

**PENGARUH FRAKSI ETIL ASETAT DAN FRAKSI AIR DAUN
MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) TERHADAP PENINGKATAN
DAYA INGAT MENCIT JANTAN
GALUR BALB/C**



Oleh :

**Galuh Dara Puspita
19133886 A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

**PENGARUH FRAKSI ETIL ASETAT DAN FRAKSI AIR DAUN
MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) TERHADAP PENINGKATAN
DAYA INGAT MENCIT JANTAN
GALUR BALB/C**



Oleh :

**Galuh Dara Puspita
19133886 A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

PENGESAHAN SKRIPSI

berjudul

**PENGARUH FRAKSI ETIL ASETAT DAN FRAKSI AIR DAUN MANGGIS
(*Garcinia mangostana* L.) TERHADAP PENINGKATAN
DAYA INGAT MENCIT JANTAN
GALUR BALB/C**

Oleh :
Galuh Dara Puspita
19133886A

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

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi



Dekan,

Dr. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt

Pembimbing

Dra. Yul Mariyah, M. Si., Apt

Pembimbing Pendamping

Ghani Nurfiand F. S, M. Farm., Apt

Penguji :

1. Dr. Rina Herowati., M.Si., Apt
2. Mamik Ponco Rahayu., M.Si., Apt
3. Meta Kartika Untari., M.Sc., Apt
4. Dra. Yul Mariyah, M. Si., Apt

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, 10 Juni 2017



Galuh Dara Puspita

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT atas kemurahan dan cinta kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi yang berjudul **PENGARUH FRAKSI ETIL ASETAT DAN FRAKSI AIR DAUN MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) TERHADAP PENINGKATAN DAYA INGAT MENCIT JANTAN GALUR BALB/C**. Penyusunan skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.

Banyak hal yang penulis dapatkan dalam proses pembuatan skripsi ini baik berupa bimbingan, bantuan dan saran-saran dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini dengan tulus penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA. selaku Rektor Universitas Setia Budi.
2. Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Ibu Dra. Yul Mariyah, M.Si., Apt. selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, membimbing, memberi masukan, kritikan, dan sarannya dalam penyusunan skripsi serta perhatian dan semangat yang selalu diberikan setiap saat.
4. Ibu Ghani Nurfiana F.S, M.Farm., Apt. selaku pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu, memberikan dorongan, nasehat, masukan, perhatian, dan keikhlasannya dalam memberikan ilmu dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Rina Herowati, Ibu Mamik Poncowati, Ibu Meta Kartika, Ibu Dwi Ningsih, selaku tim penguji yang telah menyediakan waktunya untuk menguji dan memberikan kritikan serta saran maupun masukan dalam penyempurnaan skripsi ini.
6. Segenap dosen, asisten dosen, seluruh staf Perpustakaan dan staf Laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.

7. Bapak dan saya tercinta, kakak-kakak dan adik-adik semua yang selalu memberikan semangat dan doanya kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
8. Bapak Jason, ibu Jeki, ibu Suhartinah, bapak Supri, ibu Dila dan ibu Siti selaku dosen Fakultas Farmasi yang banyak memberikan bantuan dan masukan selama penelitian berlangsung sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman-teman dari Kost Kharisma, Teori 3, FKK 3, Karawitan SDSN, FOSMI, dan KODHAM 206 yang telah memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
10. Tim daya ingat (Erni, Saras, Gotik, Ina, Intan) terimakasih dan sukses buat kita semua.
11. Semua pihak yang telah membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna karena keterbatasan penulis untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan dalam penyempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca, untuk perkembangan ilmu pengetahuan khususnya dibidang farmasi.

Surakarta, 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Kegunaan Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Tanaman Manggis	5
1. Klasifikasi tanaman manggis	5
2. Nama lain	5
3. Morfologi tanaman.....	6
4. Kandungan kimia daun manggis.....	6
4.1 Katekin	6
4.2 Mangostin.....	6

4.3 Xanthon	6
4.4 Flavonoid	7
4.5 Tanin	7
4.6 Gartanin.....	7
5. Manfaat daun manggis	7
B. Simplisia.....	7
1. Pengertian simplisia	7
2. Dasar pembuatan simplisia	8
3. Tahap pembuatan simplisia.....	8
3.1.Pengumpulan.....	8
3.2.Sortasi basah	8
3.3.Pencucian	8
3.4.Perajangan	8
3.5.Pengeringan.....	9
3.6.Sortasi kering	9
3.7.Penyimpanan	9
C. Penyarian	9
1. Pengertian penyarian.....	9
2. Pengertian ekstrak	10
3. Metode ekstraksi	10
4. Maserasi	10
5. Fraksinasi	10
D. Pelarut.....	11
1. Etanol	11
2. Etil asetat	11
3. Air	11
E. Memori dan Fungsi Kognitif.....	12
1. Uraian memori dan fungsi kognitif.....	12
2. Penyimpanan memori.....	12
3. Hubungan radikal bebas dan stres oksidatif terhadap penurunan memori dan fungsi kognitif	13

F. Ginkgo biloba.....	14
G. Asetilkolin	15
H. Waktu latensi.....	16
I. Metode uji daya ingat.....	16
J. Hewan uji	17
1. Sistematika mencit putih	17
2. Biologis mencit	17
3. Reproduksi mencit	18
4. Karakteristik mencit	18
5. Jenis kelamin mencit.....	18
K. Landasan teori	18
L. Hipotesis.....	20
BAB III. METODE PENELITIAN.....	22
A. Populasi dan Sampel	22
1. Populasi	22
2. Sampel	22
B. Variabel Penelitian	22
1. Identifikasi variabel utama	22
2. Klasifikasi variabel utama	22
3. Definisi operasional variabel utama.....	23
C. Alat dan Bahan	23
1. Alat	23
2. Bahan.....	24
3. Hewan percobaan	24
D. Jalannya Penelitian	24
1. Determinasi tanaman	24
2. Pengolahan daun manggis	25
2.1.Pengambilan bahan	25
2.2.Sortasi awal	25
2.3.Pencucian daun.....	25

2.4. Pengeringan daun	25
2.5. Penyerbukan daun	25
3. Identifikasi serbuk daun manggis.....	25
3.1. Pemeriksaan organoleptis serbuk daun manggis.....	25
3.2. Penetapan susut pengeringan serbuk daun manggis	26
4. Pembuatan ekstrak etanol 96% daun manggis	26
5. Pembuatan fraksi etil asetat, dan air.....	27
6. Identifikasi kandungan senyawa	28
6.1. Identifikasi flavonoid	28
6.2. Identifikasi steroid.....	29
6.3. Identifikasi tanin.....	29
6.4. Identifikasi alkaloid.....	30
6.5. Identifikasi saponin	30
7. Uji bebas alkohol.....	30
8. Penetapan dosis	31
9. Pembuatan larutan CMC 0,5%	31
10. Pembuatan etanol 10 %	31
11. Pengelompokan dan perlakuan hewan uji	31
12. Analisa statistik	34
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	35
A. Hasil Determinasi dan Identifikasi Daun Manggis.....	35
1. Determinasi tanaman	35
2. Deskripsi tanaman	35
B. Hasil Pembuatan Serbuk Daun Manggis	35
C. Hasil Penetapan Kandungan Lembab Serbuk Daun Manggis.....	36
D. Hasil Rendemen Ekstraksi Daun Manggis	36
E. Hasil Rendemen Fraksinasi Daun Manggis.....	37
F. Hasil Identifikasi Kandungan Senyawa Kimia Daun Manggis ...	37
G. Uji Bebas Alkohol	39
H. Hasil Waktu Latensi	40

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Tanaman manggis	5
2. Ilustrasi <i>Morris Water Maze Test</i>	17
3. Skema pembuatan ekstrak etanol daun manggis.....	27
4. Skema pembuatan fraksi etil asetat dan fraksi air	28
5. Skema uji daya ingat	33
6. Grafik waktu latensi pra perlakuan 5 hari	41
7. Hasil histogram uji peningkatan daya ingat berdasarkan kelompok perlakuan	43
8. Hasil histogram prosentase peningkatan daya ingat berdasarkan kelompok perlakuan	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Hasil penetapan kandungan lembab serbuk daun manggis.....	36
2. Presentase rendemenn ekstrak daun manggis	37
3. Presentase rendemen fraksinasi.....	37
4. Hasil identifikasi senyawa dengan reaksi tabung.....	38
5. Hasil identifikasi dengan KLT	38
6. Uji bebas alkohol.....	40
7. Hasil waktu latensi pra perlakuan 5 hari	40
8. Rata-rata waktu latensi setelah pemberian fraksi pada mencit	42
9. Prosentase peningkatan daya ingat.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
10. Surat determinasi daun manggis manggis.....	51
11. Surat pembelian mencit.....	52
12. Foto daun manggis, serbuk daun manggis, dan ekstrak daun manggis	53
13. Foto fraksi etil asetat dan fraksi air daun manggis.....	54
14. Data perhitungan rendemen serbuk daun manggis	55
15. Penetapan kandungan lembab serbuk daun manggis	55
16. Data perhitungan rendemen ekstrak daun manggis	55
17. Data perhitungan rendemen fraksi daun manggis.....	56
18. Penentuan dosis dan pembuatan larutan stock	57
19. Perhitungan dosis dan volume pemberian larutan stock daun manggis pada mencit berdasarkan berat badan mencit.....	60
20. Waktu latensi.....	65
21. Perhitungan prosentase peningkatan daya ingat	72
22. Analisa data.....	78
23. Uji identifikasi senyawa.....	87
24. Bahan dan alat yang digunakan.....	90

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Manusia selama masa pertumbuhan dan perkembangan menuju dewasa terjadi perubahan baik fisik dan kognitif. Saat masa dewasa akan mengalami perubahan kondisi fisik, yaitu terjadi penurunan atau kemunduran yang akan mempengaruhi kondisi psikologisnya. Sedangkan pada perkembangan kognitif akan mengalami penurunan, yaitu pada daya ingat atau memori (Sawitri 2014).

Faktor yang dapat menyebabkan menurunnya ingatan antara lain kurang tidur, tekanan darah tinggi, terlalu banyak konsumsi alkohol, stress kronis, penggunaan ponsel berlebih, dan kerusakan dalam hubungan sel saraf otak. Konsentrasi juga penting dalam proses belajar, sebab dengan konsentrasi semua sel-sel otak akan ikut aktif sehingga proses menjadi memori lebih mudah (Endang *et al.* 2010).

Berbagai penyakit dan kondisi ketika sel-sel saraf di otak mati atau tidak lagi berfungsi secara normal tanpa disertai gangguan kesadaran dapat digambarkan sebagai demensia. Demensia bersifat kronik/progresif yang mempengaruhi fungsi-fungsi dasar tubuh seperti daya ingat, daya pikir, daya orientasi, daya pemahaman, berhitung, kemampuan belajar, bahasa, dan kemampuan menilai (Hales *et al.* 2010). Prevalensi demensia semakin meningkat seiring bertambahnya usia. Prevalensi demensia sedang sampai berat bervariasi pada tiap kelompok usia. Pada kelompok usia 65 tahun prevalensi demensia sedang hingga berat mencapai 5%, sedangkan pada kelompok usia di atas 85 tahun prevalensinya mencapai 20-40%, pada penelitian lain mengatakan bahwa prevalensi penurunan daya ingat diseluruh dunia terhadap individu yang berumur 60 tahun ke atas diperkirakan antara 5-7%. Kontribusi penurunan daya ingat terhadap individu berusia 60 tahun ke atas adalah lebih tinggi dari stroke, penyakit jantung atau kanker (Rees *et al.* 2006; Alves *et al.* 2013; Prince *et al.* 2013; Weuve *et al.* 2013). Hampir seluruh pasien demensia menunjukkan gangguan memori pada awal gejala timbulnya penyakit.

Penelitian yang telah dilakukan Yanwirasti (2006) menjelaskan bahwa penurunan daya ingat dipengaruhi oleh adanya stress oksidatif. Stress oksidatif merupakan suatu keadaan yang menggambarkan ketidakseimbangan antara produksi *Reactive Oxygen Species* dengan sistem pertahanan antioksidan tubuh.

Paparan radikal bebas yang terjadi setiap saat menyebabkan masyarakat menjadi lebih protektif sehingga muncul *trend* mengonsumsi antioksidan dalam bentuk suplemen herbal sebagai upaya preventif karena dianggap lebih praktis dan tanpa efek samping. Antioksidan mampu bertindak sebagai penyumbang radikal hidrogen atau dapat bertindak sebagai akseptor radikal bebas sehingga dapat menunda tahap inisiasi pembentukan radikal bebas (Puspitasari *et al.* 2016).

Dalam sistem biologis, antioksidan dimaksudkan untuk melindungi kerusakan sel tubuh dari kerusakan akibat proses oksidasi. Salah satu caranya dengan mengonsumsi produk alami yang kaya akan antioksidan, seperti sayuran dan buah-buahan (Winarsi 2007).

Beberapa tanaman berpotensi sebagai antioksidan dalam sistem pangan, salah satunya ada pada genus *Garcinia* yang banyak ditemukan senyawa xanthon, benzofenon, depsidon dan triterpen yang bersifat antibakteri, antioksidan, dan antikanker (Muharni *et al.* 2009).

Buah manggis merupakan salah satu tanaman yang banyak digunakan dalam memperbaiki gangguan memori maupun disfungsi kognitif karena memiliki khasiat sebagai neuroprotektor. Kulit buah manggis memiliki kandungan antioksidan paling banyak berupa senyawa xanthon. Penelitian-penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa pada ekstrak kulit buah manggis mampu melindungi fungsi memori melalui penurunan kadar oksidan dalam otak, mencegah terjadinya kematian sel, dan melindungi fungsi sel-sel saraf atau neuroprotektif (Wulan 2015).

Diniatik *et al.* (2016) mengatakan bahwa daun dan kulit batang manggis mengandung xanton (mangostin, garsinon) flavonoid, dan tanin yang berfungsi sebagai prekursor penangkap senyawa radikal bebas. Hasilnya menunjukkan ekstrak etanol daun manggis dan kulit batang mempunyai aktivitas antioksidan 674,947 ug/mL dan 565,759 ug/mL terhadap radikal bebas DPPH.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Marlina (2017) tentang ekstrak daun manggis sebagai peningkat daya ingat mencit yang diinduksi alkohol 10% membuktikan bahwa pada dosis pemberian ekstrak 100, 200, dan 400 mg/Kg BB mencit merupakan dosis ekstrak etanol daun manggis yang efektif untuk meningkatkan daya ingat pada mencit.

Pemilihan pelarut etil asetat dan air merupakan pelarut yang bersifat semi polar dan polar sehingga diharapkan pada proses fraksinasi dapat menarik senyawa yang bersifat polar maupun nonpolar seperti flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan, selain itu juga untuk memisahkan flavonoid dalam bentuk aglikon yang dimungkinkan terdistribusi ke dalam fraksi etil asetat dan fraksi air (Robinson 1995).

Melihat adanya potensi aktivitas antioksidan yang dapat meningkatkan daya ingat dari daun manggis ini, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan menggunakan fraksi etil asetat dan fraksi air dari daun manggis yang dilakukan terhadap hewan mencit putih jantan galur balb/c, sehingga bisa mengetahui perbedaan daya ingat pada mencit.

B. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah

Pertama, apakah pemberian fraksi etil asetat dan fraksi air daun manggis dapat meningkatkan daya ingat pada mencit jantan galur balb/c?

Kedua, berapakah dosis yang lebih efektif antara kedua fraksi yang bisa meningkatkan daya ingat mencit putih jantan galur balb/c?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah

Pertama, untuk mengetahui pengaruh pemberian fraksi etil asetat dan fraksi air daun manggis terhadap peningkatan daya ingat mencit.

Kedua, untuk mengetahui dosis yang lebih efektif antara kedua fraksi yang bisa meningkatkan daya ingat mencit putih jantan galur balb/c.

D. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat luas dan ilmu pengetahuan khususnya pada bidang kesehatan mengenai pengaruh pemberian fraksi etil asetat dan fraksi air daun manggis sebagai peningkat daya ingat sekaligus pengembangan obat tradisional untuk peningkat daya ingat khususnya daun manggis, serta sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

E. Tanaman Manggis

1. Klasifikasi tanaman manggis

Sistematika tanaman manggis (*Garcinia mangostana* L.) menurut Hutapea *et al.* (1994) dalam klasifikasi tumbuhan sebagai berikut :

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Bangsa	: Parietales
Suku	: Guttiferae
Marga	: Garcinia
Jenis	: <i>Garcinia mangostana</i> Linn.

Gambar dari tanaman manggis dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tanaman Manggis (*Garcinia mangostana* L.)

2. Nama lain

Nama daerah manggis (*Garcinia mangostana* L.) di Indonesia sangat beragam, diantaranya Manggoita (Aceh), Mangi (Gayo), Manggista (Batak), Manggih (Minangkabau), Manggis (Melayu), Manggu (Subda), Manggis (Jawa), Mangghis (Madura), Manggis (Bali), Kirasa (Makasar), Mangustang (Halmahera) (Hutapea *et al.* 1994).

3. Morfologi tanaman

Tanaman manggis mempunyai pohon yang tingginya ± 15 meter, batangnya berkayu, berbentuk bulat, tegak, percabangan simpodial, dan berwarna hijau kotor. Daun tunggal, bentuknya lonjong, mempunyai ujung yang runcing, pangkal yang tumpul, tepi yang rata, pertulangan menyirip, panjang daun 20-25 cm, lebar 6-9 cm, daunnya tebal, tangkai silindris, hijau. Bunga tunggal, berkelamin dua, berada di ketiak daun, mempunyai tangkai silindris, panjangnya 1-2 cm, benang sari berwarna kuning, mempunyai satu putik yang berwarna putih, bunganya berwarna kuning. Buah buni, bulat, diameter 6-8 cm, berwarna coklat keunguan, bijinya berbentuk bulat, dengan diameter ± 2 cm, dalam satu buah terdapat 5-7 biji, berwarna kuning. Akar pohon tunggang, dan berwarna putih kecoklatan (Hutapea *et al.* 1994).

4. Kandungan kimia daun manggis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun manggis mengandung lima senyawa aktif yaitu katekin, mangostin, xanthon, normangostin, dan gartanin (Mahabusakaram 1987). Penelitian lain yang dilakukan oleh Izzati *et al.* (2012) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun manggis mengandung senyawa flavonoid dan tanin.

