Terbentuk buih yang stabil setinggi 1-10 cm
Flavonoid	1 ml ekstrak + 0,1 ml serbuk Mg + 2 ml alkohol : amil klorida (1:1) + pelarut amil alkohol, dikocok kuat-kuat dibiarkan memisah. Ditunjukkan warna merah, kuning, jingga, pada amil alcohol	(+) Terbentuk warna kuning pada amil alkohol	(+) Terbentuk warna kuning pada amil alkohol
Polifenol	1 ml ekstrak + 5 ml FeCl ₃ . Positif bila terbentuk warna hijau, merah, ungu, biru, dan hitam yang kuat	(+) Terbentuk warna hitam yang kuat	(+) Terbentuk warna hitam yang kuat

Berdasarkan pengujian tersebut, ekstrak etanol 70% daun binahong dan daun kemangi mengandung saponin, alkaloid, polifenol dan flavonoid. Hasil identifikasi ini sesuai dengan penelitian (Aluko *et al* 2012; Morshed *et al* 2011; Fitriyani 2011) dan (Cloridina dan Nugrohowati 2009) bahwa daun kemangi dan binahong mengandung senyawa tersebut.

8. Hasil pengujian efek antiinflamasi ekstrak etanol binahong dan kemangi

Metode yang digunakan dalam pengujian efek antiinflamasi yaitu pembentukan edema buatan pada telapak kaki tikus putih jantan dengan menggunakan karagenan 1% sebagai penginduksi edema. Metode ini dipilih karena merupakan metode yang paling umum digunakan, dengan penyuntikan 0,3 ml larutan karagenan 1% pada telapak kaki tikus. Untuk meminimalkan kesalahan pada pengukuran edema, maka perlu diperhatikan beberapa faktor-faktor seperti volume air raksa pada alat, kejelasan tanda batas terbenamnya kaki tikus dalam air raksa, posisi kaki tikus pada saat pengukuran, cara pembacaan skala pada alat dan kondisi perlakuan selama penelitian, dilakukan dengan cara meningkatkan ketelitian saat pengukuran dan mengusahakan tikus dalam keadaan tenang saat pengukuran.

Bahan uji yang digunakan adalah ekstrak etanol daun binahong yang dikombinasikan dengan ekstrak etanol daun kemangi dengan pembanding positif natrium diklofenak dan pembanding negatif adalah CMC Na 0,5%.

Pengujian efek antiinflamasi dilakukan dengan menggunakan alat pletismometer dengan prinsip pengukuran berdasarkan hukum *Archimedes* yaitu benda yang dimasukan ke dalam zat cair akan memberikan gaya atau tekanan ke atas sebesar volume yang dipindahkan. Induksi radang dilakukan secara kimia dengan menggunakan 0,3 ml larutan karagenan 1% yang disuntikan secara subplantar pada telapak kaki tikus. Keuntungan karagenan antara lain tidak menimbulkan kerusakan jaringan, tidak menimbulkan bekas, memberi respon lebih peka terhadap obat inflamasi, sedangkan kerugian dari karagenan adalah setelah jam ke-5 sesudah induksi efektifitas dari karagenan pasti menurun.

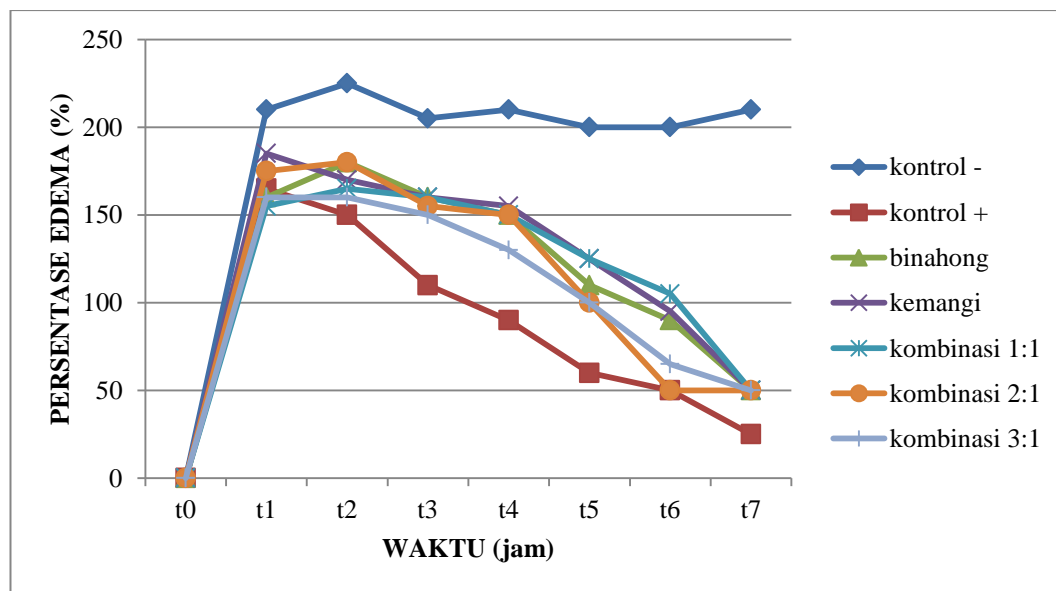
Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA satu jalan menggunakan program SPSS. Analisis ini dilakukan terhadap hasil perhitungan persentase

radang dimulai dari pertama terbentuknya radang, setelah pemberian karagenan 1%, 1 jam setelah perlakuan sampai 7 jam setelah perlakuan dengan interval waktu 60 menit.

Hasil uji efek antiinflamasi kontrol negatif, kontrol positif, ekstrak etanol daun binahong tunggal, ekstrak etanol daun kemangi tunggal, kombinasi ekstrak etanol binahong dan kemangi dengan perbandingan 1:1, 2:1, dan 3:1 dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata persentase edema telapak kaki tikus

KELOMPOK	persen edema telapak kaki tikus (%)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Negatif	0	210	225	205	210	200	200	210
Positif	0	165	150	110	90	60	50	25
Binahong	0	160	180	160	150	110	90	50
Kemangi	0	185	170	160	155	125	95	50
Kombinasi 1:1	0	155	165	160	150	125	105	50
Kombinasi 2:1	0	175	180	155	150	100	50	50
Kombinasi 3:1	0	160	160	150	130	100	65	50



Gambar 5. Grafik rata-rata persentase radang telapak kaki tikus

Hasil grafik di atas menunjukkan bahwa kontrol negatif mengalami penurunan dan peningkatan tetapi hasil akhir pada jam ketujuh tetap (konstan) dari waktu setelah induksi sampai terakhir. Dibandingkan dengan kontrol positif, ekstrak binahong, kemangi, kombinasi 1:1, 2:1, dan 3:1 terjadi penurunan

persentase edema tiap kelompok hewan percobaan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa induksi karagenan telah berhasil. Karagenan berperan dalam pembentukan edema dalam model inflamasi akut. Karagenan dipilih karena dapat melepaskan prostaglandin setelah disuntikan pada hewan uji. Ada tiga fase pembentukan edema yang diinduksi oleh karagenan. Fase pertama yaitu melepaskan histamin dan serotonin yang berlangsung hingga 90 menit. Fase kedua adalah pelepasan bradikinin yang terjadi pada 1,5 hingga 2,5 jam setelah induksi. Fase ketiga terjadi pelepasan prostaglandin pada 3 jam setelah induksi, kemudian edema berkembang cepat dan bertahan pada volume maksimal sekitar 5 jam setelah induksi (Morris 2003). Berdasarkan penelitian terdahulu, yang berperan dalam proses pembentukan edema adalah prostaglandin *intermediet* yang terbukti melalui biosintesis prostaglandin. Senyawa ini dilepaskan lalu bereaksi dengan jaringan di sekitarnya dan menyebabkan perubahan pada pembuluh darah yang merupakan awal mula terjadinya edema (Morris 2003).

Kelompok hewan percobaan yang diberikan kontrol positif yaitu natrium diklofenak memberikan efek yang baik dimana pada t1 (60 menit) sudah mengalami penurunan edema setelah diinduksi. Hal ini menunjukkan bahwa natrium diklofenak diabsorpsi cepat, dan selanjutnya efek antiinflamasi menurun pada t2 (120 menit) disebabkan sebagian obat mengalami eliminasi.

Gambar 5 menunjukkan bahwa ekstrak daun binahong, ekstrak daun kemangi, kombinasi 2:1, kombinasi 3:1 memiliki efek antiinflamasi dan memiliki kurva yang hampir sebanding dengan kelompok kontrol positif natrium diklofenak. Pada grafik ditunjukkan adanya perbedaan penurunan persentase edema yang tidak berbeda jauh antara kombinasi ekstrak 70% daun binahong dan daun kemangi, ekstrak tunggal daun binahong, ekstrak tunggal daun kemangi dan kontrol positif natrium diklofenak. Ini menunjukkan kombinasi ekstrak etanol 70% daun binahong dan daun kemangi efektif memiliki kemampuan dalam menghambat edema lebih baik dibanding dengan kelompok ekstrak tunggal. Hasil harga AUC dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil perhitungan rata-rata AUC

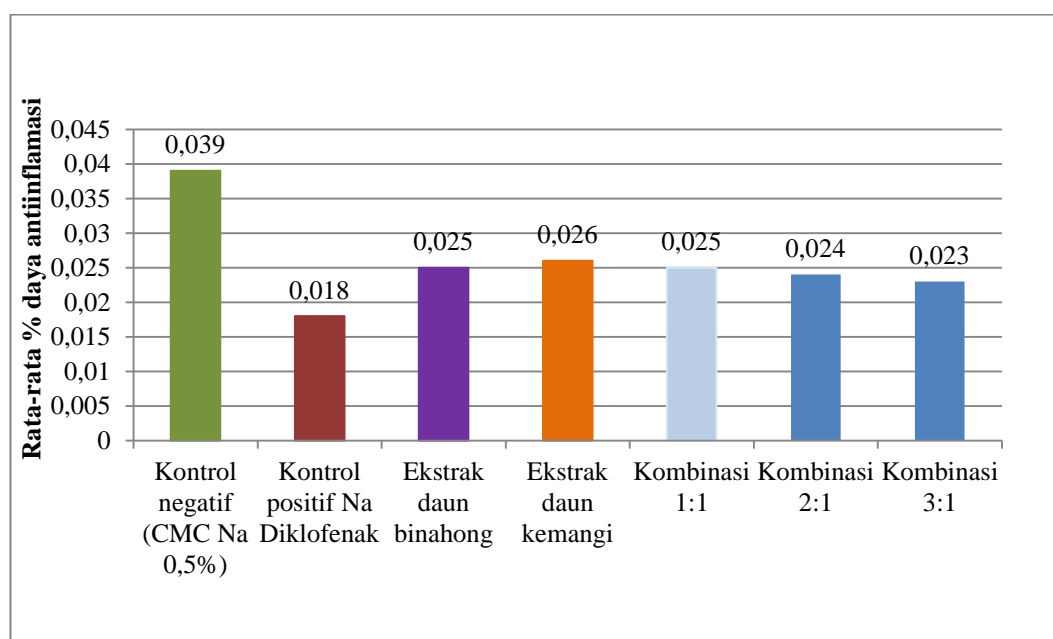
Kelompok perlakuan	Rata-rata AUC \pm SD
Kontrol negatif	0,039 \pm 0,00065 ^b
Kontrol positif	0,018 \pm 0,0014 ^a
Ekstrak daun binahong	0,025 \pm 0,0011 ^a
Ekstrak daun kemangi	0,026 \pm 0,0021 ^a
Kombinasi 1:1	0,025 \pm 0,0012 ^a
Kombinasi 2:1	0,024 \pm 0,00081 ^a
Kombinasi 3:1	0,023 \pm 0,00081 ^a

Keterangan:

a: berbeda bermakna dengan kontrol negatif

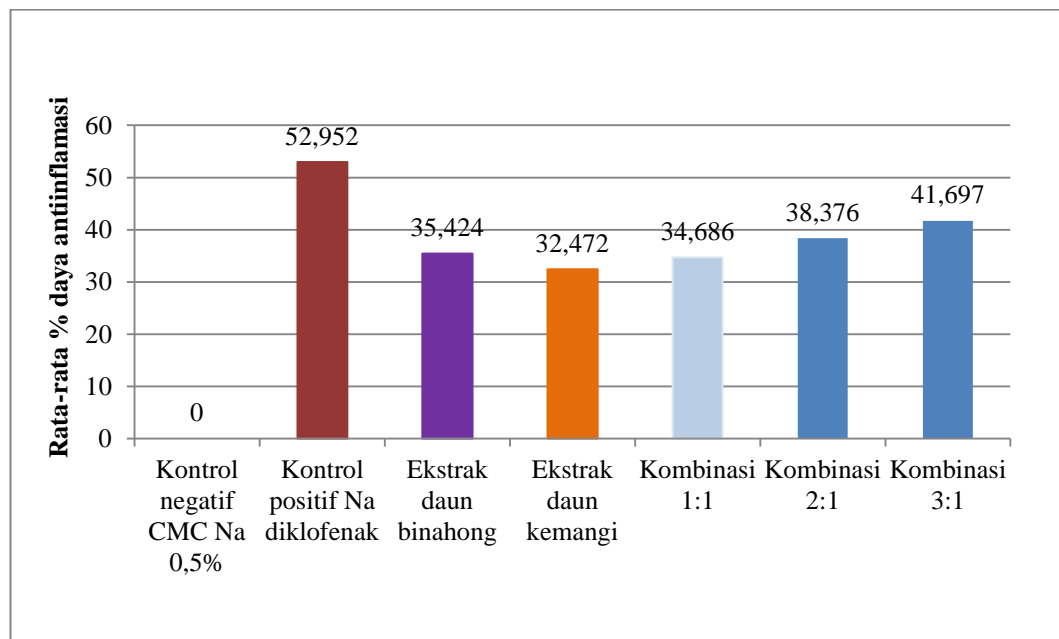
b: berbeda bermakna dengan kontrol positif

Hasil uji *One Way Anova* menunjukkan hasil $p=0,00$ ($p<0,05$) maka terdapat perbedaan bermakna antar kelompok. Kemudian dilanjutkan dengan uji LSD, hasil menunjukkan bahwa kelompok kontrol negatif berbeda bermakna dengan kelompok kontrol positif, kelompok ekstrak daun binahong, ekstrak daun kemangi, kombinasi 1:1, kombinasi 2:1, dan kombinasi 3:1. Hal ini berarti bahwa kontrol positif dan variasi sediaan tunggal maupun kombinasi ekstrak etanol daun binahong dan ekstrak daun kemangi dapat menimbulkan aktivitas antiinflamasi pada tikus jantan yang diinduksi karagenan. Dari tabel hasil perhitungan rata-rata AUC diplotkan dalam grafik yang disajikan pada gambar 6.