4.1. Katekin. Katekin merupakan senyawa flavonoida dari sub kelas *Flavan-3-ol* yang memiliki aktivitas antioksidan karena kaya gugus fenol. Daya antioksidan komponen katekin berbeda-beda (Miryanti *et al.* 2011).

4.2. Mangostin. Mangostin adalah senyawa berupa padatan berwarna kuning dengan struktur inti xanthone, memiliki kegunaan sebagai antioksidan, antibakteri, antiperadangan, dan antikanker. Alfa-mangostin berperan dalam menghambat pertumbuhan sel kanker, dan sifat sitotoksik (penghancur sel) terhadap sel kanker sehingga mampu membunuh sel kanker (Liu *et al.* 2012).

4.3. Xanthon. Xanthon adalah substansi kimia alami yang tergolong senyawa *phenol* atau *polyphenolic* dengan struktur cincin segi enam dengan ikatan karbon kembar sehingga bersifat polar (Miryanti *et al.* 2011). Xanthon dalam daun manggis : 1,6-Dihydroxy-3-methoxy-2-isoprenyl xanthone, Gartanin, 1,5,8-Trihydroxy-3-methoxy-2-isoprenyl-xanthone (Chaverri *et al.* 2008).

4.4. Flavonoid. Flavonoid berasal dari kata flavon yang merupakan nama dari salah satu jenis flavonoid yang tersebar jumlahnya dan sering ditemukan di alam. Golongan flavonoid yang bersifat polar merupakan senyawa yang larut dalam air. Golongan jenis flavonoid dalam jaringan tumbuhan yang didasarkan pada sifat kelarutan dan reaksi warna meliputi antosianin, proantosianin, flavonol, flavon, glikoflavon, biflavon, kalkon dan auron, flavonon, dan isoflavon. Flavonoid flavon ditemukan dalam bentuk glikosida, yaitu suatu bentuk kombinasi antara gula dan alkohol (Umar 2008).

4.5. Tanin. Tanin merupakan senyawa fenol yang larut dalam air. Tanin memiliki rasa pahit dan gugus polifenolnya dapat mengendapkan protein. Tanin merupakan alat pertahanan bagi tumbuhan, mempunyai aktivitas antioksidan, menghambat pertumbuhan tumor, dan mendenaturasi protein (Robinson 1995).

4.6. Gartanin. Gartanin memiliki aktivitas biologis sebagai kemo-preventif untuk kanker kandung kemih (Liu 2013).

5. Manfaat daun manggis

Daun manggis digunakan sebagai obat tradisional untuk mengobati diare, disentri, demam, dan sariawan (Akao *et al.* 2008; Chin *et al.* 2008).

Daun manggis juga dapat digunakan sebagai antioksidan alami dan antimikroba (Palakawong *et al.* 2010).

F. Simplisia

1. Pengertian Simplisia

Simplisia adalah bahan alamiah yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun, kecuali dinyatakan lain simplisia merupakan bahan yang belum dikeringkan. Simplisia dibagi menjadi tiga golongan yaitu simplisia nabati, hewani, dan pelikan atau mineral (Gunawan dan Mulyani 2004).

Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman, eksudat tanaman, atau gabungan antara ketiganya. Simplisia hewani adalah simplisia berupa hewan utuh atau zat berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa bahan kimia murni. Simplisia pelikan atau mineral adalah simplisia yang berasal dari bahan mineral yang belum diolah atau telah diolah

dengan cara sederhana dan belum berupa bahan kimia murni (Gunawan dan Mulyani 2004).

2. Dasar pembuatan simplisia

Simplisia yang dibuat dengan cara pengeringan dilakukan dengan cepat, tetapi pada suhu yang tidak terlalu tinggi. Pengeringan dalam waktu yang lama akan menyebabkan simplisia yang diperoleh ditumbuhi kapang. Pengeringan pada suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan perubahan kimia pada kandungan senyawa aktif. Pada saat pengeringan simplisia perlu dilakukan perajangan sehingga simplisia tidak mengalami kerusakan (Depkes RI 1985).

3. Tahap pembuatan simplisia

3.1. Pengumpulan. Kadar senyawa aktif dalam suatu simplisia berbeda-beda tergantung dari bagian yang digunakan, umur tanaman, waktu panen dan lingkungan tempat tumbuh. Senyawa aktif terbentuk secara optimal di dalam bagian tanaman tertentu dan pada umur tertentu. Cara pengumpulan daun dengan cara dipetik satu per satu menggunakan tangan pada daun muda maupun tua sesuai keperluan (Depkes RI 1985).

3.2. Sortasi basah. Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan kotoran-kotoran asing dari tumbuhan. Bahan-bahan asing tersebut dapat berupa tanah, kerikil, rumput, serta pengotor lainnya yang perlu dibuang. Tanah mengandung bermacam-macam mikroba dalam jumlah yang tinggi, oleh karena itu pembersihan simplisia akan mengurangi jumlah mikroba (Depkes RI 1985).

3.3. Pencucian. Pencucian pada simplisia bertujuan untuk menghilangkan tanah atau pengotor lainnya yang melekat. Pencucian dilakukan dengan menggunakan air bersih. Bahan simplisia yang larut dalam air yang mengalir, pencucian simplisia dilakukan dengan cara cepat. Pencucian yang dilakukan tidak dapat membersihkan simplisia dari semua mikroba karena, air yang digunakan untuk mencuci juga mengandung sejumlah mikroba (Depkes RI 1985).

3.4. Perajangan. Proses perajangan dilakukan untuk mempermudah proses pengeringan, penggilingan, dan pengepakan. Beberapa simplisia perlu mengalami proses perajangan. Perajangan dapat dilakukan menggunakan pisau

atau alat mesin perajangan khusus sehingga diperoleh irisan tipis dengan ukuran yang seragam (Depkes RI 1985).

3.5. Pengeringan. Proses pengeringan bertujuan untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama. Pengeringan simplisia dilakukan untuk mengurangi kadar air agar kurang dari 10%. Kadar air yang rendah menjamin penyimpanan dan mencegah pertumbuhan jamur serta mencegah terjadinya proses atau reaksi enzimatik yang dapat menurunkan mutu. Pengeringan dapat dilakukan di bawah sinar matahari maupun pengeringan secara tidak langsung. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam proses pengeringan adalah suhu pengeringan, aliran udara, waktu pengeringan, kelembaban, dan luas permukaan bahan. Masing-masing simplisia mempunyai suhu dan pengeringan yang berbeda-beda, secara umum simplisia dikeringkan pada suhu 30°C-90°C tetapi lebih baik suhu tidak lebih dari 60°C. Simplisia yang mengandung senyawa aktif yang tidak tahan pemanasan maka dikeringkan pada suhu serendah mungkin (Depkes RI 1985).

3.6. Sortasi kering. Sortasi kering merupakan tahap akhir pembuatan simplisia. Sortasi kering bertujuan untuk memisahkan benda-benda asing seperti bagian tanaman yang tidak digunakan dan pengotor lain yang masih ada dan tertinggal pada simplisia kering (Depkes RI 1985).

3.7. Penyimpanan. Simplisia disimpan dalam wadah yang tidak bersifat racun dan tidak bereaksi dengan bahan lain, terhindar dari cemaran mikroba, kotoran, serangga sehingga tidak menyebabkan terjadinya reaksi serta perubahan warna, bau, dan rasa pada simplisia. Simplisia disimpan dalam keadaan kering atau kadar air kurang dari 10% (Gunawan & Mulyani 2004).

C. Penyarian

1. Pengertian penyarian

Penyarian atau disebut juga ekstraksi merupakan proses pemisahan zat aktif yang berkhasiat obat dari komponen tidak aktif atau inert di dalam jaringan tanaman atau hewan menggunakan pelarut selektif sesuai dengan standar prosedur ekstraksi (Handa 2008).

2. Pengertian ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Depkes 2000a).

3. Metode ekstraksi

Beberapa metode ekstraksi yang sering digunakan untuk menarik senyawa aktif dalam simplisia terbagi dalam dua cara, yaitu cara dingin dan panas. Yang termasuk dalam cara dingin adalah maserasi dan perkolasi, sedangkan cara panas adalah infus, refluks, dan sokhlet (Depkes 2000b). Pemilihan pelarut tidak hanya tergantung pada kandungan zat aktif yang akan diteliti, tapi juga tergantung pada tempat terdapatnya dan substansi apa saja yang dikandung didalamnya (Harborne 1987; Markham 1988). Pelarut yang akan digunakan untuk dilakukan ekstraksi harus disesuaikan dengan sifat polaritas atau sifat dari kelarutan senyawa tersebut (Markham 1988).

4. Maserasi

Maserasi adalah proses penyarian serbuk simplisia dengan cara menempatkannya dalam wadah tertutup dan direndam dengan pelarut, lalu dibiarkan berada pada suhu kamar selama minimal 3 hari sambil sering diaduk hingga larut. Setelah beberapa waktu yang ditentukan, maserat di saring (Handa *et al.* 2008). Kelebihan maserasi yaitu alat dan cara yang digunakan sederhana serta merusak zat aktif yang tidak tahan panas dapat dihindari. Kelemahan dari proses maserasi adalah tidak dapat menghasilkan penyarian yang optimal untuk senyawa-senyawa yang kurang larut dalam suhu kamar. Namun karena dilakukan pada suhu kamar, maka hal tersebut menjadi salah satu kelebihan dari maserasi, yakni tidak menyebabkan terjadinya degradasi dari metabolit yang tidak tahan panas (Depkes 2000a).

5. Fraksinasi

Fraksinasi merupakan pemisahan golongan utama kandungan satu dari golongan yang lain berdasarkan perbedaan kepolaran suatu senyawa. Dimulai dari

serbuk simplisia yang disari berturut-turut dengan larutan yang berbeda polaritasnya, masing-masing pelarut secara selektif akan memisahkan kelompok kandungan kimia tersebut. Proses penyarian diawali menggunakan pelarut bersifat non polar, kemudian disari dengan pelarut yang kurang polar, terakhir dengan pelarut bersifat polar. Senyawa-senyawa yang bersifat polar akan terlarut dalam pelarut polar, begitu pula dengan senyawa-senyawa non polar akan terlarut dalam pelarut non polar (Harbone 1987).

D. Pelarut

1. Etanol

Etanol adalah pelarut polar yang dipertimbangkan sebagai penyari karena lebih selektif, sulit ditumbuhi kapang dan kuman dalam etanol 20% ke atas, tidak beracun, netral, absorpsinya baik, dapat bercampur dengan air pada berbagai perbandingan, dan panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit. Selain itu, etanol juga dapat melarutkan alkaloid, minyak menguap, glikosida, kurkumin, kumarin, antraknon, flavonoid, steroid, dan klorofil. Sedangkan tanin dan saponin hanya terlarut sedikit (Depkes 1986).

Etanol tidak menyebabkan pembengkakan membran sel, dapat memperbaiki stabilitas bahan simplisia terlarut, dan menghambat kerja enzim (Voigt 1995). Namun dilihat dari kerugiannya, etanol memiliki harga jual yang mahal. Etanol yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 96% karena lazim digunakan untuk ekstraksi sampel segar (Depkes 1986).

2. Etil asetat

Etil asetat merupakan pelarut yang mudah menguap, tidak higroskopis, dan memiliki toksisitas rendah (Wardani & Sulistyani 2012). Etil asetat bersifat semi polar sehingga mampu menarik senyawa aglikon maupun glikon flavonoid. Etil asetat dapat digunakan sebagai pelarut karena dapat menarik senyawa golongan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan polifenol (Putri *et al.* 2013).

3. Air

Air dipertimbangkan sebagai pelarut karena stabil, tidak mudah menguap, tidak mudah terbakar, tidak beracun, dan alamiah. Air dapat melarutkan enzim

sehingga enzim yang terlarut dengan adanya air akan menyebabkan reaksi enzimatis, yang mengakibatkan penurunan mutu, tetapi dengan adanya air akan mempercepat proses hidrolisa. Air merupakan media yang mudah ditumbuhkan jamur jadi jarang digunakan sebagai pelarut terutama untuk mikrobiologi. Penggunaan air sebagai cairan penyari kurang menguntungkan disamping zat aktif ikut tersari juga zat lain yang tidak diperlukan menggunakan proses penyarian (Voigt 1994).

E. Memori dan Fungsi Kognitif

1. Uraian memori dan fungsi kognitif

Memori adalah perekam internal kejadian sebelumnya. Pembentukan memori adalah proses multistep yang mencakup memfokuskan perhatian pada kejadian, nama, atau nomor yang dipilih, sampai pengeluaran kejadian latar belakang, melatih informasi, dan mengonsolidasikan informasi menjadi simpanan zat kimia dalam otak (Corwin 2009).

Gangguan fungsi kognitif erat kaitannya dengan fungsi otak karena kemampuan untuk berpikir akan dipengaruhi oleh otak. Gangguan fungsi kognitif adalah suatu gangguan fungsi otak berupa gangguan orientasi, perhatian, konsentrasi, daya ingat, dan bahasa serta fungsi intelektual. Gangguan fungsi kognitif lebih menjurus ke gangguan demensia yang diperlihatkan dengan adanya gangguan berhitung, bahasa, daya ingat sematik (kata-kata), dan pemecahan masalah. Gangguan fungsi kognitif untuk jangka panjang jika tidak dilakukan penanganan yang optimal akan meningkatkan insiden demensia (Herlina 2010).

2. Penyimpanan memori

Ada tiga jenis pemrosesan informasi yang berbeda, yaitu proses encoding, proses storage/penyimpanan, dan proses retrieval. Encoding merupakan proses penerimaan input sensorik dan transformasi input tersebut menjadi format atau kode yang dapat disimpan, atau proses persiapan stimulus agar dapat disimpan. Persiapan tersebut melibatkan pengorganisasian stimulus untuk kemudian dilanjutkan dengan proses penyimpanan. Proses encoding sangat berpengaruh terhadap kemudahan pemanggilan kembali (retrieval) sebuah informasi.

Penyimpanan merupakan proses peletakan informasi yang telah dikode ke dalam memori. Retrieval merupakan proses untuk mendapatkan akses pada informasi yang telah disimpan dan dikode ketika informasi tersebut diperlukan. Memori spasial berkaitan dengan kemampuan mengingat ruang bidang, mengenali bentuk, jarak, dan luas, serta mengetahui arah atau posisi seseorang. Stimulus berupa gambar-gambar yng mempresentasikan peristiwa terkini dimasukkan ke hipokampus kemudian diasosiasikan dengan stimulus peristiwa di masa lampau (Teguh 2017).

3. Hubungan radikal bebas dan stres oksidatif terhadap penurunan memori dan fungsi kognitif

Radikal bebas dapat dikatakan berbahaya karena bersifat reaktif saat ikatannya mendapatkan pasangan elektron bebas dari yang lain, karena terbentuk radikal bebas baru dari atom atau molekul yang elektronnya terambil untuk berpasangan dengan radikal bebas sebelumnya. Berdasarkan dari sifatnya yang sangat reaktif dan gerakanya yang tidak beraturan, maka apabila terjadi di dalam tubuh makhluk hidup akan menimbulkan kerusakan di berbagai bagian sel. Kerusakan tersebut antara lain kerusakan membran sel, protein, DNA, dan lipid yang dapat menyebabkan timbulnya berbagai macam penyakit degeneratif seperti katarak, kanker, atherosklerosis, dan proses penuaan dini bahkan dapat menimbulkan penurunan fungsi kognitif seperti kemampuan memori dan *learning* (Atun 2014).

Mekanisme perusakan sel oleh radikal bebas berawal dari teroksidasinya asam lemak tak jenuh pada lapisan lipid membran sel, reaksi ini mengawali terjadinya oksidasi lipid berantai yang menyebabkan kerusakan membran sel, oksidasinya lebih jauh akan terjadi pada protein yang berakibat fatal dengan rusaknya DNA (Cholisoh & Utami 2014).

Penurunan daya ingat dapat dipengaruhi oleh kontribusi stres oksidatif. Stres oksidatif adalah suatu keadaan yang tidak seimbang antara produk *Reactive Oxygen Species* (ROS) dengan sistem pertahanan antioksidan tubuh (Yanwirasti 2006). Stres oksidatif adalah keadaan dimana jumlah radikal bebas di dalam tubuh melebihi kapasitas tubuh untuk menetralkannya. Akibatnya intensitas oksidasi sel-

sel tubuh normal menjadi semakin tinggi dan menimbulkan kerusakan yang lebih banyak. Literatur medis membuktikan bahwa stres oksidatif adalah penyebab utama penuaan dini dan timbulnya penyakit kronis seperti kanker, penyakit jantung, Alzheimer, dan lain-lain (Nehling 2010; Lee 2011).

Antioksidan sangat berperan dalam penghambatan pembentukan berbagai macam penyakit salah satunya adalah penurunan fungsi memori, oleh karena itu diperlukan suatu asupan makanan atau suplemen antioksidan untuk menjaga keseimbangan antara pereduksi *Reactive Oxygen Species* (ROS) dengan sistem pertahanan antioksidan tubuh.

F. Ginkgo Biloba

Penggunaan Ginkgo biloba yang paling penting adalah untuk menurunkan atau mencegah memburuknya ingatan, akibat penuaan dan bentuk ringan demensia, termasuk tahap-tahap awal penyakit Alzheimer. Tanaman ini meningkatkan proses kognitif, yang diduga dengan meningkatkan sirkulasi darah ke dalam otak dan selain itu juga memiliki efek antiradang dan antioksidan. Banyak penelitian klinis telah dilakukan, dan ekstraknya terbukti memperbaiki kinerja mental pada sukarelawan sehat dan geriatri yang kinerjanya memang sudah melemah. Sebagai tanaman yang telah terbukti oleh para ahli Ginkgo biloba menempatkan diri pada posisinya sebagai obat tradisional yang sangat besar khasiatnya. Ekstrak daun Ginkgo biloba mengandung 24% flavonoid glikosida (quercetin, kaemferol, isorhamnetin, dll), 6% terpenoid (3,1% merupakan ginkgolide A, B, C, dan J serta 2,9% adalah bilobalide), dan 5-10% asam organik (Shi et al. 2010).

Kandungan senyawa seperti ginkgolide A, B, C dan bilobalide telah terbukti dapat meningkatkan perfusi peredaran darah, menghambat pembentukan PAF (Platelet Activating Factor) yang merupakan suatu butir darah merah kental yang menghambat aliran darah ke otak dan daerah perifer lainnya, mempunyai efek neuroprotektif (melindungi saraf dari kerusakan), dan berfungsi sebagai aktifator kognitif. Flavonoid glikosida bekerja sebagai antioksidan dan menghambat aktivitas agregasi trombosit ringan (Mullaicharam 2013).

Ekstrak Ginkgo biloba dapat melindungi neuron dari konsekuensi stres oksidatif seperti apoptosis. Ekstrak Ginkgo biloba juga dapat menangkal efek toksik dari iskemi serebral/ berkurangnya aliran darah ke otak dengan melindungi neuron dari efek berbahaya radikal bebas dan meningkatkan fungsi sistem penghasil energi yang penting. Pengobatan dengan Ginkgo biloba juga telah terbukti mengurangi produksi asam arakidonat yang sangat beracun dari produk metabolisme lipid yang muncul di otak setelah tahap iskemi (Gold 2002).

Efeknya terhadap SSP (Sistem Saraf Pusat) belum pasti, tetapi melibatkan efek terhadap ambilan neurotransmitter, perubahan reseptor neurotransmitter selama masa penuaan, iskemi serebral dan cedera neuronal. Penghambatan nitrogen monoksida mungkin ikut berperan dalam hal ini (Michael *et al.* 2009). Dosis lazim ekstrak Ginkgo biloba (terstandardisasi) adalah 120-240 mg per hari.

G. Asetilkolin

Asetilkolin merupakan gabungan senyawa kimia yang berperan pada proses penyimpanan dan pemanggilan kembali memori, perhatian, maupun tindak balas seseorang. Asetilkolin dilepaskan oleh semua saraf otonom praganglion (simpatis dan parasimpatis), saraf parasimpatis pascaganglion, beberapa saraf simpatis pascaganglion, saraf ke medula adrenal, saraf motorik ke *endpoint* otot skelet dan beberapa neuron pada sistem saraf pusat (Depkes 2009).

Mekanisme kerja asetilkolin mencakup dua aspek, efek muskarinik dan efek nikotinik. Efek muskarinik bersifat parasimpatomimetik dan secara umum merupakan kebalikan efek yang disebabkan oleh stimulasi simpatis. Efek muskarinik meliputi, konstiksi pupil, akomodasi untuk penglihatan dekat, salivasi cair yang sangat banyak, konstiksi bronkus, bronkosekresi, hipotensi, peningkatan motilitas dan sekresi gastrointestinal, kontraksi kandung kemih dan berkeringat. Efek nikotinik mencakup stimulasi seluruh ganglion otonom. Akan tetapi kerja asetilkolin pada ganglion relatif lemah dibandingkan dengan efeknya pada reseptor muskarinik, sehingga efek parasimpatis lebih dominan (Depkes 2009).

H. Waktu Letensi

Waktu latensi adalah waktu yang dibutuhkan mencit untuk mencapai platform. Hewan uji diberikan waktu maksimal 60 detik pada masing-masing ulangan untuk menemukan landasan tersembunyi. Perhitungan waktu dihentikan saat hewan uji berhasil menemukan landasan dan berdiri selama 2 detik di atasnya. Apabila waktu yang diberikan sudah habis tetapi hewan uji belum berhasil menemukan landasan, maka hewan uji akan diarahkan langsung ke landasan dan diletakkan di atasnya selama 20 detik. Setelah satu ulangan selesai, hewan uji dikeringkan untuk mencegah hipotermi dan diberikan waktu istirahat selama 35 detik. Setelah waktu jeda habis, hewan uji memasuki ulangan selanjutnya.

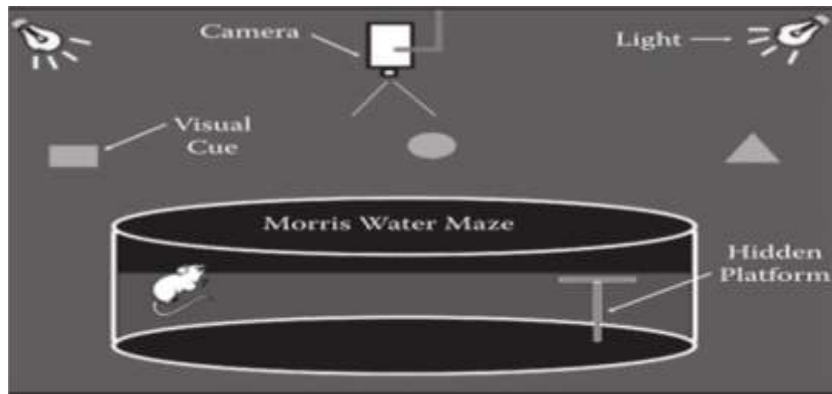
Uji kemampuan observasi (Probe test) dilakukan 24 jam setelah ulangan terakhir dari uji kemampuan spasial dilaksanakan (Siska 2014).

I. Metode Uji Daya Ingat

Morris Water Maze merupakan suatu uji yang menantang bagi hewan uji karena memerlukan berbagai proses pemikiran yang rumit. Proses ini meliputi lokalisasi spasial berdasarkan petunjuk visual yang secara berurutan melibatkan peristiwa pemrosesan, konsolidasi, retensi, dan retrieval untuk bisa mencapai pada platform yang tersembunyi di kolam. Proses umum pada hewan uji yang menggunakan navigasi visuospasial ini juga dianggap mempunyai kontribusi yang sama pada manusia untuk penggunaan proses kognitif sehari-hari. Oleh karena itu, model uji menggunakan metode ini dianggap relevan dengan studi pada penyakit neurodegeneratif di mana terdapat gangguan fungsi memori (Teguh 2017).

Morris water maze secara umum menggunakan kolam air berbentuk bulat berdiameter 120-180 cm dan kedalaman 60 cm dengan air yang dijaga suhunya sesuai suhu ruang serta memiliki platform yang tersembunyi di bawah permukaan air. Platform ini disembunyikan dengan cara menambahkan bahan tertentu (susu atau zat pewarna lain yang tidak berbahaya) agar air terlihat opaque, atau platform diberi cat yang sama dengan dasar dan dinding kolam. Beberapa objek gambar dengan bentuk geometri yang berbeda-beda (lingkaran, segitiga, persegi, dll) ditempelkan pada dinding kolam untuk menandai kuadran kolam dan dapat

digunakan hewan uji sebagai alat bantu navigasi dalam kolam. Hewan uji secara individu dimasukkan ke dalam kolam untuk kemudian dicatat waktu dan jarak tempuh yang dibutuhkan untuk mencapai platform (Teguh 2017).



Gambar 2. Ilustrasi morris water maze test

J. Hewan Uji

1. Sistematika mencit putih menurut Sugiyanto (1995)

Dunia	: Chordata
Devisi	: Vertebrata
Kelas	: Mamalia
Sub Kelas	: Placentalia
Bangsa	: Rodentia
Suku	: Muridae
Marga	: Mus
Jenis	: <i>Mus musculus</i>

Nenek moyang mencit berasal dari mencit liar yang mempunyai bulu agouti (abu-abu), sedangkan pada mencit laboratorium lainnya berwarna putih. Mencit hidup dalam daerah yang cukup luas penyebarannya, mulai dari iklim dingin, sedang, maupun panas dan dapat hidup terus menerus dalam kandang atau secara bebas sebagai hewan liar.

2. Biologis mencit

Banyak peneliti yang menggunakan mencit sebagai hewan percobaan. Hewan yang dibutuhkan untuk penelitian di laboratorium ataupun sebagai hewan piaraan adalah hewan yang mempunyai karakteristik produksi cepat, mudah

dipelihara, dengan biaya murah dan dengan cara penanganan yang mudah. Mencit adalah salah satu hewan yang banyak digunakan dilaboratorium karena memiliki anatomi yang mirip dengan mamalia dan beberapa keunggulan dari mencit antara lain mudah dalam penangan, siklus hidup pendek, pengadaan hewan ini tidak sulit dan dapat dipelihara dalam kandang yang terbuat dari bahan yang relatif lebih murah, meskipun hewan ini lebih rentan terhadap penyakit yang disebabkan oleh virus, kuman, jamur, dan cacingan (Malole & Pramono 1989).

3. Reproduksi mencit

Lama bunting 19-21 hari, umur disapih 21 hari, umur dewasa 35 hari. Umur di kawinkan 8 minggu, berat dewasa jantan 20-40 gram, betina 18-35 gram, berat lahir 0,5-1,0 gram, berat sapih 18-20 gram, jumlah anak rata-rata 6-15 ekor, kecepatan tumbuh 1 gram/hari. Siklus estrus 4-5 hari, perkawinan pada waktu estrus, fertilisasi 2 jam setelah kawin, aktivitas malam (Smith & Mangkoewidjojo 1988).

4. Karakteristik mencit

Mencit termasuk ke dalam hewan golongan hewan *omnivora*, sehingga mencit dapat memakan semua jenis makanan. Mencit juga termasuk hewan *nocturnal*, yaitu aktivitas hidupnya (seperti aktivitas makan dan minum) lebih banyak terjadi pada sore dan malam hari (Smith & Mangkoewidjojo 1988).

5. Jenis kelamin mencit

Hewan uji yang digunakan yaitu mencit putih jantan galur balb/c. Mencit putih jantan galur balb/c ini bersifat mudah dipelihara, peka terhadap perlakuan terkait diet, dan umumnya digunakan sebagai hewan coba. Penggunaan mencit jantan pada penelitian ini dikarenakan mencit jantan tidak mengalami daur estrus yang melibatkan reseptor estrogen sebagai molekul yang berperan dalam metabolisme glukosa, yang berperan dalam regulasi biosintesis insulin, sekresi insulin, dan ketahanan sel- β (Smith & Mangkoewidjojo 1988).

K. Landasan Teori

Memori adalah suatu proses penyimpanan dan pengeluaran kembali informasi yang didapat dari proses belajar. Suatu pengalaman bisa menjadi

memori bila mampu menghasilkan perubahan baik struktur maupun fungsi pada bagian otak dimana pengalaman tersebut di simpan (Tortora 2003). Penurunan memori atau demensia, merupakan gejala yang sering dijumpai pada usia lanjut terutama di atas usia 40 tahun. Demensia juga dialami kelompok usia muda, hal tersebut disebabkan karena kelelahan otak atau stres, yang mengakibatkan daya ingat tidak cukup kuat dalam menyerap informasi (Yuliana *et al.* 2009). Suatu gejala yang tidak lazim dialami remaja yang masih berada dalam tahap perkembangan otak (Talien 2007)

Penurunan memori dan fungsi kognitif berkaitan dengan pemberian antikolinergik. Obat penghambat enzim kolinesterase bekerja dengan cara berinteraksi dengan membentuk kompleks dengan enzim tersebut, melalui berbagai ikatan elektrostatik, hidrogen, dan kovalen. Penghambat enzim asetilkolinesterase juga terdapat di alam. Bagian tumbuhan yang mengandung flavonoid terbukti memiliki aktifitas dalam penghambatan enzim asetilkolinesterasi. Flavonoid juga mampu digunakan untuk pengobatan penyakit Alzheimer, selain itu flavonoid juga berfungsi sebagai antioksidan dalam menangkal radikal bebas baik dalam tanaman maupun dalam tubuh manusia (Jung & Park 2007).

Tanaman yang sudah terbukti khasiatnya dalam mengatasi masalah penurunan daya ingat adalah *Ginkgo biloba*. *Ginkgo biloba* mengandung dua macam senyawa kimia yaitu flavonoid dan terpenoid. Flavonoid utamanya yaitu rutin dan quersetin, sedangkan terpenoid yang terkandung disebut ginkgolide berfungsi memperbaiki fungsi aliran darah (Hawkins 2007). Dengan kandungan flavonoid yang besar diyakini dapat menjadi antioksidan yang dapat melindungi otak dari kerusakan sel-selnya. Bukti yang kuat mengatakan bahwa *ginkgo biloba* mampu meningkatkan daya ingat dan fungsi mental sehingga di beberapa negara maju menggunakan pengobatan *ginkgo biloba* untuk meningkatkan fungsi otak (Talien 2007).

Manggis dalam penelitiannya memiliki banyak kegunaan dalam kesehatan, kandungan xanthone di dalam manggis memiliki kemampuan sebagai antioksidan paling tinggi dan kandungan antioksidan paling tinggi di temukan pada kulit

buah dari manggis (Arazo *et al.* 2011). Ekstrak manggis mampu melindungi fungsi memori dengan cara menurunkan jumlah *reactive oksigen species* berupa radikal hidroksil, radikal superoksida, dan yang lainnya. Mekanisme yang dapat dicapai dengan menekan aktivitas asetilkolinesterase sehingga kadar asetilkolin diharapkan tetap tinggi dalam otak (Wulan 2015).

Penelitian daun manggis menggunakan ekstrak etanol yang diperoleh dengan menggunakan metode maserasi. Metode maserasi dipilih karena tidak memakai pemanasan serta merupakan ekstraksi yang paling sederhana. Metode maserasi juga mempunyai keuntungan karena pelarut yang digunakan hanya sedikit, disebabkan karena penyarian terjadi berulang-ulang maka zat yang tersaring di dalam pelarut lebih banyak dan untuk penguapan pelarut dilakukan pemanasan. Senyawa aktif tidak akan rusak bila tanpa pemanasan (Depkes 1986). Fraksinasi bertujuan untuk memisahkan ekstrak berdasarkan tingkat kepolarannya dengan menggunakan pelarut non polar, semi polar, dan polar. Pelarut *n*-Heksana adalah pelarut yang sifatnya non polar, maka dapat menyari senyawa yang non polar. Pelarut semi polar yang digunakan adalah etil asetat, etil asetat digunakan untuk melarutkan senyawa semi polar misalnya alkaloid. Air sebagai pelarut polar yang digunakan untuk melarutkan senyawa polar.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Morris Water Maze*. Metode ini dipilih karena mudah penggunaannya dan cukup sederhana selain itu juga memerlukan berbagai proses pemikiran yang rumit, proses ini meliputi lokalisasi spasial berdasarkan petunjuk visual yang secara berurutan melibatkan peristiwa pemrosesan, konsolidasi, retensi, dan *retrieval* untuk bisa mencapai platform yang tersembunyi di kolam.

L. Hipotesis

Berdasarkan permasalahan yang ada, dapat disusun suatu hipotesis sebagai berikut:

Pertama, pemberian fraksi etil asetat dan air daun manggis dapat meningkatkan daya ingat mencit.

Kedua, pada dosis tertentu dari fraksi etil asetat dan air daun manggis dapat meningkatkan daya ingat mencit.

BAB III

METODE PENELITIAN

G. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun manggis yang diperoleh dari wilayah Ngadirojo, Wonogiri, Jawa Tengah.

2. Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun manggis yang diambil secara acak dan dipilih daun yang masih segar, tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda yang didapat dari wilayah Ngadirojo, Wonogiri, Jawa Tengah.

H. Variabel Penelitian

1. Identifikasi variabel utama

Variabel utama dalam penelitian ini ada tiga macam yaitu, pertama adalah fraksi etil asetat dan fraksi air daun manggis. Kedua, mencit putih jantan, Ketiga, peningkatan daya ingat mencit dengan menggunakan metode *Morris Water Maze*.

2. Klasifikasi variabel utama

Variabel utama adalah variabel yang terdiri dari variabel bebas, variabel tergantung dan variabel terkendali.

Variabel bebas merupakan variabel yang sengaja diubah-ubah untuk dipelajari pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel bebas pada penelitian ini adalah fraksi etil asetat dan fraksi air daun manggis dalam berbagai macam variasi dosis.

Variabel tergantung merupakan titik pusat persoalan yang merupakan kriteria penelitian ini. Variabel tergantung pada penelitian ini adalah peningkatan daya ingat pada mencit jantan galur balb/c setelah perlakuan dengan fraksi etil asetat dan fraksi air daun manggis pada dosis yang berbeda sebagai kelompok uji, kontrol positif, dan kontrol negatif.

Variabel terkendali merupakan variabel yang mempengaruhi variabel tergantung. Variabel terkendali pada penelitian ini adalah kondisi pengukur atau

peneliti, laboratorium dan kondisi hewan uji yang meliputi berat, usia, jenis kelamin, galur dan lingkungan tempat tinggal. Variabel ini harus dijaga atau dikendalikan agar tidak mempengaruhi hasil penelitian.

3. Definisi operasional variable utama

Pertama, daun manggis yang diambil dari salah satu wilayah Ngadirojo, Wonogiri, Jawa Tengah.

Kedua, serbuk daun manggis adalah serbuk yang dibuat dari daun manggis yang sebelumnya telah dicuci bersih, dikeringkan dalam oven dengan suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$, dihaluskan dengan menggunakan blender dan diayak dengan menggunakan ayakan No. 40.

Ketiga, fraksi etil asetat daun manggis adalah fraksi yang diperoleh dari ekstrak etanol 96% yang difraksinasi cair-cair dengan pelarut etil asetat.

Keempat, fraksi air daun manggis didapat dengan cara residu dari hasil fraksinasi etil asetat yang di fraksinasi dengan air.

Kelima, hewan uji dalam penelitian ini adalah mencit putih jantan galur balb/c yang berumur 6-8 minggu dengan berat badan ± 20 gram.

Keenam, peningkatan daya ingat adalah merupakan kemampuan untuk mengingat kembali pengalaman yang telah berlalu atau terlewat.

Ketujuh, metode yang digunakan untuk peningkatan daya ingat adalah metode *Morris Water Maze*. Efek peningkatan daya ingat fraksi etil asetat dan fraksi air daun manggis dapat diamati dari waktu tempuh yang dibutuhkan oleh mencit putih jantan galur balb/c untuk mencapai platform, yang dibagi dalam kelompok uji, kontrol normal, kontrol positif, dan kontrol negatif.

I. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat untuk membuat simplisia seperti pisau, timbangan digital, oven serbuk, ayakan No. 40, mesin penggiling, *Moisture balance*, gelas ukur, corong pisah, *evaporator*, *beaker glass*, batang pengaduk, kertas saring, corong kaca, kain flanel. Alat penyari yang digunakan adalah *evaporator*, botol maserasi, *oven*, *waterbath*, gelas kaca, mortir, stamper, cawan porselin, penyemprot, lempeng

KLT, tabung reaksi, spektrofotometer UV-Vis. Alat yang digunakan untuk menguji daya ingat adalah *Morris Water Maze* dan *stopwatch*. Alat yang digunakan untuk perlakuan hewan uji adalah timbangan mencit dan spuit oral, jarum suntik bentuk bola atau kanula, kandang mencit.