**Gambar 6. Harga rata-rata AUC**

Gambar 6 menunjukkan luas daerah rata-rata bawah kurva yang merupakan hubungan antara volume edema rata-rata tiap satuan waktu dengan lama waktu perlakuan. Harga AUC yang paling besar sampai yang paling kecil adalah kontrol negatif CMC Na 0,5%, ekstrak daun kemangi, ekstrak daun binahong, kombinasi 1:1, kombinasi 2:1, kombinasi 3:1, dan kontrol positif natrium diklofenak. Hasil statistik rata-rata AUC dapat dilihat pada lampiran 18.

Setelah mendapatkan data AUC dari masing-masing perlakuan, selanjutnya data AUC digunakan untuk menghitung persen daya antiinflamasi. Daya antiinflamasi ini digunakan untuk mengetahui berapa besar kemampuan setiap dosis zat uji dalam menghambat edema pada kaki tikus karena induksi dari karagenan 1%. Hal ini ditunjukkan apabila semakin kecil nilai dari AUC maka kemampuan menghambat edema semakin baik, sehingga persen daya antiinflamasi semakin besar. Hasil persen daya antiinflamasi dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Rata-rata Daya Antiinflamasi

Gambar 7 menunjukkan bahwa uji antiinflamasi kombinasi ekstrak etanol daun binahong dan daun kemangi yang mempunyai persen daya antiinflamasi yang paling besar pada kombinasi 3:1, selanjutnya pada kombinasi 2:1 dan

selanjutnya pada ekstrak daun binahong tunggal. Hasil perhitungan % daya antiinflamasi dapat dilihat pada lampiran 19.

Hal ini menunjukkan bahwa efek antiinflamasi kombinasi ekstrak daun binahong dan daun kemangi lebih baik jika dibanding ekstrak tunggal daun kemangi dan binahong, tetapi lebih rendah dari natrium diklofenak yang digunakan sebagai kontrol positif. Beberapa persentase penghambatan edema dari kombinasi ekstrak etanol daun binahong dan daun kemangi membuktikan secara farmakologis tumbuhan ini memiliki efek antiinflamasi. Flavonoid dilaporkan mempunyai aktivitas antiinflamasi. Quercetin, salah satu jenis flavonoid, dapat menghambat jalur lipooksigenase dan siklooksigenase dalam metabolisme asam arakhidonat sehingga sintesis prostaglandin dan leukotrien menjadi terganggu (Grzanna *et al.* 2005).

Data daya persen antiinflamasi dianalisis statistik untuk melihat adanya perbedaan secara nyata efek antiinflamasi antar kelompok perlakuan. Uji statistik yang digunakan adalah *Shapiro-Wilk test*.

Hasil uji *Shapiro-Wilk test* diperoleh data daya antiinflamasi menunjukkan data terdistribusi normal dengan nilai signifikansi ($p > 0,05$). Uji levene diperoleh nilai signifikansi 0,027 ($p < 0,05$) artinya data tidak homogen. Kemudian dilanjutkan dengan uji *one way ANOVA* dimana hasil menunjukkan bahwa $p = 0,00$ ($p < 0,05$) berarti terdapat perbedaan bermakna. Untuk mengetahui ada perbedaan bermakna atau tidak diantara kelompok perlakuan dilanjutkan uji *dunnet*.

Berdasarkan uji *dunnet*, bahwa adanya perbedaan bermakna antara kelompok kontrol negatif dengan kelompok kontrol positif natrium diklofenak, kelompok ekstrak daun binahong, ekstrak daun kemangi dengan kombinasi 1:1, kombinasi 2:1, dan kombinasi 3:1. Kelompok kontrol positif dengan kelompok tunggal maupun kombinasi ekstrak daun binahong dan daun kemangi menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna. Kelompok kombinasi dengan ekstrak tunggal tidak ada perbedaan yang bermakna. Hal ini menunjukkan bahwa baik ekstrak etanol tunggal maupun kombinasi daun binahong dan daun kemangi dapat memberikan efek penghambatan antiinflamasi tetapi tidak sebanding

dengan kontrol positif natrium diklofenak. Dari semua sediaan uji ekstrak etanol daun binahong tunggal, ekstrak daun kemangi tunggal maupun kombinasi ekstrak etanol daun binahong dan daun kemangi 1:1, 2:1, 3:1, setelah dilakukan uji statistik diketahui bahwa antara ekstrak kombinasi dan ekstrak tunggal kemangi dan binahong tidak memiliki perbedaan yang bermakna dalam menghambat inflamasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin besar dosis yang diberikan, belum tentu dapat menghasilkan tingkat penghambatan inflamasi yang lebih baik. Hasil analisis statistik dapat dilihat pada lampiran 19.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Pertama, kombinasi ekstrak etanol 70% daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dan daun binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) dapat memberikan efek antiinflamasi pada tikus putih jantan yang diinduksi dengan karagenan 1%.

Kedua, kombinasi dosis ekstrak binahong dan kemangi jika dibandingkan dengan ekstrak tunggal tidak memiliki perbedaan yang bermakna dalam menghambat inflamasi terhadap tikus putih jantan yang diinduksi dengan karagenan 1%.

B. Saran

Saran pada penelitian selanjutnya:

Pertama, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengujian efek antiinflamasi kombinasi ekstrak etanol 70% daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dan daun binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) dapat menggunakan metode ekstraksi yang lain.

Kedua, penelitian dapat dilanjutkan dengan hispatologi pada organ tikus yang berkaitan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aluko BT, Oloyede OI and Afolayan AJ. 2012. Phytochemical and nutrient compositions of the leaves of *Ocimum canum* Sims. *Africans Journal of Biotechnology* 11(63):12697-12701.
- Ansel HC. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Ed ke-4. Farida Ibrahim, penerjemah; Jakarta: UI Pr. Terjemahan dari: *Introduction to Pharmaceutical dosage Form*.
- Astuti SM, Sakinah AMM, Andayani BMR, Risch A. 2011. Determination of saponin compoun from *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis plant (binahong) to potential treatment for several diseases. *Journal of Agricultural Science* 3(4): 224-32.
- Babu VS & Sarma DSK. 2011. Pharmacognostic and phyochemical studies of *Ocimum americanum*. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Reearch* 3(3): 337-347.
- Balittro. 2008. Teknologi penyiapan simplisia terstandar tanaman obat. <http://balittro.litbang.deptan.go.id/index.html> [24 Mei 2008].
- Behera JR, *et al.* 2011. Anti-inflammatory effect of different extracts of *Ocimum canum*. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological And Chemical Sciences* 2(1): 283.
- Besral. 2010. *Pengolahan dan Analisa Data-1 menggunakan SPSS*. Jakarta: Departemen Biostatistika-FKM UI.
- BPOM RI. 2010. *Acuan Sediaan Herbal* Volume Ke-5. Jakarta: Direktorat OAI.
- Burger I, Burger BV, Albrecht CF, Spicies H.S.C. and Sandor P. 1998. Triterpenoid saponin from *Bacium gradivlona* Var. *Obvatum* phytochemistry 49:2087-2089.
- Cloridina H, Nugrohowati N. 2009. Identifikasi dan isolasi senyawa kimia ekstrak air dan etanol daun *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis dengan kromatografi lapis tipis [Laporan Penelitian Internal]. Jakarta. Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Indonesia.
- Corsini E, Paola RD, Viviani B, Genovese T, Mazzon E, Lucchi L, Galli CL, and Cuzzorcrea S. 2005. *Increased carragenan-induced acute lung inflammation in old rats*. *Immunology* 115:253-261.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.