2. Bahan

Bahan sampel yang digunakan daun manggis yang berasal dari wilayah Ngadirojo, Wonogiri.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah etil asetat dan air sebagai fraksi yang akan diujikan dan etanol 96%.

Untuk uji farmakologi menggunakan larutan CMC 0,5% sebagai kontrol negatif, Ginkgo biloba sebagai kontrol positif, dan alkohol 10% sebagai penginduksi.

3. Hewan percobaan

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit putih jantan galur balb/c berumur 2-3 bulan dengan berat badan ± 20 gram. Pengelompokan dilakukan secara acak terdiri dari 5 ekor mencit. Pengelompokan dibagi menjadi 4 kelompok uji, kelompok kontrol normal, kontrol negatif, dan kelompok kontrol positif. Pemilihan mencit sebagai hewan uji didasarkan atas karakteristik mencit yang mudah ditangani, penakut, fotofobik, cenderung bersembunyi dan aktif pada malam hari (Smith & Mangkoewidjojo 1988).

J. Jalannya Penelitian

1. Determinasi tanaman

Tahap pertama penelitian ini adalah melakukan determinasi daun manggis yang bertujuan untuk memastikan bahwa tanaman yang dipakai dalam penelitian sudah sesuai dengan mencocokkan ciri-ciri morfologi tanaman terhadap pustaka yang dilakukan dibagian Laboratorium Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

2. Penngolahan daun manggis

2.1. Pengambilan bahan. Daun manggis diperoleh dari salah satu wilayah di Wonogiri. Pengambilan daun manggis diambil dari daun yang tidak terlalu tua dan juga tidak terlalu muda dan masih segar.

2.2. Sortasi awal. Daun manggis yang telah didapatkan selanjutnya disortasi. Tujuan dari sortasi ini adalah untuk memisahkan daun yang masih bagus dari pengotor lain yang terbawa, misalnya bagian batang dan juga daun yang sudah busuk atau rusak.

2.3. Pencucian daun. Daun yang telah selesai disortasi kemudian dicuci sampai bersih dengan menggunakan air yang mengalir. Tujuan dari pencucian ini adalah menghilangkan pengotor yang menempel di daun, misalnya tanah atau getah yang mengering di daun. Daun yang telah bersih lalu ditiriskan dan diangin-anginkan supaya kering.

2.4. Pengeringan daun. Daun yang telah kering kemudian dirajang sampai bentuknya kecil-kecil, hal tersebut dilakukan supaya mempercepat proses pengeringannya. Daun yang telah dirajang kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ sampai didapat daun yang benar-benar telah kering.

2.5. Penyerbukan daun. Daun yang sudah kering kemudian dihaluskan dan dibuat serbuk dengan menggunakan mesin penggiling daun atau blender. Setelah menjadi bentuk serbuk kemudian diayak dengan menggunakan ayakan No. 40 supaya didapatkan hasil serbuk yang lebih halus. Ayakan No. 40 sendiri menunjukkan jumlah lubang tiap 2,54 cm dihitung searah dengan panjang kawat. Setelah didapatkan serbuk yang halus kemudian dihitung bobot persen kering terhadap persen bobot basah.

3. Identifikasi serbuk daun manggis

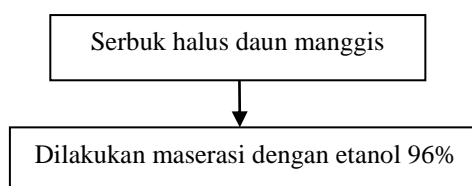
3.1. Pemeriksaan organoleptis serbuk daun manggis. Pemeriksaan organoleptis dilakukan dengan mengamati bentuk, warna, dan bau dari serbuk daun manggis.

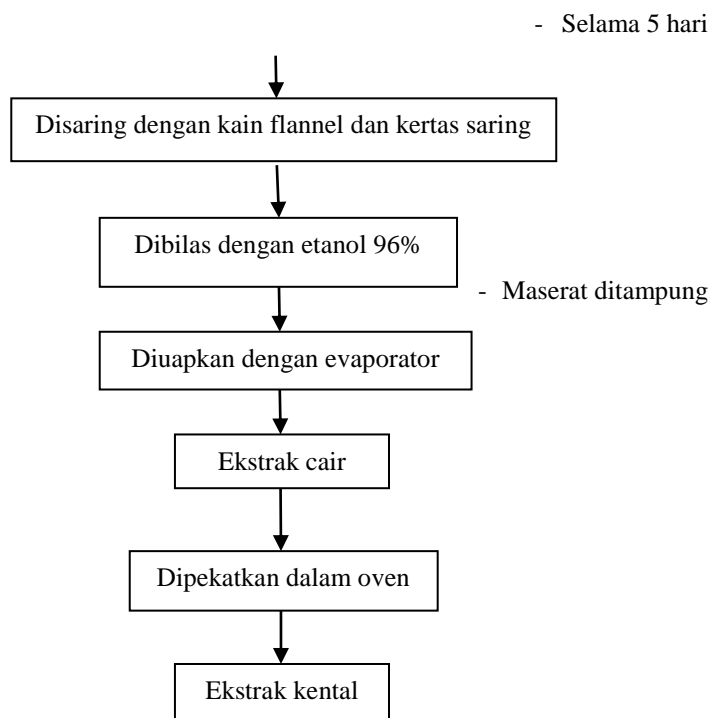
3.2. Penetapan susut pengeringan serbuk daun manggis. Penetapan susut pengeringan serbuk daun manggis dilakukan di Laboratorium Universitas Setia Budi dengan cara serbuk daun manggis ditimbang sebanyak 2 gram

dimasukkan dalam wadah. Suhu diatur 105°C dan tunggu sampai pemanasan berhenti. Catat hasil susut pengeringan pada alat dalam kadar satuan persen terhadap bobot awal menggunakan alat *Moisture balance*. Penetapan susut pengeringan dilakukan sebanyak 3 kali. Kadar air yang memenuhi syarat jika kadar air suatu serbuk simplisia tidak lebih dari 10% (Raharjo 2014).

4. Pembuatan ekstrak etanol 96% daun manggis

Proses ekstraksi serbuk daun manggis dilakukan dengan metode maserasi menggunakan cairan penyari etanol 96%. Serbuk daun manggis sebanyak 1 Kg direndam dengan etanol 96% sebanyak 10 L selama 5 hari ditampung dalam wadah tertutup rapat, dengan sesekali dilakukan pengocokkan sehingga memungkinkan pelarut mengalir berulang masuk keseluruhan permukaan bahan yang telah dihaluskan. Setelah 5 hari kemudian disaring dengan menggunakan kain flanel kemudian disaring lagi dengan kertas saring dan di tampung. Ampasnya yang tersisa direndam kembali dengan etanol 96% yang baru sebanyak 2,5 L untuk menyari zat aktif yang masih tersisa. Hasil maserat yang diperoleh dijadikan satu dan dipekatkan dengan *Rotary evaporator* pada suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$. Skema pembuatan ekstrak etanol daun manggis dapat dilihat pada gambar 2.





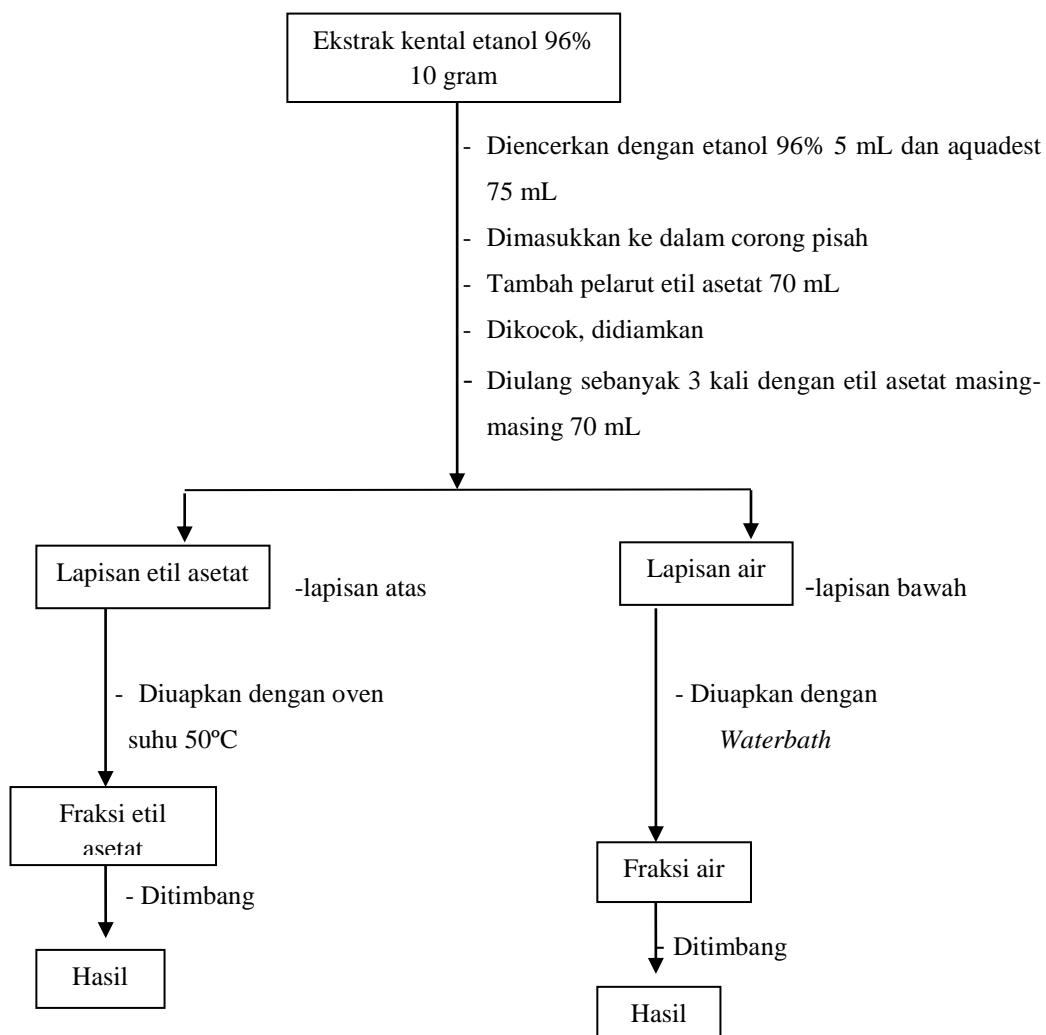
Gambar 3. Skema pembuatan ekstrak etanol daun manggis

5. Pembuatan fraksi etil asetat, dan air

Ekstrak etanol kental daun manggis sebanyak 10 gram masukkan ke dalam beaker glass ditambahkan etanol 96% 5 mL dan tambahkan aquadest sebanyak 75 mL aduk sampai larut dan tercampur masukkan ke dalam corong pisah kemudian ditambahkan pelarut etil asetat 70 mL, setelah itu dikocok selama 10 menit dan didiamkan 1-2 jam atau sampai terjadi pemisahan sempurna atau terbentuk dua lapisan, lakukan replikasi atau pengulangan sebanyak 3 kali atau lebih dengan jumlah pelarut masing-masing 70 mL sampai lapisan etil asetat benar-benar jernih atau tidak pekat. Lapisan atas merupakan etil asetat dan lapisan bawah merupakan lapisan air etanol. Lapisan etil asetat yang diperoleh ditampung dan diuapkan dengan menggunakan *oven* pada suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ sampai diperoleh fraksi kental dari etil asetat, setelah itu ditimbang dan dicatat hasil yang diperoleh.

Lapisan yang berada di bawah atau lapisan air kemudian dikumpulkan, dan diuapkan dengan menggunakan *waterbath* sampai diperoleh fraksi dari air,

hasil yang diperoleh disebut sebagai fraksi air kemudian ditimbang dan dicatat hasilnya. Skema pembuatan fraksi daun manggis dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 4. Skema pembuatan fraksi etil asetat dan fraksi air

6. Identifikasi kandungan senyawa

6.1. Identifikasi flavonoid. Identifikasi flavonoid pada serbuk daun manggis dengan metode reaksi warna yaitu air dari serbuk daun manggis dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 0,1 gram serbuk Mg, ditambahkan 2 mL larutan alkohol, 2 mL HCl, dan pelarut amil alkohol, lalu di kocok kuat dan dibiarkan memisah. Reaksi positif ditunjukkan dengan

terbentuknya warna merah atau kuning atau jingga pada amil alkohol (Robinson 1995).

Identifikasi flavonoid pada fraksi daun manggis dilakukan secara KLT dengan cara menotolkan sampel pada lempeng KLT silika gel GF₂₅₄ kemudian di elusi menggunakan n-butanol : asam asetat : air (4:1:5). Pembanding yang digunakan yaitu quersetin. Lempeng KLT yang sudah selesai di elusi kemudian di deteksi dengan menggunakan pereaksi semprot sitroborat. Hasil positif menunjukkan warna hijau kuning pada sinar UV dengan panjang gelombang 366 nm dan memberi peredaman berwarna gelap pada UV 254 nm.

6.2. Identifikasi steroid. Identifikasi steroid pada serbuk daun manggis dengan metode reaksi warna dilakukan dengan cara air serbuk daun manggis ditambah 2 mL asam sulfat pekat dan 2 mL asam asetat anhidrat. Perubahan warna dari ungu ke biru atau hijau menunjukkan adanya steroid (Harbone 1987).

Identifikasi steroid pada fraksi daun manggis dilakukan dengan cara menotolkan pada lempeng KLT dan menggunakan fase diam silika gel GF₂₅₄ dan fase gerak yang digunakan adalah toluen : etil asetat : kloroform (5 : 1 : 4) dengan baku pembanding stigma sterol. Pada sinar UV 254 nm bercak pembanding stigma sterol akan terlihat. Agar bercak lebih terlihat, selanjutnya hasil elusi disemprot dengan penampak bercak spesifik steroid Lieberman Burchad (Fansworth 1996).

6.3. Identifikasi tanin. Serbuk daun manggis ditambah dengan air lalu dipanaskan dan disaring. Ambil filtratnya dan tambahkan dengan FeCl₃ 1%. Reaksi positif bila menunjukkan warna hijau kehitaman (Robinson 1995).

Identifikasi tanin pada fraksi daun manggis dilakukan secara KLT dengan cara menotolkan pada lempeng KLT dan menggunakan fase diam silika gel GF₂₅₄ dan fase gerak campuran antara etil asetat : asam formiat : toluene : air (6:1,5:3:5). Pembanding yang digunakan adalah asam galat. Pada sinar UV 254 nm terdapat warna ungu gelap sedangkan pada sinar UV 366 nm terdapat warna hijau. Pereaksi semprot FeCl₃ 1% menghasilkan warna hijau coklat kehitaman (Fitriyani *et al.* 2012).

6.4. Identifikasi alkaloid. Serbuk daun manggis ditambahkan dengan larutan HCl 2N, dipanaskan kemudian ditambahkan larutan Mayer terbentuk endapan menggumpal berwarna putih atau kuning dan dengan Dragendrof terbentuk endapan berwarna coklat sampai hitam, maka kemungkinan terdapat alkaloid (Depkes 1989).

Identifikasi alkaloid fraksi daun manggis dilakukan secara KLT dengan cara menotolkan pada lempeng KLT dan menggunakan fase diam silika gel GF₂₅₄ dan fase gerak campuran toluene : etil asetat : dietilamin (7 : 2 : 1). Pembanding yang digunakan adalah kafein. Pada sinar UV 254 nm menghasilkan warna coklat sedangkan pada sinar UV 366 nm menghasilkan warna jingga (Harbone 1987).

6.5. Identifikasi saponin. Larutan serbuk daun manggis sebanyak 10 mL dalam tabung reaksi dipanaskan lalu dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Uji positif bila menunjukkan adanya buih yang mantap selama tidak kurang dari 10 menit setinggi 1-10 cm. Penambahan 1 tetes HCl 2N buih tidak hilang (Depkes 1989).

Identifikasi saponin pada fraksi daun manggis dilakukan secara KLT dengan cara menotolkan pada lempeng KLT dan menggunakan fase diam silika gel GF₂₅₄ dan fase gerak etil asetat : kloroform : air (64:50:10). Pembanding yang digunakan adalah glisirisin. Penyemprot yang digunakan adalah anisaldehyde. Setelah lempeng berada 30 menit dalam bejana yang telah dijenuhkan, suhu 20°C harus tetap dijaga. Pada suhu yang lebih tinggi maka bercak akan berpindah ke daerah yang lebih atas. Pereaksi saponin membentuk bercak hijau, biru, kadang-kadang kekuningan bila diamati pada sinar biasa (Harbone 1987).

7. Uji bebas alkohol

Uji bebas alkohol ekstrak etanol daun manggis dilakukan dengan cara esterifikasi alkohol. Ekstrak daun manggis ditambahkan dengan asam asetat encer dan asam sulfat pekat kemudian dipanaskan, bila tidak ada bau ester berarti sudah tidak ada etanol (Wahyuningsih 2010).

8. Penetapan dosis

Dosis fraksi etil asetat dan air daun manggis yang digunakan adalah dosis ekstrak yang efektif untuk meningkatkan daya ingat mencit jantan galur balb/c yang mengacu pada dosis penelitian sebelumnya dan dari hasil orientasi yang dilakukan sebelum penelitian kemudian dosis fraksi dikonversi dari dosis efektif ekstrak dan rendemen fraksi.

Dosis ginkgo biloba didapat dari bentuk sediaan jadi dari ginkgo biloba. Dimana dalam 1 kapsul instan ekstrak ginkgo biloba atau 500 mg serbuk mengandung ginkgo biloba 75 mg/ 70 kg BB manusia untuk 1 kali minum. Dosis pada mencit dengan berat 20-30 gram adalah $0,0026 \times 75 \text{ mg/ 70 kg BB}$ maka didapat dosis 0,156 mg/ 20 gram BB mencit.

9. Pembuatan larutan CMC 0,5%

Larutan CMC dibuat dengan konsentrasi 0,5% artinya ditimbang serbuk CMC sebanyak 0,5 gram kemudian dimasukkan dalam mortir dilarutkan dengan air panas di dalam mortir kemudian ditambahkan dengan aquadest sebanyak 100 ml.

10. Pembuatan etanol 10%

Etanol yang digunakan adalah etanol 10% yang dibuat dari etanol 96% sebanyak 104 mL dan diencerkan dengan aquadest sampai 1000 mL. Etanol digunakan sebagai larutan penginduksi kerusakan otak (Narwanto *et al.* 2008).

11. Pengelompokan dan perlakuan hewan uji

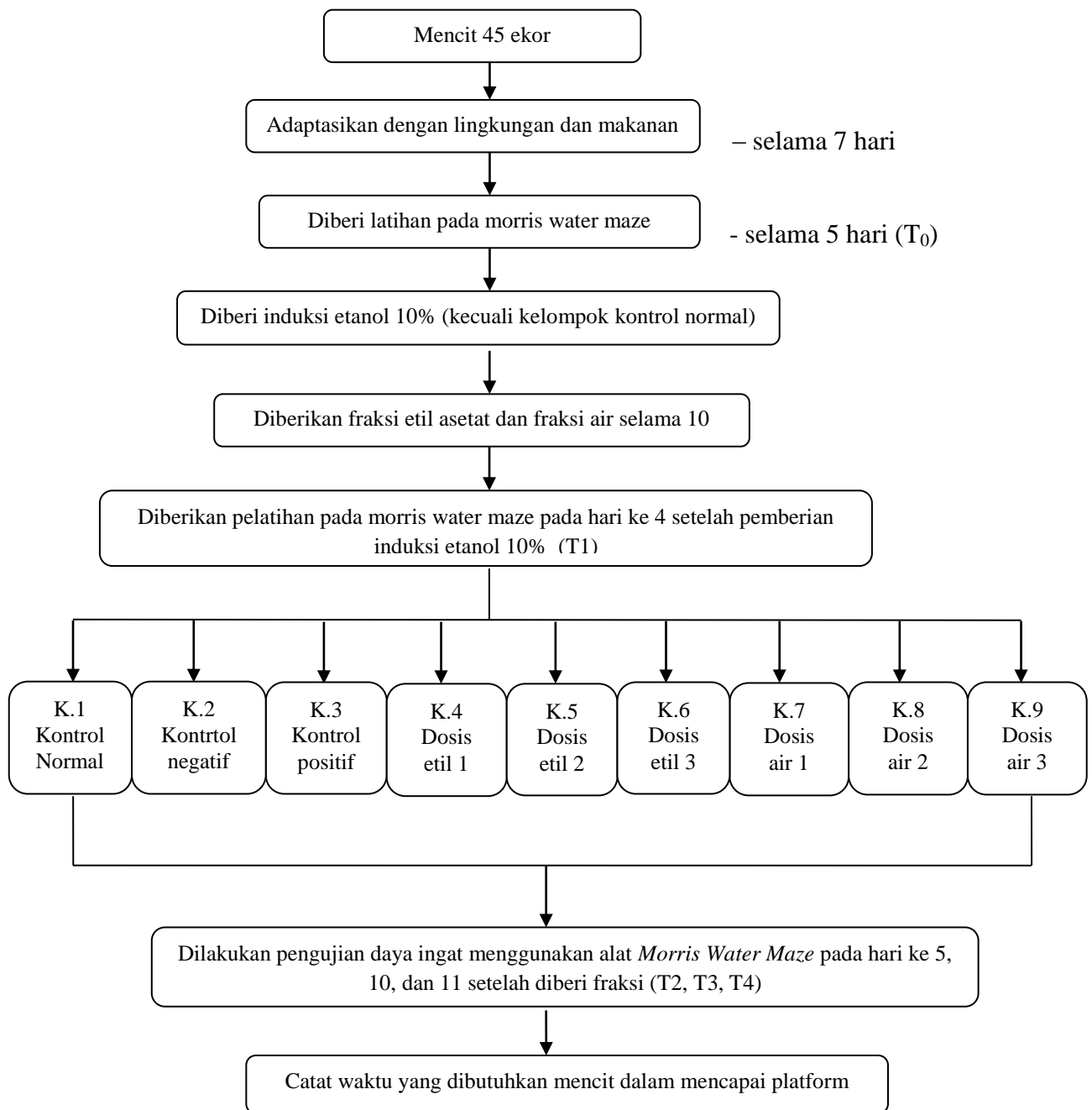
Mencit ditimbang dan diberi tanda. Sebelum perlakuan, selama satu minggu mencit diadaptasikan terlebih dahulu untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan. Hewan uji yang digunakan adalah mencit jantan galur balb/c dengan berat ± 20 gram. Mencit yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 45 ekor yang secara acak dibagi dalam 9 kelompok dimana setiap masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor mencit, dengan perlakuan yang diberikan sebagai berikut :

K. 1 kontrol normal : tanpa diberikan perlakuan

K. 2 kontrol negatif : mencit diberikan larutan CMC 0,5%

K. 3 kontrol positif : mencit diberikan Ginkgo biloba dengan dosis 0,156 mg/ 20 gram BB mencit

- K. 4 dosis etil 1 : mencit diberikan dosis 50 mg/Kg BB fraksi etil asetat daun manggis
- K. 5 dosis etil 2 : mencit diberikan dosis 75 mg/Kg BB fraksi etil asetat daun manggis
- K. 6 dosis etil 3 : mencit diberikan dosis 100 mg/Kg BB fraksi etil asetat daun manggis
- K. 7 dosis air 1 : mencit diberikan dosis 50 mg/Kg BB fraksi air daun manggis
- K. 8 dosis air 2 : mencit diberikan dosis 75 mg/Kg BB fraksi air daun manggis
- K. 9 dosis air 3 : mencit diberikan dosis 100 mg/Kg BB fraksi air daun manggis
- Skema uji daya ingat dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Skema uji daya ingat

12. Analisa statistik

Analisa statistik yang digunakan dalam pengolahan data yaitu uji hipotesis ANOVA satu jalan, karena ada dua variabel yang berpengaruh pada penelitian ini yaitu kelompok uji dan waktu percobaan. Kemudian untuk mengetahui adanya perbedaan nyata antara kelompok uji dan waktu percobaan maka dilanjutkan dengan uji *Tukey Post Hoc Test*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

K. Hasil Determinasi dan Identifikasi Daun Manggis

6. Determinasi tanaman

Determinasi tanaman dilakukan di laboratorium Program Studi Biologi FMIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta. Berdasarkan hasil identifikasi surat No.037/UN27.9.6.4/Lab/2017 telah mendeterminasi tumbuhan manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai berikut: 1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27b-799b-800b-801b-802a-803b-804b-805c-806b-807a-808c-809b-810b-811a-812b-815b-816b-818b-820b-821b-822b-824b-825b-826b-829b-830b-831b-832b-833b-834a-835b-983b-984b-986b-991b-992b-993b-994b-995d-1036c-1038a-1039b-1040b_____90 Clusiaceae

1b-2b_____

4.*Garcinia* 1b-2b-4a-5b_____ *Garcinia mangostana* L.

dipastikan bahwa yang digunakan dalam penelitian adalah daun manggis (*Garcinia mangostana* L.), surat keterangan determinasi terdapat di lampiran 1.

7. Deskripsi tanaman

Deskripsi tanaman daun manggis (*Garcinia mangostana* L.) berupa tunggal, tersusun berhadapan atau bersilang berhadapan, helaian daun berbentuk ellips memanjang, panjang 12-23 cm, lebar 4,5-10 cm, berdaging tebal seperti kulit, permukaannya licin dan mengkilap, pangkal daun tumpul, tepi daun rata, ujung daun meruncing tajam, tulang daun menyirip, permukaan atas hijau gelap, permukaan bawah hijau terang, tangkai daun bulat, panjang 1,5-2 cm, hijau, permukaan gundul.

L. Hasil Pembuatan Serbuk Daun Manggis

Daun manggis (*Garcinia mangostana* L.) diperoleh dari wilayah Ngadirojo, Wonogiri. Pembuatan serbuk daun manggis dilakukan dengan

pengeringan di oven pada suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ agar zat aktif dalam daun manggis tidak rusak, setelah kering lalu diblender supaya halus dan diayak dengan ayakan nomor 40 sehingga didapatkan serbuk yang halus. Bentuk serbuk yang halus dapat memudahkan pelarut menarik zat aktif dari daun manggis pada saat di ekstraksi dengan menggunakan metode maserasi.

M. Hasil Penetapan Kandungan Lembab Serbuk Daun Manggis

Penetapan kandungan lembab serbuk daun manggis menggunakan alat *Moisture Balance*. Pengukuran dilakukan bertujuan untuk mengetahui kadar lembab yang terdapat pada simplisia. Pembuatan simplisia mempunyai syarat kadar lembab kurang dari 10% supaya dalam penyimpanan simplisia tidak mudah ditumbuhi jamur dan bakteri yang menyebabkan perubahan kimiawi yang merusak simplisia. Hasil penetapan kandungan lembab daun manggis diperoleh sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil penetapan kandungan lembab serbuk Daun Manggis

No.	Berat awal (g)	Berat hasil (g)	Kelembapan (%)
1.	2	1,84	9,2
2.	2	1,82	9,0
3.	2	1,81	9,5
Rata-rata			9,23

Hasil penetapan kadar kandungan lembab pada serbuk daun manggis didapatkan rata-rata sebesar 9,23 % artinya serbuk daun manggis sudah memenuhi persyaratan pengeringan simplisia yaitu kurang dari 10%.

N. Hasil Rendemen Ekstraksi Daun Manggis

Serbuk daun manggis yang sudah halus kemudian diekstraksi menggunakan metode maserasi. Metode ini cocok untuk senyawa yang tidak tahan pada suhu tinggi. Botol maserasi yang digunakan berwarna gelap supaya memaksimalkan proses maserasi dan melindungi senyawa aktif yang terkandung di dalam serbuk. Pelarut yang digunakan untuk menyari zat aktif yang terkandung di dalam serbuk daun manggis adalah etanol 96 %. Hasil perhitungan rendemen

ekstrak etanol daun manggis dapat dilihat pada lampiran 7. Prosentase rendemen ekstrak daun manggis dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Prosentase rendemen ekstrak daun manggis

Berat Serbuk (g)	Berat Ekstrak (g)	Rendemen (%)
1000	296,43	29,64

O. Hasil Rendemen Fraksinasi Daun Manggis

Ekstrak etanol daun manggis difraksinasi menggunakan dua macam pelarut yang berbeda kepolaranya, yaitu etil asetat sebagai pelarut semi polar dan air sebagai pelarut polar. Hasil perhitungan fraksi yang diperoleh dapat dilihat pada lampiran 8.

Tabel 3. Prosentase rendemen fraksinasi

Berat Ekstrak (g)	Berat Fraksi etil asetat (g)	Rendemen (%)
10	4,18	41,80

Berat Ekstrak (g)	Berat Fraksi air (g)	Rendemen (%)
10	6,8	68,00

Hasil rendemen fraksi air lebih banyak dibandingkan rendemen fraksi air, yang artinya sebagian besar senyawa yang berada dalam daun manggis bersifat polar.

Rendemen dari setiap fraksi berbeda-beda karena kemampuan dari pelarut yang digunakan dalam fraksi berbeda dalam menyari senyawa yang terkandung di dalam ekstrak daun manggis.

P. Hasil Identifikasi Kandungan Senyawa Kimia Daun Manggis

Identifikasi kandungan senyawa kimia dalam daun manggis dilakukan pada serbuk, ekstrak, fraksi etil asetat, dan fraksi air daun manggis. Serbuk daun manggis digunakan sebagai sampel untuk identifikasi menggunakan tabung reaksi

dengan reaksi warna, sedangkan ekstrak kental, fraksi etil asetat dan fraksi air daun manggis digunakan sebagai sampel untuk identifikasi kromatografi lapis tipis (KLT). Tujuan dilakukan identifikasi kandungan senyawa yaitu untuk membuktikan ada tidaknya senyawa-senyawa seperti yang disebutkan dalam pustaka sebelumnya meliputi flavonoid, alkaloid, tanin, steroid, dan saponin. Gambar hasil identifikasi dengan reaksi tabung dan kromatografi lapis tipis (KLT) di bawah sinar UV 254 dan 366 nm dilihat pada lampiran 14.

Tabel 4. Hasil identifikasi senyawa dengan reaksi tabung

Identifikasi	Pereaksi	Hasil	Pustaka
Flavonoid	Sampel + 0,1 g Mg + 2 ml alkohol + 2 ml HCl + amil alkohol dikocok	Larutan berwarna kuning pada amil alkohol	Reaksi positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah atau kuning atau jingga pada amil alkohol (Robinson 1995).
Steroid	Sampel + 2 ml asam sulfat pekat + 2 ml asam asetat anhidrat	Tidak ada perubahan warna	Perubahan warna dari ungu ke biru atau hijau menunjukkan adanya steroid (Harbone 1987).
Tanin	Sampel + 3 tetes FeCl ₃ 1%	Larutan berwarna hijau kehitaman	Reaksi positif bila menunjukkan warna hijau kehitaman (Robinson 1995).
Alkaloid	- Sampel + HCl 2 N panaskan + larutan Mayer	- Tidak ada endapan yang terbentuk - Tidak ada endapan yang terbentuk	- Terbentuk endapan menggumpal berwarna putih atau kuning (Mayer) - Terbentuk endapan berwarna coklat sampai hitam (Dragendrof)
Saponin	Sampel dipanaskan, di kocok 10 detik + 1 tetes HCl 2 N buih tidak hilang	Buih terbentuk, di tetesi HCl buih masih ada	Uji positif bila menunjukkan adanya buih yang mantap selama tidak kurang dari 10 menit setinggi 1-10 cm

Tabel 5. Hasil identifikasi senyawa dengan KLT

Senyawa	Hasil identifikasi KLT		
	Ekstrak	Fraksi etil asetat	Fraksi air
Flavonoid	+	+	-
Alkaloid	-	peredaman	-
Tanin	+	+	-
Steroid	+	+	-
Saponin	-	-	-

• Keterangan :

+ (positif) = senyawa terdeteksi

- (negatif) = senyawa tidak terdeteksi

Peredaman = tidak terlihat di bawah sinar UV

Tabel 4 di atas menunjukkan hasil identifikasi senyawa dengan menggunakan reaksi tabung untuk mengetahui golongan senyawa yang terkandung di dalam serbuk daun manggis. Hasil positif ditunjukkan pada uji flavonoid, tanin, dan saponin.

Tabel 5 menunjukkan hasil identifikasi senyawa dengan menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) untuk mengetahui golongan senyawa yang terkandung di dalam ekstrak etanol, fraksi etil asetat, dan fraksi air daun manggis. Hasil positif ditunjukkan pada ekstrak etanol daun manggis terdapat golongan senyawa flavonoid, tanin, dan steroid. Etanol 96% merupakan pelarut yang memiliki sifat semipolar, selain itu etanol merupakan pelarut universal yang dapat menyari senyawa-senyawa non polar, semi polar, dan polar (Saputri 2014).

Fraksi etil asetat daun manggis menunjukkan hasil positif terdapat golongan senyawa flavonoid, tanin, dan steroid. Flavonoid memiliki gugus hidroksi yang tidak tersubstitusi sehingga bersifat polar (Akbar 2010). Tanin termasuk golongan polifenol yang terbagi menjadi dua golongan, yaitu tanin terhidrolisa dan tanin terkondensasi. Hasil uji tanin berwarna hijau kehitaman menunjukkan tanin pada daun manggis merupakan tanin terkondensasi yang bersifat nonpolar (Gupita 2012). Steroid tersusun dari isopren-isopren dari rantai panjang hidrokarbon sehingga bersifat sangat nonpolar (Taofik *et al.* 2010).

Fraksi air daun manggis tidak menunjukkan hasil positif pada identifikasi menggunakan KLT (Kromatografi Lapis Tipis), hal tersebut dikarenakan pada saat penotolan sampel pada lempeng dilakukan bersamaan dengan ekstrak etanol, fraksi etil asetat, dan fraksi air daun manggis. Hal tersebut dapat mempengaruhi hasil identifikasinya, seharusnya fase gerak dari masing-masing sampel yang digunakan berbeda-beda dan dalam lempeng yang berbeda supaya didapatkan hasil identifikasi yang bagus.

Q. Uji bebas alkohol

Ekstrak daun manggis diuji alkoholnya dengan melakukan uji esterifikasi alkohol. Ekstrak kental etanol daun manggis tersebut ditambahkan asam dengan

asam asetat encer dan asam sulfat pekat kemudian dipanaskan, bila tidak ada bau ester berarti sudah tidak ada etanol.

Tabel 6. Uji bebas alkohol

Tanaman	Uji bebas alkohol	Hasil uji
Daun manggis	Ekstrak kental daun manggis + asam asetat encer + asam sulfat pekat kemudian dipanaskan	Tidak ada bau ester

Hasil uji bebas alkohol pada tabel di atas menunjukkan bahwa ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini benar-benar bebas dari alkohol.

R. Hasil waktu latensi

Data hasil waktu latensi selama 5 hari sebelum perlakuan dapat dilihat pada Tabel 7, hasil grafik waktu latensi selama 5 hari dapat dilihat pada Gambar 6 di bawah.