- Departemen Kesehatan RI. 2006. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia (VI)*. Jakarta: Departemen Kesehatan & Kesejahteraan Sosial RI. Hlm 16-17.
- Dhulgande G. 2010. Preliminary screening of antibacterial and phytochemical Studies of *Ocimum americanum* Linn. *Journal of Ecobiotechnology* 2(8): 11-13
- Ditjen POM. 1986. Sediaan galenik. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.hlm 10-11
- Erlina R, Indah A, 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.
- Feri M. 2009. Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) sebagai obat. *Jurnal Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri* 15(1):3.
- Fitriani NM. 2011. Uji daya antiinflamasi ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum Sanctum* L.) pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar. STIKES NWU: Farmasi.
- Goodman & Gilman. 2007. *Dasar Farmakologi Terapi*. Ed ke-10. Volume ke-1. Jakarta: EGC.
- Grzanna, Reinhard, Linmark L, Frondoza CG. 2005. Review: Ginger an herbal medicinal product with broad anti-inflammatory actions. *Journal of Medicinal Food* 8(2): 125-32.
- Gunawan & Mulyani. 2004. *Ilmu Obat Alam*. Bogor: Penebar Swadaya.
- Guyton AC, Hall JE. 2005. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Ed ke-11. Penerjemah: Irawati, Ramadani D, Indriyani F. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. Terjemahan dari: *Text book of medical physiology*. Hlm 529-553.
- Harbone JB. 1987. *Metode Fitokimia*. Kosasih P, Penerjemah. Bandung: penerbit ITB. Terjemahan dari: *Buku pelajaran teknologo farmasi*. Hlm 6-7, 45-47, 146-157.
- Hariana HA. 2002. *Tumbuhan Obat & Khasiatnya*. Ed revisi. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Harminta dan Radji M. 2004. *Analisis Hayati*. Jakarta: Dep Farmasi FMIPA Universitas Indonesia hlm 78.
- Hernani, Raharjo M. 2005. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Hogarth NJ. 1996. Effect of *Ocimum canum* aqueous extract on experimental diabetes mellitus [B.Sc Research Project Report]. Accra: Departement of Biochemistry, University of Ghana.
- Irawan I. 2008. *Tanaman Lalap Berkhasiat Obat*, cetakan IV. Jakarta: Penebar Swadaya. hlm 42-45.
- Joyce L. 1996. *Farmakologi Pendekatan Proses keperawatan*. Jakarta: EGC.
- Katzung BG. 2002. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Ed ke-1. Jakarta: Salemba Medika. hlm 450-455.
- Kee JL, dan Hayes ER. 1996. *Farmakologi Pendekatan Proses Keperawatan*. Ed ke-5. Hlm 310-317. Peter A, penerjemah; Jakarta: Buku Kedokteran EGC. Terjemahan dari: *Pharmacology nursing process approach*. Hlm 158-176.
- Kurniawan B, Carolia N, Sukohar A, Thamrin APY. 2014. Antiinflammatory effectiveness of binahong leaves extracts (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) in male sprague dawley rats induced by carrageenan [Skripsi] . Lampung: Medical Faculty of Lampung University.
- Mahatma AB and Mulyono. 2005. *Pengembangan Bahan Alam Dalam Industri Obat beserta Permasalahannya. Simposium Nasional: Pameran Produk Bahan Alam* hlm 48-54.
- Manoi F. 2009. Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) sebagai obat. *Jurnal Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri* 15(1): 3-5.
- Morris, Christoper J. 2003. *Carragenan-Induced Paw Edema in the Rat and Mouse*. Volume ke-225, penerjemah; Winyard PG and Willoughy DA, editor. Terjemahan dari: *Methods in Molecular Biology*.
- Morshed AK. *et al.* Evaluation of analgesic and anti-inflammatory effect of *Terminalia Arjuna* ethanol extract. *IJPSR* 2(10): 2577-2585.
- Mursito B. 2002. *Ramuan Tradisional Untuk Pengobatan Jantung*. Jakarta: Penebar swadaya. hlm 24.
- Mutschler E.1991. *Dinamika Obat*. Edisi ke-5 Mathilda B, Widianro, Ranti AS, Penerjemah; Bandung: Penerbit ITB. Terjemahan dari: *Arzneimittelwirkungen*. hlm 141-143.

- Mycek MJ dkk. 2001. *Farmakologi : Ulasan Bergambar*, penerjemah; Agoes. Ed ke-2 Jakarta: Penerbit Widya Medika. hlm 216-279,404-412.
- Nantel F, Denis D, Gordon R, Northey A, Cirino M, Metters KM, Chan CH. 1999. Distribution and regulation of cyclooxygenase-2 in carrageenan-induced inflammation. *British Journal of Pharmacology* 28:853–859.
- Nyarko AK. Asare-Anane H. Ofosuhene M, Andy ME. 2002. Extract of *Ocimum Canum* lowers blood glucose and facilitates insulin release by Isolated Pancreatic B-Islets Cells. *Phytomedicine* 9:346-351.
- Patel, Mitul, Murugananthan, Sivallingae GKP. 2012. A Review : In vivo animal models in preclinical evaluation of antiinflammatory activity. *International Journal of Pharmateucical Research and Allied Science* 1:1-5.
- Pringgoutomo, Sudarto., Himawan, Sutisna., dan Tjarta, Achmad, Editor. 2000. *Patologi I Umum*. Ed ke-1. Jakarta: Sagung Seto.
- Rachmawati S. 2007. Studi makroskopi dan skrining fitokimia daun *Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis [Skripsi]. Surabaya: Fakultas Farmasi UNAIR Surabaya.
- Robinson T. 1991. *The Organic Constituen of Higher Plants*. Ed ke-6. Departement of Biochemistry. University of Massachusats.
- Robinsone T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Ed ke-6. Padmawinata, Kosasih, penerjemah; Bandung:ITB Bandung. Terjemahan dari: *The Organic Constituen Of Hingher Plans*. hlm 191-196.
- Rowe CR, Sheskey JP, Weller JW. 2003. *Handbook of Pharmaceutical Excipien*. Ed ke-4. Pharmaceutical Press and American Pharmaceu.hlm 101-103.
- Sarma DSK & Babu AVS. 2011. Pharmacognostic and phytochemical studies of *Ocimum americanum*. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. ISSN: 0975-7384. 3(3):337-347.
- Selvi, M Tamil, *et al*. 2012. Antioxidant and cytotoxic activities of essensial oil of *Ocimum canum* Sims. From India. *Journal of Saudi Chemical Society*.
- Siemonsm JS dan K Piluek. 1994. Plant resources of south east asia,vegetable. Bogor: Prosea Foundation. Hlm136-140.
- Silva MGv, Vieira IGP, Mendes FNP, Albuquerque IL, Santos RND, Silva Fo, & Morais SM. 2008. *Variatiom of ursolic acid content in eight Ocimum species from Northeastern Brazil*. *Molecules*. ISSN:1420-3049. 13: 2482-2487.