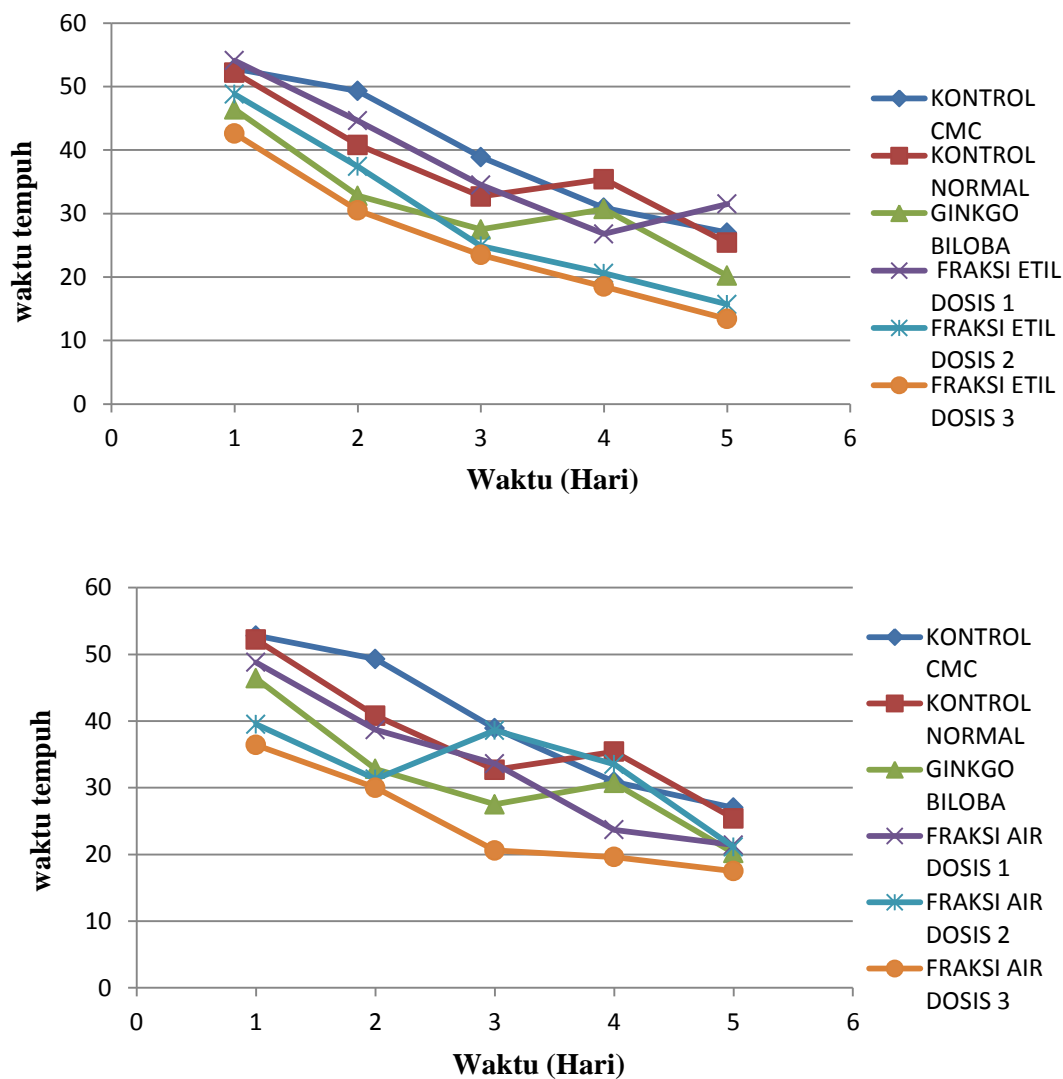
Tabel 7. Hasil waktu latensi pra perlakuan 5 hari

kelompok uji	Rata-rata waktu latensi (detik) \pm SD				
	Hari 1 \pm SD	Hari 2 \pm SD	Hari 3 \pm SD	Hari 4 \pm SD	Hari 5 \pm SD
1	52,8 \pm 6,05	49,3 \pm 5,79	38,9 \pm 11,39	30,9 \pm 18,45	27 \pm 20,18
2	46,4 \pm 14,25	32,8 \pm 12,37	27,5 \pm 5,06	30,7 \pm 8,07	20,2 \pm 8,67
3	52,2 \pm 8,49	40,8 \pm 3,37	32,7 \pm 7,81	35,4 \pm 8,08	25,4 \pm 9,76
4	54,1 \pm 1,71	44,6 \pm 9,32	34,5 \pm 7,31	26,8 \pm 14,39	31,5 \pm 13,39
5	48,8 \pm 3,51	37,4 \pm 8,29	24,9 \pm 8,14	20,6 \pm 3,96	15,7 \pm 7,01
6	42,6 \pm 10,03	30,5 \pm 12,90	23,5 \pm 8,68	18,5 \pm 6,47	13,4 \pm 8,89
7	48,8 \pm 7,59	38,7 \pm 4,66	33,6 \pm 8,93	23,7 \pm 5,56	21,4 \pm 13,35
8	39,5 \pm 17,06	31,3 \pm 22,40	38,6 \pm 18,09	33,5 \pm 16,69	21,1 \pm 7,08
9	36,4 \pm 18,51	30 \pm 11,95	20,6 \pm 9,57	19,6 \pm 1,92	17,5 \pm 7,09

*Keterangan :

- | | | | |
|---|--|---|---------------------------------|
| 1 | : kontrol cmc (-) | 7 | : fraksi air dosis 50 mg/Kg BB |
| 2 | : kontrol ginkgo biloba (+) | 8 | : fraksi air dosis 75 mg/Kg BB |
| 3 | : kontrol normal | 9 | : fraksi air dosis 100 mg/Kg BB |
| 4 | : fraksi etil asetat dosis 50 mg/Kg BB | | |

- 5 : fraksi etil asetat dosis 75 mg/Kg BB
 6 : fraksi etil asetat dosis 100 mg/Kg BB



Gambar 6. Grafik waktu latensi pra perlakuan 5 hari

*Keterangan grafik di atas :

Fraksi etil dosis 1 : dosis 50 mg/Kg BB
 Fraksi etil dosis 2 : dosis 75 mg/Kg BB
 Fraksi etil dosis 3 : dosis 100 mg/Kg BB

Fraksi air dosis 1 : dosis 50 mg/Kg BB
 Fraksi air dosis 2 : dosis 75 mg/Kg BB
 Fraksi air dosis 3 : dosis 100 mg/Kg BB

Uji *Morris Water Maze* terdiri dari tiga tahap yaitu, *acquisition trial*, *probe trial*, dan uji kemampuan sensorimotoris. Gambaran memori spasial akan

diperoleh dari *aquisitin trial probe* dan *trial*. *Acquisition trial* adalah tes untuk melihat fase latihan sebagai proses pembelajaran untuk pembentukan memori spasial. Fase ini dilakukan dalam 5 hari berturut-turut (Aspamufita & Yuliani 2013). Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 7 dan Gambar 6 di atas.

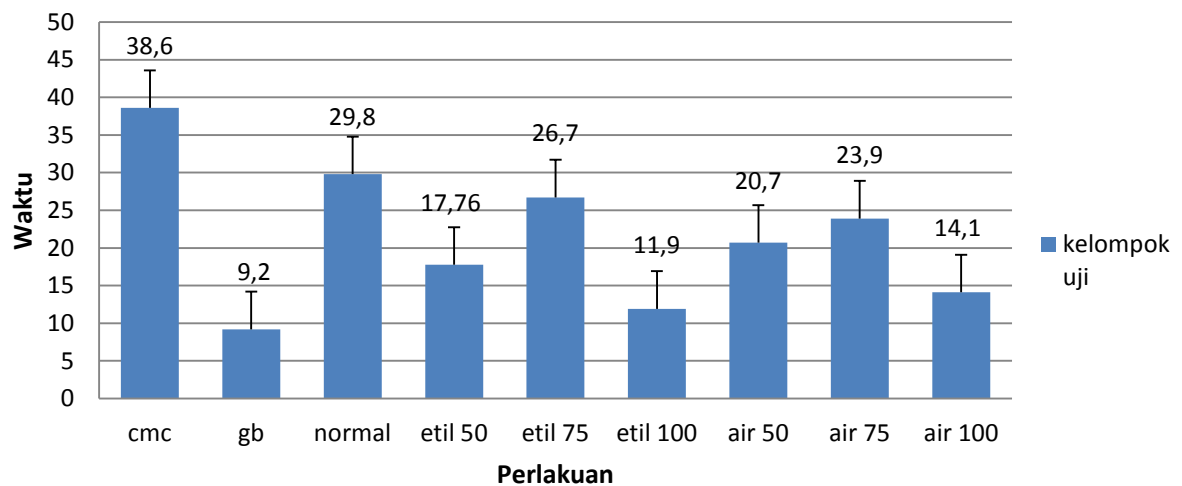
Probe trial adalah tes untuk melihat fungsi memori hewan uji yaitu kemampuan penyimpanan memori spasial setelah fase pembelajaran pada *acquisition trial*. *Probe trial* dilakukan selama satu hari dengan dua kali tes. Hasil *probe trial* dapat dilihat pada Tabel 8, hasil histogramnya dapat dilihat pada Gambar 7.

Tabel 8. Rata-rata waktu latensi setelah pemberian fraksi pada mencit

kelompok uji	Rata-rata Pagi \pm SD	Rata-rata Sore \pm SD	Rata-rata waktu latensi (detik) \pm SD
1	32,8 \pm 14,32	44,4 \pm 12,03	38,6 \pm 8,20
2	9,8 \pm 3,03	8,6 \pm 2,30	9,2 \pm 0,85
3	31,6 \pm 18,52	28 \pm 15,11	29,8 \pm 2,55
4	23,4 \pm 11,59	23,8 \pm 12,24	17,76 \pm 0,46
5	26,4 \pm 10,97	27 \pm 11,77	26,7 \pm 0,42
6	11,4 \pm 5,18	12,4 \pm 5,98	11,9 \pm 0,71
7	25,8 \pm 16,99	15,6 \pm 7,73	20,7 \pm 7,21
8	91,8 \pm 6,65	16 \pm 4,90	23,9 \pm 11,17
9	18,6 \pm 11,01	9,6 \pm 3,91	14,1 \pm 6,36

*Keterangan:

- 1 : kontroll CMC (-)
- 2 : kontrol Ginkgo biloba (+)
- 3 : kontrol normal
- 4 : dosis fraksi etil asetat 50 mg/Kg BB
- 5 : dosis fraksi etil asetat 75 mg/Kg BB
- 6 : dosis fraksi etil asetat 100 mg/Kg BB
- 7 : dosis fraksi air 50 mg/Kg BB
- 8 : dosis fraksi air 75 mg/Kg BB
- 9 : dosis fraksi air 100 mg/Kg BB



Gambar 7. Hasil histogram uji peningkatan daya ingat berdasarkan kelompok perlakuan

*Keterangan:

CMC : kontrol CMC (-)

gb : kontrol Ginkgo biloba (+)

normal : kontrol normal

etil 50 : dosis fraksi etil asetat 50 mg/Kg BB

etil 75 : dosis fraksi etil asetat 75 mg/Kg BB

etil 100 : dosis fraksi etil asetat 100 mg/Kg BB

air 50 : dosis fraksi air 50 mg/Kg BB

air 75 : dosis fraksi air 75 mg/Kg BB

air 100 : dosis fraksi air 100 mg/Kg BB

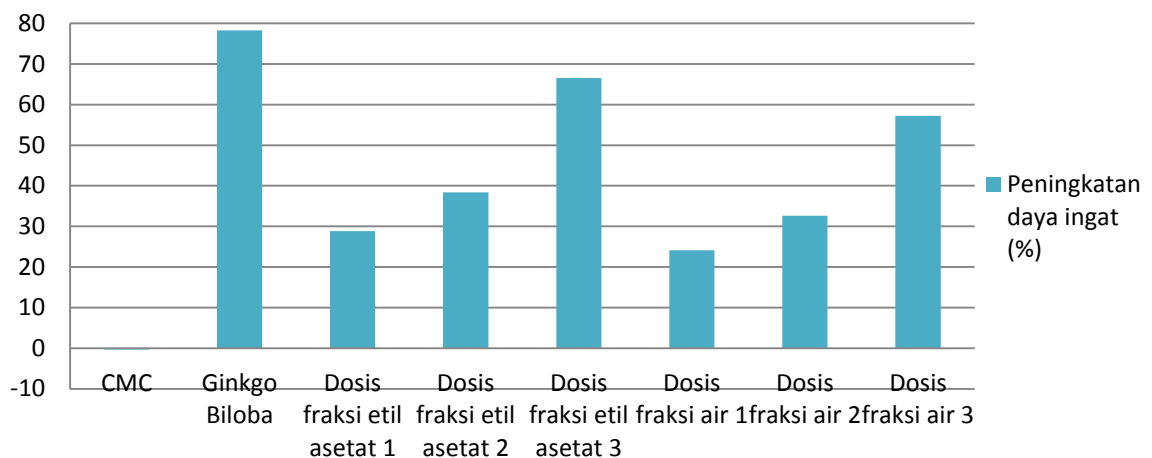
Peningkatan daya ingat dapat dilihat dari hasil prosentase antara waktu latensi setelah induksi alkohol 10% dan waktu latensi setelah perlakuan selama 10 hari pemberian fraksi. Hasil prosentase peningkatan daya ingat mencit berdasarkan kelompok percobaan dapat dilihat pada Tabel 9 di bawah. Perhitungan hasil prosentase peningkatan daya ingat mencit dapat dilihat pada Lampiran 12.

Tabel 9. Prosentase peningkatan daya ingat

Kelompok uji	Rata-rata waktu latensi (detik)		Rata-rata peningkatan daya ingat (%)
	Setelah induksi alkohol 10 %	Setelah perlakuan	
CMC	39,1	38,6	-0,30 ♣
Ginkgo biloba	42,3	9,2	78,31 #
Dosis fraksi etil asetat 1	35,2	23,6	28,82 #♣
Dosis fraksi etil asetat 2	43,9	26,7	38,34 #♣
Dosis fraksi etil asetat 3	35,3	11,9	66,55 #
Dosis fraksi air 1	27,4	20,7	24,11 #♣
Dosis fraksi air 2	35,6	24	32,64 #♣
Dosis fraksi air 3	27,1	11,1	57,26 #

*Keterangan : # = ada beda bermakna terhadap kontrol CMC

♣ = ada beda bermakna terhadap kontrol Ginkgo biloba

**Gambar 8. Hasil histogram prosentase peningkatan daya ingat berdasarkan kelompok perlakuan**

Prosentase peningkatan daya ingat pada Tabel 9 menunjukkan bahwa dosis fraksi etil asetat 3 (dosis 100 mg/Kg BB) mempunyai prosentase peningkatan daya ingat paling tinggi (66,55%) dibandingkan dengan dosis fraksi dari etil asetat lainnya maupun dengan dosis pada fraksi air.

Dosis fraksi air yang mempunyai prosentase peningkatan daya ingat paling baik yaitu pada dosis fraksi air 3 (100 mg/Kg BB) sebesar 57,26%. Hasil prosentase fraksi air 3 lebih rendah bila dibandingkan dengan dosis fraksi etil asetat 3 (100 mg/Kg BB) dan kontrol positif Ginkgo biloba (78,31%).

Dosis efektif ekstrak daun manggis yang dapat meningkatkan daya ingat merujuk penelitian Marliana (2017) yaitu pada dosis 100, 200, dan 400 mg/Kg BB mencit yang di induksi alkohol 10% dalam sebuah uji dengan *Morris Water Maze*. Dosis 200 mg/Kg BB mempunyai prosentase peningkatan daya ingat sebesar 71,99% lebih tinggi dari kontrol positif ginkgo biloba sebesar 69,51%. Dosis 100 dan 400 mg/Kg BB mempunyai hasil prosentase 59,12% dan 59,10% lebih rendah dibandingkan dengan dosis 200 mg/Kg BB dan kontrol Ginkgo biloba.

Alkohol 10% yang digunakan sebagai induksi mempunyai efek farmakologis dapat mempengaruhi sistem saraf pusat. Metabolisme alkohol menjadi senyawa asetaldehid dalam tubuh terbagi menjadi 2 jalur, yaitu jalur alkohol dehidrogenase dan melalui jalur *Mycrosomal Ethanol-Oxidizing System* (MEOS) (Katzung *et al.* 2012).

Asetaldehid sebagian besar yang terbentuk dari alkohol dioksidasi di hepar dengan reaksi yang dikatalisis oleh *mitochondrial NAD-dependent aldehyde dehydrogenase* (ALDH). Produk dari reaksi ini adalah asetat, yang akan dimetabolisme lebih lanjut menjadi CO₂ dan KoA (Katzung *et al.* 2012).

Kombinasi NADH yang meningkat dan asetil KoA yang lebih tinggi mendukung sintesis asam lemak serta penyimpanan dan akumulasi trigliserida, peningkatan sintesa trigliserida akan menyebabkan terbentuknya aterosklerosis. Aterosklerosis merupakan suatu proses pengerasan pada pembuluh darah yang ditandai oleh penimbunan lemak, kolesterol, trombosit, dll (Tritama 2015).

Mycrosomal Ethanol-Oxidizing System (MEOS) menggunakan NADPH sebagai kofaktor dalam metabolisme etanol dan terdiri dari sitokrom P450, konsumsi alkohol kronis akan menginduksi aktivitas MEOS, akibatnya konsumsi alkohol kronis tidak hanya menimbulkan peningkatan yang signifikan dalam metabolisme etanol tetapi juga dalam metabolisme obat lain yang dilakukan oleh sitokrom p450 dalam sistem MEOS serta pembentukan produk sampingan

beracun dari reaksi sitokrom p450 seperti toksin, radikal bebas dan H_2O_2 . Metabolisme etanol melalui jalur CYP2E1 menyebabkan peningkatan NADP. NADPH terbatas ketersediaannya untuk meregenasi *glutathione* (GSH) yang tereduksi sehingga meningkatkan stres oksidatif (Tritama 2015).

Kontrol positif dalam penelitian ini menggunakan Ginkgo biloba. Ekstrak daun Ginkgo biloba mengandung 24% flavonoid glikosida (quercetin, kaempferol, isorhamnetin, dll), 6% terpenoid (3,1% merupakan ginkgolide A, B, C, dan J serta 2,9% adalah bilobalide), dan 5-10% asam organik (Shi *et al.* 2010).

Kandungan senyawa seperti ginkgolide A, B, C dan bilobalide telah terbukti dapat meningkatkan perfusi peredaran darah, menghambat pembentukan PAF (Platelet Activating Factor) yang merupakan suatu butir darah merah kental yang menghambat aliran darah ke otak dan daerah perifer lainnya, mempunyai efek neuroprotektif (melindungi saraf dari kerusakan), dan berfungsi sebagai aktivator kognitif. Flavonoid glikosida bekerja sebagai antioksidan dan menghambat aktivitas agregasi trombosit ringan (Mullaicharam 2013).

Ekstrak Ginkgo biloba dapat melindungi neuron dari konsekuensi stres oksidatif seperti apoptosis. Ekstrak Ginkgo biloba juga dapat menangkal efek toksik dari iskemi serebral/ berkurangnya aliran darah ke otak dengan melindungi neuron dari efek berbahaya radikal bebas dan meningkatkan fungsi sistem penghasil energi yang penting. Pengobatan dengan Ginkgo biloba juga telah terbukti mengurangi produksi asam arakidonat yang sangat beracun dari produk metabolisme lipid yang muncul di otak setelah tahap iskemi (Gold 2002).