- Siswanto A, dan Nurulita NA. 2005. Daya antiinflamasi infus daun Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* Scheff. Boerl) pada tikus putih (*Rattus Norvegicus*) jantan, Prosiding Seminar Nasional TOI XXVII, 177-181, Batu 15-16 Maret 2005.
- Siswanto YW. 2004. *Penanganan Hasil Panen Tanaman Obat Komersial*. Jakarta: Penebar Swadaya. hlm 24-26.
- Smith & Soesanto Mangkowitz. 1988. *Pemeliharaan Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di daerah Tropis*. Jakarta: UI Pr. hlm 10-19.
- Smith GV. 2006. *Anredera Cordifolia (Vinc Climber)*. <http://www.1559.org/database/spelies/ecology.asp?si=776&fr=1&sts=sss>
- Sudarmadji S, et al. 1997. *Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian*. Ed ke-4. Yogyakarta. Liberty.
- Sugiyanto. 1995. *Petunjuk Praktikum Farmakologi*. Ed ke-4. Yogyakarta: FK Universitas Gajah Mada. hlm 11-12.[18 Februari 2010].
- Sukandar EY, Qowiyyah A, Minah N. 2010. Influence of ethanol extract of binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) leaves on renal failure rat model. *Jurnal Medika Planta*. 1(4):1-10.
- Sunitha K and Begum, Nasreen. 2013. Immunomodulatory activity of methanolic extract of *Ocimum americanum* Seeds. *International Journal of Research In Pharmacy and Chemistry*.
- Syamsuni HA. 2013. *Ilmu Resep*. Ella Elviana, Winny R. Syarif, editor. 2006. Jakarta: ECG. hlm 74-75, 242-249.
- Tan H dan Kirana. 2002. *Obat-Obat Penting: Khasiat, Penggunaan dan Efek-Efek Sampingnya*. Ed ke-5. Jakarta: PT. Elexmedia Komputindo Kelompok Gramedia. hlm 313.
- Tan H dan Rahardja K. 2007. *Obat-Obat Penting*. Ed ke-4. Jakarta: PT. Elek Media Komputindo Kelompok Gramedia.
- Tita A. 2006. Isolasi dan Identifikasi Struktur Molekul Senyawa Kimia Daun Binahong [Skripsi]. Jakarta: Fakultas Kimia, UI.
- Towaha, Juniaty. 2011. Zat Aktif Pada Tanaman Binahong. *Majalah Semi Populer Tree* 2:2.

- United States Departement of Agriculture (USDA). 2007. *Nutrient Data base for Standard Reference*.
- Verma, Sonia, & Kothiyal, Preeti. 2012. Pharmacological activities of different species of tulsii. *International Journal of Biopharm & Phytochemical Research* 1(1):21-39
- Vogel HG. 2002. *Drug Discovery and Evaluation : Pharmacologhycal Assays*. Ed ke-2. Germany: Springer. hlm 1047, 1094-1103.
- Voigt R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Ed ke-5. Penerjemah: Soewandhi SN. Yogyakarta: Gadjah Mada University Pr. Terjemahan dari: *farmacy technologies*.
- Wijayakusuma dan Dalimartha. 2001. *Ramuan Tradisional Untuk Pengobatan Darah Tinggi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Wilmana FP, Gan. 2007. *Analgetik-Antipiretik, Analgesik-Antiinflamasi Non Steroid dan Obat Gangguan Sendi Lainnya*. Ed ke-5. Gunawan GS, Setiabudi R, Nafriadi, Elysabeth, editor. Jakarta: Departemen Farmakologi dan Terapeutik FKUI.

L
A
M
P
I
R
A
N

Lampiran 1. Determinasi Bonahong



No : 159/DET/UPT-LAB/30/I/2017
Hal : Surat Keterangan Determinasi Tumbuhan

Menerangkan bahwa :

Nama : James Chistian
NIM : 19133784 A
Fakultas : Farmasi Universitas Setia Budi

Telah mendeterminasikan tumbuhan : **Binahong** (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen.)

Determinasi berdasarkan : **Backer Flora of Java**

1b – 2b – 3b – 4b – 12b – b13b – b14b – 17b – 18b – 19b – 20b – 21b – 22b – 23b – 24b – 25b – 26b – 27a – 28b – 29b – 30b – 31b – 403 b – 404b – 405b – 414a – 415b – 451b – 466b – 467b – 468b – 469b – 470e – 541a. familia 49. Basellaceae. 1b. *Anredera*. *Anredera cordifolia* (Tenore) Steen.

Deskripsi :

Habitus : Herba, menahun, tumbuh menjalar.
Akar : Rimpang.
Batang : Lunak, silindris, berwarna merah, saling membelit, masif, permukaan halus, dapat membentuk semacam umbi yang melekat di ketiak daun dengan permukaan kasar dan tidak beraturan.
Daun : Tunggal, bulat telur, tangkai pendek, berseling, pangkal berlekuk, ujung runcing atau tumpul, tepi rata, permukaan daun licin, panjang 6 – 10 cm, lebar 5 – 7 cm, tulang daun menyirip, tebal, berdaging, hijau tua.
Bunga : Majemuk, tandan, bertangkai panjang, muncul dari ketiak daun, daun mahkota 5, berwarna krem keputihan, tidak berlekatan, berbau harum.
Pustaka : Backer C.A. & Brink R.C.B. (1965): *Flora of Java* (Spermatophytes only). N.V.P. Noordhoff – Groningen – The Netherlands.

Surabaya, 30 Januari 2017



Pia Karimah Wirjosoendjojo, SU.

Lampiran 2. Determinasi daun kemangi



No : 159/DET/UPT-LAB/09/II/2017
Hal : Surat Keterangan Determinasi Tumbuhan

Menerangkan bahwa :

Nama : James Christian
NIM : 19133784 A
Fakultas : Farmasi Universitas Setia Budi

Telah mendeterminasikan tumbuhan : **Kemangi (*Ocimum sanctum* L.)**

Determinasi berdasarkan Steenis : FLORA


1b – 2b – 3b – 4b – 6b – 7b – 9b – 10b – 11b – 12b – 13b – 14b – 16a. golongan 10. 239b – 243b – 244b – 248b – 249b – 250b – 266b – 267a – 268b – 271b. familia 110. Labiatae. 1a – 2b – 4b – 6b – 7b. 8. *Ocimum*. ***Ocimum sanctum* L.**

Deskripsi :

- Habitus : Herba, tegak, tinggi 0,3-0,6 m.
Batang : Percabangan monopodial, hijau, berambut.
Daun : Tunggal, bulat telur elips atau memanjang, ujung runcing, pangkal tumpul, tepi bergerigi, bertulang menyirip, panjang 5-8 cm, lebar 1,5-3 cm, herbaceus. Bila diremas berbau harum spesifik. Tangkai daun 0,5-2 cm.
Bunga : Karangan semu berbunga 6, berkumpul menjadi tandan ujung. Daun pelindung elip atau bulat telur, panjang 0,5-1 cm. Kelopak sisi luar berambut, sisi dalam bagian bawah dalam tabung berambut rapat, panjang lk 0,5 cm. Mahkota putih, berbibir 2, panjang 8-9 mm, dari luar berambut; bibir atas bertaju 4; bibir bawah rata. Benangsari 4, panjang 2.
Buah : Keras coklat tua, gundul. Tangkai dari kelopak buah tegak dan tertekan pada sumbu dari karangan bunga, dengan ujung bentuk kait melingkar. Kelopak buah panjang 6-9 mm.
Akar : Tunggang.
Pustaka : Steenis C.G.G.J., Bloembergen S. Eyma P.J. (1978): *FLORA*, PT Pradnya Paramita. Jl. Kebon Sirih 46. Jakarta Pusat, 1978.

Surakarta, 09 Februari 2017

Tim Determinasi


Dr. Kartimah Wiryosoendjojo, SU.

Lampiran 3. Surat keterangan hewan uji

"ABIMANYU FARM"

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

Ngampon RT 04 / RW 04. Mojosongo 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 : James Christian

Nim : 19133784 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 : 35 ekor

Keterangan : Sehat

Asal-usul : Unit Pengembangan Hewan Percobaan UGM Yogyakarta

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

Surakarta, 22 Mei 2017

Hormat kami



Sigit Pramono

"ABIMANYU FARM"

Lampiran 4. Surat balasan pemesanan bahan



Jakarta, 06 Februari 2017

Nomor : 133 /KF- PJ/P3-TR/II/2017-044
Lampiran : Ada

Kepada Yth,
Dekan Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi
Jl. Let. Jend. Sutoyo
Solo

Up. Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt.

Dengan hormat,

Perihal : Penelitian Tugas Akhir

Menunjuk surat no. 1930/A10-4/21.01.17 dan 1994/A10-4/31.01.17 tanggal 21 Januari 2017 dan tanggal 31 Januari 2017 perihal tersebut diatas, perihal tersebut diatas, bersama ini kami informasikan bahwa kami dapat memberikan bahan baku untuk penelitian mahasiswa atas nama James Christian (NIM: 19133784A) sebagai berikut :

- | | | |
|---|----------|--------|
| 1. Natrii Dichlofenac | Sebanyak | 3 gram |
| 2. Natrii Carboxymethylcell./natrii cmc fsh | Sebanyak | 5 gram |

Adapun biaya penggantian sebesar Rp. 60.000,- (Enam puluh ribu rupiah) sudah termasuk ongkos kirim mohon dapat ditransfer ke Bank Bukopin Cabang Pulogadung No. 1013459017 dan bukti transfer di fax ke 021 4603143.

Bahan baku baru dapat dikirim setelah bukti transfer pembayaran kami terima.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,


Jelen Nugroho, S.Si., MM., Apt.
Plant Manager

Tembusan Yth :

1. Asman Pengendalian Proses Produksi
2. Asman SDM & Akuntansi
3. Arsip

Jl. Rawagelan V No. 1
Kawasan Industri Pulogadung
Jakarta Timur 13930
Telp. 4609354 (Hunting), 4603144
Fax. 4603143
email : dpp@cbo.net.id

www.kimifarma.co.id

Lampiran 5. Foto daun basah



Daun binahong basah



Daun kemangi basah

Lampiran 6. Foto daun kering

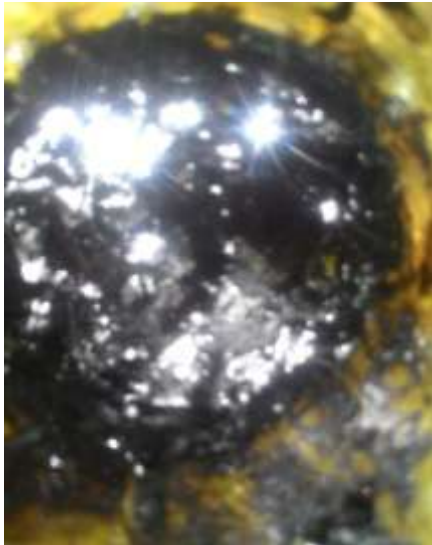


Daun binahong kering



Daun kemangi kering

Lampiran 7. Serbuk daun**Serbuk daun binahong****Serbuk daun kemangi**

Lampiran 8. Ekstrak kental**Ekstrak etanol daun binahong****Ekstrak etanol daun kemangi**

Lampiran 9. Peralatan dan perlengkapan dalam penelitian



Rotary evaporator



Plestimometer



Mouster balance

Lampiran 10. Identifikasi kandungan senyawa

a. Identifikasi serbuk

Identifikasi serbuk binahong



Uji alkaloid (reagen Dragendorf)



Uji alkaloid (reagen Mayer)



Uji flavonoid serbuk binahong



Uji saponin serbuk binahong



Uji polifenol serbuk binahong

Identifikasi serbuk kemangi



Uji alkaloid (reagen Dragendorf)



Uji alkaloid (reagen Mayer)



Uji flavonoid serbuk kemangi



Uji polifenol serbuk kemangi



Uji saponin serbuk kemangi

b. Identifikasi ekstrak**Esktrak daun binahong****Uji alkaloid (reagen Dragendorf)****Uji alkaloid (reagen Mayer)****Uji flavonoid ekstrak binahong****Uji saponin ekstrak binahong****Uji polifenol ekstrak binahong**

Ekstrak daun kemangi



Uji alkaloid (reagen Dragendorff)



Uji alkaloid (reagen Mayer)



Uji flavonoid ekstrak kemangi



Uji saponin ekstrak kemangi



Uji polifenol ekstrak kemangi

Lampiran 11. Hewan uji

Lampiran 12. Perlakuan hewan uji**Penyuntikan karagenin****Pengukuran udem telapak kaki**

Lampiran 13. Perhitungan rendemen daun kering terhadap daun basah

Rendemen simplisia binahong

No.	Berat basah (g)	Berat kering (g)	Rendemen (%) b/b
1.	7000	1200	17,143 %

Perhitungan rendemen :

$$\text{Rendemen \%} = \frac{\text{berat kering}}{\text{berat basah}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen \%} = \frac{1200 \text{ g}}{7000 \text{ g}} \times 100\% = 17,143 \%$$

Rendemen simplisia kemangi

No.	Berat basah (g)	Berat kering (g)	Rendemen (%) b/b
1.	4000	850	21,25 %

Perhitungan rendemen :

$$\text{Rendemen \%} = \frac{\text{berat kering}}{\text{berat basah}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen \%} = \frac{850 \text{ g}}{4000 \text{ g}} \times 100\% = 21,25 \%$$

Lampiran 14. Perhitungan penetapan susut pengeringan serbuk

	Replikasi	Berat awal (g)	Berat akhir (g)	Susut pengeringan (%)
Daun binahong	1	2,00	1,86	7,0
	2	2,00	1,88	6,0
	3	2,00	1,88	6,0
	Rata-rata			6,3±0,58
Daun kemangi	1	2,00	1,85	7,5
	2	2,00	1,85	7,5
	3	2,00	1,86	7,0
	Rata-rata			7,3±0,29

Berat susut = Susut pengeringan (%) x Berat awal (g)

Berat akhir = Berat awal (g) - Berat susut (g)

Contoh perhitungan replikasi daun binahong 1:

$$\text{Berat susut} = \frac{7}{100} \times 2 \text{ g} = 0,14 \text{ g}$$

$$\text{Berat akhir} = 2 \text{ g} - 0,14 \text{ g} = 1,86 \text{ g}$$

Lampiran 15. Perhitungan persen rendemen ekstrak

Rendemen ekstrak binahong:

Bobot serbuk (g)	Berat botol + ekstrak kental (g)	Berat botol kosong (g)	Berat ekstrak daun binahong (g)	Rendemen (% $\frac{b}{b}$)
500	350	175	175	35

$$\text{Rumus} = \frac{\text{Bobot ekstrak (g)}}{\text{bobot serbuk (g)}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase rendemen ekstrak daun binahong} = \frac{175 \text{ g}}{500 \text{ g}} \times 100\% = 35 \%$$

Rendemen ekstrak kemangi:

Bobot serbuk (g)	Berat botol + ekstrak kental (g)	Berat botol kosong (g)	Berat ekstrak daun binahong (g)	Rendemen (% $\frac{b}{b}$)
500	375	175	200	40

$$\text{Rumus} = \frac{\text{Bobot ekstrak (g)}}{\text{bobot serbuk (g)}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase rendemen ekstrak daun kemangi} = \frac{200 \text{ g}}{500 \text{ g}} \times 100\% = 40 \%$$

Lampiran 16. Perhitungan pembuatan induksi karagenan 1%

Karagenan 1% = 1 g dalam 100 ml.