Flavonoid yang terkandung di dalam fraksi daun manggis diduga mempunyai efek yang menguntungkan pada sistem saraf pusat, penelitian dari Nontamart (2013) juga telah menyebutkan bahwa senyawa flavonoid dapat memperbaiki kerusakan oksidatif yang disebabkan karena radikal bebas seperti feroksi sulfat, quinolinat, dan senyawa toksin pada mitokondria (3-nitropropionate). Senyawa flavonoid juga dapat meningkatkan fungsi kognitif dan untuk memfasilitasi pemulihan dari bentuk akut kerusakan saraf seperti hipoksia/iskemi. Iskemi merupakan suatu kondisi dimana aliran darah ke otak terhenti atau terhambat oleh adanya atherosklerosis/bekuan darah.

Faktor lain yang dapat mempengaruhi hasil dari penelitian ini yaitu adanya kesalahan dalam menggunakan metode *Morris Water Maze*. Metode ini sebaiknya dilakukan pada malam hari dan pada keadaan lingkungan yang tenang. Mencit merupakan hewan *nocturnal* yang aktif pada malam hari, pengambilan waktu yang paling efektif dilakukan pada kondisi yang tenang dan diusahakan kedap suara supaya mencit dapat berkonsentrasi untuk menemukan *platform* yang tersembunyi. Pada penelitian yang telah dilakukan, waktu pengambilan data yaitu pada pagi dan sore hari, waktu tersebut kurang efektif dikarenakan mencit tidak dalam keadaan yang aktif dan pada waktu tersebut merupakan waktu untuk mencit beristirahat. Faktor kesalahan ini mempengaruhi variabel terkendali dari penelitian ini, yaitu hasil data yang didapatkan tidak maksimal.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

S. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan penelitian adalah :

Pertama, fraksi etil asetat dan fraksi air daun manggis dengan varian dosis yang berbeda dapat meningkatkan daya ingat pada mencit.

Kedua, fraksi etil asetat dan fraksi air daun manggis dosis 100 mg/Kg BB merupakan dosis yang memberikan efek peningkatan daya ingat yang baik.

T. Saran

Saran untuk peneliti yang selanjutnya adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai :

1. Perlu dilakukan penelitian kandungan jenis senyawa dari fraksi etil asetat dan fraksi air daun manggis yang dapat meningkatkan daya ingat pada mencit.
2. Perlu dilakukannya pengujian toksisitas jangka pendek atau jangka panjang pada fraksi etil asetat dan fraksi air daun manggis.

DAFTAR PUSTAKA

- Alves, J., R. Magalhaes, A. Machado, O. F. Goncalves, A. Sampaio, and A. Petrosyan. 2013. Non-Pharmacological Cognitive Intervention for Aging and Demensia: Current Perspectives. *World J Clin Cases*. Vol 1, No 8: 233-241
- Akao Y, Nakagawa Y, Iinuma M, Nozawa Y. Anti-cancer effects of xanthones from pericarps of mangosteen. *Int J Mol Sci*. 2008;9:355-370.
- Akbar, HR. 2010. Isolasi dan identifikasi golongan falvonoid daun dandang gendis (*Clinacanthus nutans*) berpotensi sebagai antioksidan [Skripsi]. Bogor: IPB.
- Arazo M, Bello A, Rastrelli L, Montelier M, Delgado L, Panfet C. 2011. Antioxxidant properties of pulp and peel of yellow mangosteen fruits. *J Food Agric*. 23 (6):517-24.
- Aspamufita N, Yuliani S. 2013. Efek ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) terhadap memori spasial tikus model demensia yang diinduksi trimehyltin. *Pharmaciana*. Vol.3(2):57-62.
- Atun S. 2014. Hubungan Struktur dan Aktivitas Antioksidan Beberapa Senyawa Resveratrol dan turunannya. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Chaverri *et al*. 2008. Medicinal Properties of mangosteen (*Garcinia mangostana*). *Food and Chemical Toxicology* 46: 3227-3239.
- Chin YW, Jung HA, Chai H, Keller WJ, Kinghorn AD. Xanthones with quinone reductase-inducing activity from the fruits of *Garcinia mangostana* (mangosteen). *Phytochemistry*. 2008;69(3):754-758
- Cholisoh Z dan Utami W. 2014. *Aktivitas Penangkapan Radikal Ekstrak Ethanol 70% Biji Jengkol (Archidendron jiringa)*. Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Corwin Elizabeth J. 2009. *Buku Saku Patofisiologi*. Edisi revisi 3. Jakarta: ECG.
- [DepKes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1985. *Cara Membuat Simplisia*. Jakarta: DepKes RI. Hlm 1-18.

- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1986. *Sediaan Galenika*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hlm 1-11.
- [DepKes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1989. *Materia Medica Indonesia*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jilid V. Jakarta.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000a. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000b. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Cetakan Pertama. Jakarta : Depkes RI. Hal. 10-11.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2009. Edisi IV. Jakarta.
- Diniatik, Suparman, Dewi Anggraini, Ibnu Umar. 2016. *Uji Antioksidan Ekstrak Etanol Daun dan Kulit Batang Manggis (Garcinia mangostana L.)*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Endang E, Djusena, Riry A. 2010. *Jurnal Medika Planta* Vol. 1(2): 35-40.
- Fansworth. 1996. *Biological and Phytochemical Screening of Plant*, G. Pharm. Sci. volume 55.
- Fitriyani A, Winarti I, Mualichah S, Nuri. 2012. Uji Anti Inflamasi Ekstrak Metanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) Pada Tikus Putih. *Majalah Obat Tradisional*. Hlm16: 34-42.
- Gold P.E, Cahill L, Wenk G.L.2002. Ginkgo biloba: a cognitive enhancer. *Psychological science in the public interest*. Vol.3(1).
- Gunawan D dan Mulyani S. 2004. *Ilmu Obat Alam*. Edisi I. Jilid I. Jakarta: Penebar Swadaya. Hlm 9-14.
- Gupita, CN. dan A. Rahayuni. 2012. Pengaruh berbagai pH sari buah dan suhu pasteurisasi terhadap aktivitas antioksidan dan tingkat penerimaan sari kulit buah manggis. *Journal of nutrition college*. Vol.1(1):67-79.
- Hales, Robert E., Struat C. Yudofsky, Glen O. Gabbard, and Eric D. 2010. *Essentials of Psychiatry*. American Psychiatric Pub.

- Handa, S. 2008. *Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants*. India: Universitas Institute of Pharmaceutical Science.
- Harbone, J.B. 1987. *Metode Fitokimia, Penuntun cara Modern Menganalisa Tumbuhan*, terjemahan K. Padmawinata. Edisi II. Bandung: ITB Press. Hlm. 102-103, 147-148.
- Hawkins, Mothersbaugh, Best. 2007. *Consumer Behavior: Building Marketing Strategy*. New York. Mc Graw-Hill.
- Herlina. 2010. Pengaruh Triterpen Total Pegagan (*Centella asiatica*, (L.) Urb.) Terhadap Fungsi Kognitif Belajar dan Mengingat Pada Mencit Jantan Albino (*Mus musculus*). *FMIPA Universitas Sriwijaya*.
- Hutapea. J.R., 1994. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*, edisi III Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta. Hlm 69.
- Izzati NN, Diniatik, Rahayu WS. 2012. Aktivitas Antioksidan perasan daun manggis (*Garcinia mangostana* L.) berdasarkan metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl). *Pharmacy* 9: 111-120.
- Jung M dan Park M. 2007. Acetylcholinesterase Inhibitor by Flavonoids from *Agrimonia Pilosa*. *Molecules* 12:2130-2139.
- Katzung B.G, Masters S.B, Trevor A.J. 2012. Basic clinical pharmacology. Edisi 12. New York: McGraw-Hill.
- Lee EP. 2011. Cholinesterase Inhibitors. *BCM J* 53: 404-408.
- Liu, Zhongbo *et al.* 2013. The effect of gartanin, a naturally-occurring xanthone in mangosteen juice, on the mTOR pathway, autophagy, apoptosis and the growth of human urinary bladder cancer cell Lines. *Nutr Cancer* 21: 219-228.
- Mahabusakaram W, Iriyachitra P and Taylor WC. 1987. Chemical constituent of *Garcinia mangostana*. *J Nat Product* 50: 474-478.
- Malole, M.B.M. and Pramono, C.S.U. 1989. Pengantar Hewan-hewan Percobaan di Laboratorium. Bogor. Pusat Antara Universitas Bioteknologi IPB.
- Markham, K.R. 1988. Cara Mengidentifikasi Flavonoida. Bandung: Penerbit ITB. Hlm. 23-47.


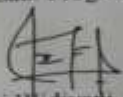
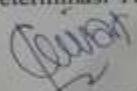

- Marliana, E. 2017. Pengaruh aktivitas ekstrak daun manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap peningkatan daya ingat mencit putih (*Mus musculus*) galur Balb/c [Skripsi]. Surakarta: Universitas Setia Budi Surakarta.
- Michael Heinrich, Baron Rupert, Erns E, Rigney U. 2014. Farmakognosi dan Fitoterapi. Jakarta: EGC.
- Miryanti Arry, Lanny S, Kurniawan B, Stepen I.2011. Ekstraksi Antioksidan dari Klit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) [skripsi]. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.
- Muharni, Suoriatna, Husein H. Bahti, Dasharianus. 2009. *Aktivitas Antioksidan Senyawa Fenol dari Manggis Hutan (Garcinia bancana* Miq.), Jurnal Penelitian Sains, Volume 12 (3) , 12307.
- Mullaicharam AR. 2013. A review on evidence based practice of ginkgo biloba in brain health. *International journal of chemical and pharmaceutical analysis*. Vol.1.
- Nehling A. 2010. Is Caffeine a Cognitive Enhancer. *Journal of Alzheimer's Disease*. 20: 85-94.
- Nontamart N, Tongjaroenbuangam W, Srisawat R. 2013. The memory enhancing effects of the extract from the fruit hull of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) in health adult male rats. *International conference on food and agricultural sciences*. Vol.55(22).
- Palakawong C, Sophanodora P, Pisuchpen S, and Phongpaichit S. 2010. Antioxidant and antimicrobial activities of crude extracts from mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) parts and some essential oils. *International Food Research Journal*. 17: 583-589.
- Prince, M., R. Bryce, E. Albanese, A. Wimo, W. Ribeiro, and C. P. Ferri. 2013. The Global Prevalence of Dementia: A Systematic Review and Metaanalysis. *Alzheimers Dement*. Vol 9: 63-75.
- Narwanto MI, Soedjono A, Mustofa. 2008. Pemberian etanol jangka panjang menurunkan memori kerja spasial pada tikus. *Jurnal Kedokteran Brawijaya* Vol. XXIV No 2.

- Puspitasari, M.L., Wulansari, T.V., Widyaningsih, T.D., Maligan, J.M., Nugrahini, N.I.P. 2016. Aktivitas Antioksidan Suplemen Herbal Daun Sirsak dan Manggis. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 4 No 1 p.283-290.
- Putri, W.S., Warditiani, N. K., Larasanty, L. P. F. 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) [skripsi]. Fakultas Farmasi, Universitas Udayana, Bali.
- Raharjo, SM. 2014. Aktivitas Fraksi n-heksan, Fraksi Etil Asetat, dan Fraksi Air dari Ekstrak Etanol Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Total Serum Darah Tikus Putih Jantan Galur Wistar [skripsi]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Rees, G., Dr. A. P. Chye, dan Sung-Hee Lee. 2006. Dementia di Kawasan Asia Pasifik: Sudah Ada Wabah. *Dementia in The Asia Pasific Region-Indonesia*.
- Robinson T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*. Jilid IV. Penerjemah. Dr. Kosasih Padmawinata. Bandung: Penerbit ITB. Hlm: 71-72, 157-158.
- Saputri, IE. 2014. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) dan fraksi-fraksinya terhadap *Escheria coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* serta profil KLTnya [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sawitri, N.K.R. 2014. Pengaruh konsumsi buah pisang ambon terhadap memori jangka pendek pada wanita usia dewasa tengah di wilayah kerja Puskesmas III Denpasar [Skripsi]. Denpasar: Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana.
- Shi, C., Liu J, Wu F, Yew D.T. 2010. Ginkgo biloba extract in alzheimer's disease: from action mechanisms to medical practice. *International journal of molecular sciences*. Hlm:107-123.
- Siska IS. 2014. Pengaruh pemberian ikan teri terhadap memori spasial tikus spargue dawley usia satu bulan [Artikel penelitian]. Semarang : Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro.

- Smith, BJ dan Mangkoewidjojo S. 1988. *Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Sugiyanto. 1995. *Petunjuk Praktikum Farmasi Farmakologi Toksikologi*. Edisi IV. Yogyakarta. Fakultas Farmasi UGM.
- Talien S. 2007. *Terapi Ginkgo*. Penerjemah Nadjamuddin BBA. Cetakan Pertama. Prestasi Pustaka Raya. Jakarta.
- Taofik *et al.* 2010. Isolasi dan identifikasi senyawa aktif ekstrak air daun paitan (*Thitinia diversifolia*) sebagai bahan insektisida botani untuk pengendalian hama *Tungau eriophydae*. *Alchemy* Vol.2(1): 104-157.
- Teguh DW. 2017. Pengaruh induksi plimbum asetat terhadap memori spasial dan intake sukrosa pada tikus putih jantan galuh sparague dawley [Skripsi]. Bandar Lampung : Universitas Lampung.
- Tritama, K.T. 2015. Konsumsi alkohol dan pengaruhnya terhadap kesehatan. *Majority*. Vol.4(8).
- Tortora, Gerard J., and Sandra R. Nevous Tissue. 2007. In: *Principles of Anatomy and Physiology* 10th edition. USA edition. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Umar F. 2008. Optimasi ekstrak flavonoid total daun jati belanda (*Guazumae ulmifolia* Lamk.) [skripsi]. Bogor: Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IPB.
- Voigt R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi II. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. hlm 566,567.
- Voigt R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi V. Noerono S, penerjemah; Reksohadiprodjo MS, editor; Yogyakarta: UGM. Terjemahan dari Lehrbuch Der Pharmazeutischen Teknologi.
- Wahyuningsih, HK. 2010. Pengaruh pemberian ekstrak herba meniran (*Phyllanthus niruri* L.) terhadap Penurunan kadar asam urat darah tikus putih jantan hiperurisemia [skripsi]. Surakarta: Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret.

- Wardhani, L.K. dan N. Sulistyani. 2012 Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Binahong (*Anredera scandens* (L.) Moq.) Terhadap *Shigella flexneri* Beserta Profil Kromatografi Lapis Tipis. *Junal Ilmiah Kefarmasian*, 2:1-16.
- Weuve, Jennifer, Paul A Scherr, Dennis A Evans, and liesi Hebert. 2013. "Alzheimer Disease in the United States (2010-2050) Estimated Using the 2010 Census." *Neurology* 80 (19): 1778-83.
- Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius.
- Wulan Anggraeni Janar. 2015. Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai Alternatif Pelindung Memori. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
- Yanwirasti. 2006. *Kontribusi Stres Oksidatif Terhadap Neuropatobiologi Demensia Pada Penyakit Alzheimer*. Padang: Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.
- Yuliana S. Pinandjojo D. dan Rosnaeni. 2009. Pengaruh Olahraga Ringan Terhadap Memori Jangka Pendek pada Wanita Dewasa. Bandung: Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha [Skripsi].

Lampiran 1. Surat determinasi daun manggis

 <p>KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS SEBELAS MARET FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM LAB. PROGRAM STUDI BIOLOGI Jl. Ir. Sutami 36A Kentingan Surakarta 57126 Telp. (0271) 663375 Fax (0271) 663375 http://www.biology.mipa.uns.ac.id, E-mail biologi @ mipa.uns.ac.id</p>	
Nomor	: 037/UN27.9.6.4/Lab/2017
Hal	: Hasil Determinasi Tumbuhan
Lampiran	: -
Nama Pemesan	: Galuh Dara Puspita
NIM	: 19133886A
Alamat	: Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta
HASIL DETERMINASI TUMBUHAN	
Nama Sampel	: <i>Garcinia mangostana</i> L.
Familia	: Clusiaceae
<p>Hasil Determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963) : 1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27b-799b-800b-801b-802a-803b-804b-805c-806b-807a-808c-809b-810b-811a-812b-815b-816b-818b-820b-821b-822b-824b-825b-826b-829b-830b-831b-832b-833b-834a-835b-983b-984b-986b-991b-992b-993b-994b-995d-1036c-1038a-1039b-1040b 1b-2b 1b-2b-4a-5b</p>	
90. Clusiaceae 4. Garcinia <i>Garcinia mangostana</i> L.	
<p>Deskripsi Tumbuhan : Habitus : pohon, menahun, tegak, tinggi bisa mencapai 5-20 m. Akar : tunggang, bercabang, putih kotor atau putih kekuningan. Batang : bentuk bulat, berkayu, tumbuh tegak, kulit batang coklat, memiliki getah kuning, percabangan banyak, arah cabang condong ke atas. Daun : tunggal, tersusun berhadapan atau bersilang berhadapan, helaian daun berbentuk ellips memanjang, panjang 12-23 cm, lebar 4.5-10 cm, berdaging tebal seperti kulit, permukaannya licin dan mengkilap, pangkal daun tumpul, tepi daun rata, ujung daun meruncing tajam, tulang daun menyirip, permukaan atas hijau gelap, permukaan bawah hijau terang; tangkai daun bulat, panjang 1.5-2 cm, hijau, permukaan gundul. Bunga : tunggal atau berpasangan pada bagian ujung percabangan, berkelamin tunggal, yang dikenal hanya bunga betina sedangkan bunga jantan tidak diketahui; panjang tangkai bunga 1.75-2 cm. Bunga betina berjumlah 1-3 di ujung batang, susunan menggarpu, garis tengah 5-6 cm; 2 daun kelopak bunga yang terluar hijau kekuningan, 2 daun kelopak bunga yang terdalam lebih kecil, ber tepi merah, melengkung kuat, ujungnya tumpul; mahkota bunga terdiri dari 4 daun mahkota, bentuk telur terbalik, berdaging tebal, hijau kekuningan, tepi merah atau hampir semua merah; benang sari mandul (staminodia) biasanya dalam tukul (kelompok); bakal buah beruang 4-8, kepala putik tetap tinggal, kelopak tetap tinggal dan berwarna hijau, kulit buah tebal, buah yang masih muda berwarna hijau sedangkan buah yang sudah masak berwarna merah tua keunguan, dengan getah kuning, berdaging buah warnanya putih, rasanya enak dan manis. Biji : biji 5-7 per buah, berwarna kecoklatan, diselubungi oleh selaput biji yang tebal berair, putih, dapat dimakan.</p>	
Surakarta, 1 Februari 2017	
Kepala Lab. Program Studi Biologi	Penanggungjawab Determinasi Tumbuhan
 Dr. Tetri Widiyati, M.Si. NIP. 19711224 200003 2 001	 Surapman, S.Si., M.Si. NIP. 19800705 200212 1 002
 Mengesahui Kepala Program Studi Biologi FMIPA UNS Dr. Ratna Setyaningsih, M.Si. NIP. 19660714 199903 2 001	

Lampiran 2. Surat pembelian mencit

"ABIMANYU FARM"

✓ Mencit putih jantan ✓ Tikus Wistar ✓ Swiss 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 : Galuh Dara Puspita

Nim : 19133886 A

Institusi : Universitas Setia Budi Surakarta

Merupakan hewan uji dengan spesifikasi sebagai berikut:

Jenis hewan : Mencit Balb/c

Umur : 2-3 bulan

Jenis kelamin : Jantan

Jumlah : 30 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, 9 Mei 2017

Hormat kami



Sigit Pramono

"ABIMANYU FARM"

Lampiran 3. Foto daun manggis, serbuk daun manggis, dan ekstrak kental daun manggis



Lampiran 4. Foto fraksi etil asetat dan fraksi air daun manggis



Lampiran 5. Data perhitungan rendemen serbuk daun manggis

Berat Basah (g)	Berat Kering (g)	Rendemen (%)
7000	3500	50

Perhitungan rendemen :

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

$$\begin{aligned} \text{Rendemen (\%)} &= \frac{3500 \text{ gram}}{7000 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 50 \% \end{aligned}$$

Berdasarkan data yang diperoleh berat kering daun manggis 3500 gram dari berat basah daun manggis sebesar 7000 gram dan diperoleh prosentase rendemen berat kering terhadap berat basah daun manggis sebesar 50 % b/b.