Rata-rata berat tikus 200 g.

Karagenan dibuat dengan cara 1 g karagenan dilarutkan dalam NaCl fisiologis sebanyak 100 ml, maka volume yang disuntikkan ke tikus $0,3 \text{ ml} = 3 \text{ mg}$.

Lampiran 17. Perhitungan pembuatan sediaan uji

1. CMC Na 0,5%

$$\text{CMC Na } 0,5\% = 0,5 \text{ g/100 ml}$$

CMC Na dibuat dengan cara ditimbang serbuk CMC Na sebanyak 0,5 g kemudian ditaburkan pada air hangat di dalam mortir, tunggu sampai serbuk CMC mengembang. Setelah mengembang, digerus sampai homogen kemudian ditambahkan aquadest hingga volume 100 ml.

Volume pemberian ke hewan uji = 2 ml/ tikus

2. Na. diklofenak

Dosis Na. diklofenak untuk manusia = 50 mg

Konversi dari manusia ke tikus $200 \text{ g} = 0,018$

Untuk tikus $200 \text{ g} = 50 \text{ mg} \times 0,018 = 0,9 \text{ mg/200 g}$

Rata-rata berat tikus = 200 g

Dosis Na diklofenak untuk tikus $200 \text{ g} = (200 \text{ g} / 200 \text{ g}) \times 0,9 \text{ mg} = 0,9 \text{ mg}$

Konsentrasi = $50 \text{ mg/100 ml} = 0,5 \text{ mg/ml}$

Suspensi Na. Diklofenak dibuat dengan cara ditimbang serbuk Na Diklofenak sebanyak 50 mg, kemudian dilarutkan ke dalam suspensi CMC Na 0,5% sedikit-sedikit hingga larut, ditambahkan sisa suspensi CMC Na 0,5% hingga volume 100 ml.

$$\text{Volume pemberian } 200 \text{ g} = \frac{0,9 \text{ mg}}{0,5 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 1,8 \text{ ml}$$

3. Ekstrak etanol daun binahong

Konsentrasi ekstrak 10% = $10 \text{ gram/100 ml} = 100 \text{ mg/ml}$

Dosis binahong $50,4 \text{ mg/200 g BB tikus}$

Jika BB tikus 200 g, maka :

$$= \frac{200 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 50,4 \text{ mg} = 50,4 \text{ mg}$$

$$\text{Pemberian oral} = \frac{50,4 \text{ mg}}{100 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,504 \text{ ml}$$

Suspensi ekstrak dibuat dengan cara ditimbang ekstrak daun binahong sebanyak 10 g, dilarutkan ke dalam suspensi CMC Na 0,5% sedikit-sedikit

hingga larut, kemudian ditambahkan sisa suspensi CMC Na 0,5% hingga volume 100 ml.

4. Ekstrak etanol daun kemangi

Konsentrasi ekstrak 10% = 10 g/ 100 ml = 100 mg/ ml

Dosis kemangi 80 mg/200 g BB tikus

Jika BB tikus 200 g, maka :

$$\frac{200 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 80 \text{ mg} = 80 \text{ mg}$$

$$\text{Pemberian oral} = \frac{80 \text{ mg}}{100 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 0,8 \text{ ml}$$

Suspensi ekstrak dibuat dengan cara ditimbang ekstrak daun kemangi sebanyak 10 g, dilarutkan ke dalam suspensi CMC Na 0,5% sedikit-sedikit hingga larut, ditambahkan sisa suspensi CMC Na 0,5% hingga volume 100 ml.

Lampiran 18. Hasil statistik rata- rata AUC

Tests of Normality							
	KELOMPOK	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
RATA RATA AUC	NEGATIF	,300	5	,161	,883	5	,325
	POSITIF	,254	5	,200*	,803	5	,086
	BINAHONG	,241	5	,200*	,821	5	,119
	KEMANGI	,227	5	,200*	,910	5	,468
	KOMBINASI 1:1	,221	5	,200*	,902	5	,421
	KOMBINASI 2:1	,300	5	,161	,883	5	,325
	KOMBINASI 3:1	,237	5	,200*	,961	5	,814

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Keterangan :

Dari data uji Saphiro-wilk diperoleh signifikan $> 0,05$ (H_0 diterima).

Disimpulkan data tersebut terdistribusi normal, sehingga dapat dilakukan analisis *one-way* ANOVA.

Test of Homogeneity of Variances

RATA RATA AUC

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,237	6	28	,069

Keterangan :

Nilai probabilitas *Lavene Statistic* adalah $0,069 > 0,05$ maka H_0 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa data tersebut homogen.

ANOVA

RATA RATA AUC

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,001	6	,000	120,373	,000
Within Groups	,000	28	,000		
Total	,001	34			

Keterangan :

Dari data uji ANOVA hasil signifikan = $0,000 < 0,05$ berarti menunjukkan adanya perbedaan, sehingga untuk melihat adanya perbedaan dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil).

Multiple Comparisons

Dependent Variable: RATA RATA AUC

LSD

(I) KELOMPOK	(J) KELOMPOK	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
NEGATIF	POSITIF	,020600*	,000821	,000	,01892	,02228
	BINAHONG	,014000*	,000821	,000	,01232	,01568
	KEMANGI	,013000*	,000821	,000	,01132	,01468
	KOMBINASI 1:1	,013800*	,000821	,000	,01212	,01548
	KOMBINASI 2:1	,015000*	,000821	,000	,01332	,01668
	KOMBINASI 3:1	,016400*	,000821	,000	,01472	,01808
POSITIF	NEGATIF	-,020600*	,000821	,000	-,02228	-,01892
	BINAHONG	-,006600*	,000821	,000	-,00828	-,00492
	KEMANGI	-,007600*	,000821	,000	-,00928	-,00592
	KOMBINASI 1:1	-,006800*	,000821	,000	-,00848	-,00512
	KOMBINASI 2:1	-,005600*	,000821	,000	-,00728	-,00392
	KOMBINASI 3:1	-,004200*	,000821	,000	-,00588	-,00252
BINAHONG	NEGATIF	-,014000*	,000821	,000	-,01568	-,01232
	POSITIF	,006600*	,000821	,000	,00492	,00828
	KEMANGI	-,001000	,000821	,233	-,00268	,00068
	KOMBINASI 1:1	-,000200	,000821	,809	-,00188	,00148
	KOMBINASI 2:1	,001000	,000821	,233	-,00068	,00268
	KOMBINASI 3:1	,002400*	,000821	,007	,00072	,00408
KEMANGI	NEGATIF	-,013000*	,000821	,000	-,01468	-,01132
	POSITIF	,007600*	,000821	,000	,00592	,00928
	BINAHONG	,001000	,000821	,233	-,00068	,00268
	KOMBINASI 1:1	,000800	,000821	,338	-,00088	,00248
	KOMBINASI 2:1	,002000*	,000821	,021	,00032	,00368
	KOMBINASI 3:1	,003400*	,000821	,000	,00172	,00508
KOMBINASI 1:1	NEGATIF	-,013800*	,000821	,000	-,01548	-,01212
	POSITIF	,006800*	,000821	,000	,00512	,00848
	BINAHONG	,000200	,000821	,809	-,00148	,00188
	KEMANGI	-,000800	,000821	,338	-,00248	,00088
	KOMBINASI 2:1	,001200	,000821	,155	-,00048	,00288
	KOMBINASI 3:1	,002600*	,000821	,004	,00092	,00428
KOMBINASI 2:1	NEGATIF	-,015000*	,000821	,000	-,01668	-,01332
	POSITIF	,005600*	,000821	,000	,00392	,00728
	BINAHONG	-,001000	,000821	,233	-,00268	,00068
	KEMANGI	-,002000*	,000821	,021	-,00368	-,00032
	KOMBINASI 1:1	-,001200	,000821	,155	-,00288	,00048
	KOMBINASI 3:1	,001400	,000821	,099	-,00028	,00308
KOMBINASI 3:1	NEGATIF	-,016400*	,000821	,000	-,01808	-,01472
	POSITIF	,004200*	,000821	,000	,00252	,00588
	BINAHONG	-,002400*	,000821	,007	-,00408	-,00072
	KEMANGI	-,003400*	,000821	,000	-,00508	-,00172
	KOMBINASI 1:1	-,002600*	,000821	,004	-,00428	-,00092
	KOMBINASI 2:1	-,001400	,000821	,099	-,00308	,00028

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

Lampiran 19. Hasil statistik daya antiinflamasi

Tests of Normality^a

	KELOMPOK	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
DAYA ANTIINFLAMASI	POSITIF	,218	5	,200*	,856	5	,215
	BINAHONG	,176	5	,200*	,970	5	,874
	KEMANGI	,234	5	,200*	,908	5	,455
	KOMBINASI 1:1	,367	5	,026	,813	5	,103
	KOMBINASI 2:1	,203	5	,200*	,962	5	,824
	KOMBINASI 3:1	,187	5	,200*	,967	5	,854

*. This is a lower bound of the true significance.

a. DAYA ANTIINFLAMASI is constant when KELOMPOK = NEGATIF. It has been omitted.

b. Lilliefors Significance Correction

Keterangan :

Dari data uji Saphiro-wilk diperoleh signifikan $> 0,05$ (H_0 diterima).

Disimpulkan data tersebut terdistribusi normal, sehingga dapat dilakukan analisis *one-way* ANOVA.

Test of Homogeneity of Variances

DAYA ANTIINFLAMASI

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,848	6	28	,027

Keterangan :

Nilai probabilitas *Lavene Statistic* adalah $0,027 > 0,05$ maka H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa data tersebut tidak homogen.

ANOVA

DAYA ANTIINFLAMASI

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7919,188	6	1319,865	239,974	,000
Within Groups	154,001	28	5,500		
Total	8073,188	34			

Keterangan :

Dari data uji ANOVA hasil signifikan = $0,000 < 0,05$ berarti menunjukkan adanya perbedaan, sehingga untuk melihat adanya perbedaan dilanjutkan dengan uji Dunnet.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: DAYA ANTIINFLAMASI

Dunnnett T3

(I) KELOMPOK	(J) KELOMPOK	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
NEGATIF	POSITIF	-52,958800*	,869284	,000	-57,69580	-48,22180
	BINAHONG	-35,342600*	,968382	,000	-40,61962	-30,06558
	KEMANGI	-32,497200*	1,135850	,000	-38,68680	-26,30760
	KOMBINASI 1:1	-34,550600*	1,672570	,000	-43,66496	-25,43624
	KOMBINASI 2:1	-38,260600*	1,158085	,000	-44,57137	-31,94983
	KOMBINASI 3:1	-40,901000*	,760142	,000	-45,04325	-36,75875
POSITIF	NEGATIF	52,958800*	,869284	,000	48,22180	57,69580
	BINAHONG	17,616200*	1,301314	,000	12,29029	22,94211
	KEMANGI	20,461600*	1,430318	,000	14,51043	26,41277
	KOMBINASI 1:1	18,408200*	1,884979	,001	9,94645	26,86995
	KOMBINASI 2:1	14,698200*	1,448038	,000	8,65628	20,74012
	KOMBINASI 3:1	12,057800*	1,154759	,000	7,32314	16,79246
BINAHONG	NEGATIF	35,342600*	,968382	,000	30,06558	40,61962
	POSITIF	-17,616200*	1,301314	,000	-22,94211	-12,29029
	KEMANGI	2,845400	1,492622	,693	-3,28742	8,97822
	KOMBINASI 1:1	,792000	1,932681	1,000	-7,67947	9,26347
	KOMBINASI 2:1	-2,918000	1,509611	,678	-9,13203	3,29603
	KOMBINASI 3:1	-5,558400*	1,231089	,032	-10,66301	-,45379
KEMANGI	NEGATIF	32,497200*	1,135850	,000	26,30760	38,68680
	POSITIF	-20,461600*	1,430318	,000	-26,41277	-14,51043
	BINAHONG	-2,845400	1,492622	,693	-8,97822	3,28742
	KOMBINASI 1:1	-2,053400	2,021793	,994	-10,63257	6,52577
	KOMBINASI 2:1	-5,763400	1,622133	,099	-12,38075	,85395
	KOMBINASI 3:1	-8,403800*	1,366737	,007	-14,21925	-2,58835
KOMBINASI 1:1	NEGATIF	34,550600*	1,672570	,000	25,43624	43,66496
	POSITIF	-18,408200*	1,884979	,001	-26,86995	-9,94645
	BINAHONG	-,792000	1,932681	1,000	-9,26347	7,67947
	KEMANGI	2,053400	2,021793	,994	-6,52577	10,63257
	KOMBINASI 2:1	-3,710000	2,034368	,738	-12,31213	4,89213
	KOMBINASI 3:1	-6,350400	1,837201	,157	-14,84530	2,14450
KOMBINASI 2:1	NEGATIF	38,260600*	1,158085	,000	31,94983	44,57137
	POSITIF	-14,698200*	1,448038	,000	-20,74012	-8,65628
	BINAHONG	2,918000	1,509611	,678	-3,29603	9,13203
	KEMANGI	5,763400	1,622133	,099	-,85395	12,38075
	KOMBINASI 1:1	3,710000	2,034368	,738	-4,89213	12,31213
	KOMBINASI 3:1	-2,640400	1,385271	,693	-8,55666	3,27586
KOMBINASI 3:1	NEGATIF	40,901000*	,760142	,000	36,75875	45,04325
	POSITIF	-12,057800*	1,154759	,000	-16,79246	-7,32314
	BINAHONG	5,558400*	1,231089	,032	-,45379	10,66301
	KEMANGI	8,403800*	1,366737	,007	2,58835	14,21925
	KOMBINASI 1:1	6,350400	1,837201	,157	-2,14450	14,84530
	KOMBINASI 2:1	2,640400	1,385271	,693	-3,27586	8,55666

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