Lampiran 6. Penetapan kandungan lembab serbuk daun manggis

No	Berat awal (gram)	Berat hasil (gram)	Kelembapan (%)
1	2,0	1,84	9,2
2	2,0	1,82	9,0
3	2,0	1,81	9,5
Rata-rata			9,23

Berdasarkan data yang di dapat rata-rata kelembapan serbuk daun manggis sebesar 9,23%, yang berarti serbuk daun manggis kadar kelembapannya kurang dari 10% dan telah memenuhi persyaratan pengeringan simplisia.

Lampiran 7. Data perhitungan rendemen ekstrak daun manggis

Berat Serbuk (g)	Berat Ekstrak (g)	Rendemen (%)
1000	296,43	29,64

Perhitungan rendemen :

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{berat ekstrak kental (gram)}}{\text{berat serbuk (gram)}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}\text{Rendemen (\%)} &= \frac{296,43 \text{ gram}}{1000 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 29,64 \%\end{aligned}$$

Berdasarkan data yang diperoleh berat ekstrak kental 296,43 gram dari berat serbuk daun manggis sebesar 1000 gram dan diperoleh prosentase rendemen ekstrak kental terhadap berat serbuk sebesar 29,64 % b/b.

Lampiran 8. Data perhitungan rendemen fraksi daun manggis

Berat Ekstrak (g)	Berat Fraksi etil asetat (g)	Rendemen (%)
10	4,18	41,80

Perhitungan rendemen :

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

$$\begin{aligned}\text{Rendemen (\%)} &= \frac{4,18}{10} \times 100\% \\ &= 41,80 \%\end{aligned}$$

Berat Ekstrak (g)	Berat Fraksi air (g)	Rendemen (%)
10	6,8	68,00

Perhitungan rendemen :

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

$$\begin{aligned}\text{Rendemen (\%)} &= \frac{6,4}{10} \times 100\% \\ &= 68,00 \%\end{aligned}$$

Lampiran 9. Penentuan dosis dan pembuatan larutan stock

1. Penentuan dosis alkohol 10%

Pengenceran alkohol 10% dari alkohol 96% sebagai penginduksi penurunan daya ingat dibuat dengan perhitungan sebagai berikut:

$$V1.N1 = V2.N2$$

$$1 \text{ L}.10\% = V2.96\%$$

$$10 = V2.96\%$$

$$V2 = 0,10 \text{ L}$$

Aquadest yang dibutuhkan untuk pengenceran adalah 0,9 L. Alkohol 10% dibuat dengan mengencerkan alkohol 96% sebanyak 0,10 L dengan aquadest sebanyak 0,9 L atau sampai volumenya 1 L.

Volume yang dioralkan untuk mencit yaitu 0,5 ml/20 gram BB mencit selama 3 hari-berturut-turut.

2. Penentuan dosis CMC 0,5%

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

$$= 500 \text{ mg}/100 \text{ ml}$$

Pembuatan CMC 0,5% dengan cara menimbang serbuk CMC sebanyak 500 mg yang dilarutkan dengan air panas di dalam mortir kemudian ditambah dengan aquadest sampai volumenya 100 ml.

3. Penentuan dosis Ginkgo biloba

Ginkgo biloba yang dipakai adalah sediaan kapsul dengan berat 500 mg yang mengandung ginkgo biloba 75 mg.

$$\text{Dosis Ginkgo biloba untuk manusia} = 500 \text{ mg}/\text{BB manusia}$$

$$\text{Konversi ke mencit} = 75 \text{ mg} \times 0,0026$$

$$= 0,195 \text{ mg}/20 \text{ gram BB mencit}$$

$$\text{Serbuk yang ditimbang} = \frac{0,195 \text{ mg}}{75 \text{ mg}} \times 500 \text{ mg}$$

$$= 1,3 \text{ mg}$$

$$\text{Larutan stock yang dibuat} = \frac{100 \text{ ml}}{0,5 \text{ ml}} \times 1,3 \text{ mg}$$

$$= 260 \text{ mg}$$

Serbuk Ginkgo biloba yang ditimbang sebanyak 260 mg yang dilarutkan ke dalam 100 ml larutan CMC 0,5%.

4. Penentuan dosis ekstrak daun manggis

Dosis efektif ekstrak daun manggis yang dapat meningkatkan daya ingat adalah dosis 100 mg/Kg BB mencit (Wulan 2015). Penelitian ini mengambil 3 dosis yang berbeda dengan mengacu pada penelitian sebelumnya, yaitu dosis 50 mg/Kg BB, 75 mg/Kg BB, dan 100 mg/Kg BB. Perhitungan konversinya dapat dilihat sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Dosis 50 mg/Kg BB} &= \frac{20 \text{ gram}}{1000 \text{ gram}} \times 50 \text{ mg} \\ &= 1 \text{ mg/20 gram BB mencit} \\ \text{Dosis 75 mg/Kg BB} &= \frac{20 \text{ gram}}{1000 \text{ gram}} \times 75 \text{ mg} \\ &= 1,5 \text{ mg/20 gram BB mencit} \\ \text{Dosis 100 mg/Kg BB} &= \frac{20 \text{ gram}}{1000 \text{ gram}} \times 100 \text{ mg} \\ &= 2 \text{ mg/20 gram BB mencit}\end{aligned}$$

5. Penentuan dosis fraksi etil asetat daun manggis

Dosis ekstrak daun manggis yang paling efektif untuk meningkatkan daya ingat adalah 2 mg/20 gram BB mencit, dari dosis tersebut diambil 2 dosis yang berbeda yaitu dosis 1 mg dan 1.5 mg/ 20 gram BB mencit sehingga dapat diperoleh dosis fraksi etil asetat dengan perhitungannya sebagai berikut:

Fraksi = dosis efektif ekstrak \times persen rendemen fraksi

$$\begin{aligned}\text{Dosis 1 mg/20 gram} &= 1 \text{ mg} \times 41,8/100 \\ &= 0,418 \text{ mg/20 gram BB mencit}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Dosis 1,5 mg/20 gram} &= 1,5 \text{ mg} \times 41,8/100 \\ &= 0,627 \text{ mg/20 gram BB mencit}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Dosis 2 mg/20 gram} &= 2 \text{ mg} \times 41,8/100 \\ &= 0,836 \text{ mg/20 gram BB mencit}\end{aligned}$$

6. Penentuan dosis fraksi air daun manggis

Dosis ekstrak daun manggis yang paling efektif untuk meningkatkan daya ingat adalah 2 mg/20 gram BB mencit, dari dosis tersebut diambil 2 dosis yang

berbeda yaitu dosis 1 mg dan 1.5 mg/20 gram BB mencit sehingga dapat diperoleh dosis fraksi air dengan perhitungannya sebagai berikut:

Fraksi = dosis efektif ekstrak \times persen rendemen fraksi

$$\begin{aligned}\text{Dosis 1 mg/20 gram} &= 1 \text{ mg} \times 64/100 \\ &= 0,427 \text{ mg/20 gram BB mencit}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Dosis 1,5 mg/20 gram} &= 1,5 \text{ mg} \times 64/100 \\ &= 0,641 \text{ mg/20 gram BB mencit}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Dosis 2 mg/20 gram} &= 2 \text{ mg} \times 64/100 \\ &= 0,854 \text{ mg/20 gram BB mencit}\end{aligned}$$

Lampiran 10. Perhitungan dosis dan volume pemberian larutan stock daun manggis pada mencit berdasarkan berat badan mencit

1. Volume pemberian alkohol 10%

Kelompok	Berat badan (g)	Dosis (0,5ml/20 gram)	Volume oral (ml)
CMC	19,07 gram	$\frac{19,07 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,5 ml
	26,56 gram	$\frac{26,56 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,7 ml
	26,43 gram	$\frac{26,43 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,7 ml
	19,91 gram	$\frac{19,91 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,5 ml
	18,75 gram	$\frac{18,75 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,4 ml

Kelompok	Berat badan (g)	Dosis (0,5ml/20 gram)	Volume oral (ml)
Ginkgo biloba	17,75 gram	$\frac{17,75 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,4 ml
	18,48 gram	$\frac{18,48 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,5 ml
	16,56 gram	$\frac{16,56 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,4 ml
	16,43 gram	$\frac{16,43 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,4 ml
	19,91 gram	$\frac{19,91 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,5 ml

Kelompok	Berat badan (g)	Dosis (0,5ml/20 gram)	Volume oral (ml)
Fraksi etil asetat 50 mg	27,55 gram	$\frac{27,55 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,7 ml
	24,48 gram	$\frac{24,48 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,6 ml
	27,00 gram	$\frac{27,00 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,8 ml
	22,42 gram	$\frac{22,42 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,7 ml
	21,46 gram	$\frac{21,46 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,5 ml
Kelompok	Berat badan (g)	Dosis (0,5ml/20 gram)	Volume oral (ml)
Fraksi etil asetat 75 mg	16,74 gram	$\frac{16,74 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,4 ml
	14,42 gram	$\frac{14,42 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,4 ml
	14,25 gram	$\frac{14,25 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,4 ml
	21,43 gram	$\frac{21,43 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,5 ml
	23,56 gram	$\frac{23,56 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,6 ml
Kelompok	Berat badan (g)	Dosis (0,5ml/20 gram)	Volume oral (ml)
Fraksi etil asetat 100 mg	16,82 gram	$\frac{16,82 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,4 ml
	17,71 gram	$\frac{17,71 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,4 ml
	15,79 gram	$\frac{15,79 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,4 ml
	15,52 gram	$\frac{15,52 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,4 ml
	16,74 gram	$\frac{16,74 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,4 ml

Kelompok	Berat badan (g)	Dosis (0,5ml/20 gram)	Volume oral (ml)
Fraksi air 50 mg	21,46 gram	$\frac{21,46 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,5 ml

	22,53 gram	$\frac{22,53 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,6 ml
	26,46 gram	$\frac{26,46 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,7 ml
	26,75 gram	$\frac{26,75 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,7 ml
	26,36 gram	$\frac{26,36 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,7 ml

Kelompok	Berat badan (g)	Dosis (0,5ml/20 gram)	Volume oral (ml)
Fraksi air 75 mg	26,06 gram	$\frac{26,06 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,7 ml
	23,63 gram	$\frac{23,63 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,6 ml
	19,70 gram	$\frac{19,70 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,5 ml
	20,63 gram	$\frac{20,63 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,5 ml
	20,69 gram	$\frac{20,69 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,5 ml
Kelompok	Berat badan (g)	Dosis (0,5ml/20 gram)	Volume oral (ml)
Fraksi air 100 mg	25,13 gram	$\frac{25,13 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,6 ml
	24,31 gram	$\frac{24,31 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,6 ml
	26,31 gram	$\frac{26,31 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,7 ml
	23,26 gram	$\frac{23,26 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,6 ml
	23,53 gram	$\frac{23,53 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,6 ml

2. Dosis dan volume pemberian CMC 0,5%

Kelompok	berat badan (g)	dosis (0,5ml/20 gram)	volume oral (ml)
CMC	19,07 gram	$\frac{19,07 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,5 ml
	26,56 gram	$\frac{26,56 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,7 ml
	26,43 gram	$\frac{26,43 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,7 ml

	19,91 gram	$\frac{19,91 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,5 ml
	18,75 gram	$\frac{18,75 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml}$	0,4 ml

3. Dosis dan volume pemberian Ginkgo biloba

Dosis 1,3 mg/0,5 ml untuk mencit 20 gram

Kelompok	Berat badan (g)	Dosis	Volume oral (ml)
Kontrol positif	17,75 gram	$\frac{17,75 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,3 \text{ mg} = 1,15 \text{ mg}$	$\frac{17,75 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,4 \text{ ml}$
	18,48 gram	$\frac{18,48 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,3 \text{ mg} = 1,20 \text{ mg}$	$\frac{18,48 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,5 \text{ ml}$
	16,56 gram	$\frac{16,56 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,3 \text{ mg} = 1,08 \text{ mg}$	$\frac{16,56 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,4 \text{ ml}$
	16,43 gram	$\frac{16,43 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,3 \text{ mg} = 1,07 \text{ mg}$	$\frac{16,43 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,4 \text{ ml}$
	19,91 gram	$\frac{19,91 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 1,3 \text{ mg} = 1,29 \text{ mg}$	$\frac{19,91 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,5 \text{ ml}$

4. Dosis dan volume pemberian dosis fraksi etil asetat

Dosis 0,416 mg/0,5 ml untuk mencit 20 gram

Kelompok	berat badan (g)	volume oral (ml)
Fraksi etil asetat 50 mg	27,55 gram	$\frac{27,55 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,7 \text{ ml}$
	24,48 gram	$\frac{24,48 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,6 \text{ ml}$
	27,00 gram	$\frac{27,00 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,8 \text{ ml}$
	22,42 gram	$\frac{22,42 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,7 \text{ ml}$
	21,46 gram	$\frac{21,46 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,5 \text{ ml}$

Dosis 0,627 mg/0,5 ml untuk mencit 20 gram

Kelompok	berat badan (g)	volume oral (ml)
Fraksi etil asetat 75 mg	16,74 gram	$\frac{16,74 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,4 \text{ ml}$
	14,42 gram	$\frac{14,42 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,4 \text{ ml}$
	14,25 gram	$\frac{14,25 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,4 \text{ ml}$

	21,43 gram	$\frac{21,43 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,5 \text{ ml}$
	23,56 gram	$\frac{23,56 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,6 \text{ ml}$

Dosis 0, 836 mg/0,5 ml untuk mencit 20 gram

Kelompok	berat badan (g)	volume oral (ml)
Fraksi etil asetat 100 mg	16,82 gram	$\frac{16,82 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,4 \text{ ml}$
	17,71 gram	$\frac{17,71 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,4 \text{ ml}$
	15,79 gram	$\frac{15,79 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,4 \text{ ml}$
	15,52 gram	$\frac{15,52 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,4 \text{ ml}$
	16,74 gram	$\frac{16,74 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,4 \text{ ml}$

5. Dosis dan volume pemberian dosis fraksi air

Dosis 0,64 mg/0,5 ml untuk mencit 20 gram

Kelompok	berat badan (g)	volume oral (ml)
Fraksi Air 50 mg	21,46 gram	$\frac{21,46 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,5 \text{ ml}$
	22,53 gram	$\frac{22,53 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,6 \text{ ml}$
	26,46 gram	$\frac{26,46 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,7 \text{ ml}$
	26,75 gram	$\frac{26,75 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,7 \text{ ml}$
	26,36 gram	$\frac{26,36 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,7 \text{ ml}$

Dosis 0,96 mg/0,5 ml untuk mencit 20 gram

Kelompok	berat badan (g)	volume oral (ml)
Fraksi Air 75 mg	26,06 gram	$\frac{26,06 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,7 \text{ ml}$
	23,63 gram	$\frac{23,63 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,6 \text{ ml}$
	19,70 gram	$\frac{19,70 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,5 \text{ ml}$

	20,63 gram	$\frac{20,63 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,5 \text{ ml}$
	20,69 gram	$\frac{20,69 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,5 \text{ ml}$

Dosis 1,28 mg/0,5 ml untuk mencit 20 gram

Kelompok	berat badan (g)	volume oral (ml)
Fraksi Air 100 mg	25,13 gram	$\frac{25,13 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,6 \text{ ml}$
	24,31 gram	$\frac{24,31 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,6 \text{ ml}$
	26,31 gram	$\frac{26,31 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,7 \text{ ml}$
	23,26 gram	$\frac{23,26 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,6 \text{ ml}$
	23,53 gram	$\frac{23,53 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 0,5 \text{ ml} = 0,6 \text{ ml}$

Lampiran 11. Waktu latensi

A. Waktu latensi sebelum induksi (T0)

Kelompok uji	Perlakuan dari hari 1-5					Rata-rata \pm SD
	Hari-1	Hari-2	Hari-3	Hari-4	Hari-5	
CMC						
1	55	58.5	30.5	21	17	52.8 \pm 6.05
2	58	43.5	40	60	14	49.3 \pm 5.79
3	44.5	51	35.5	38	32.5	38.9 \pm 11.39
4	58	46.5	30.5	21	60	30.9 \pm 18.45
5	48.5	47	58	14.5	11.5	27 \pm 20.18
Ginkgo biloba						
1	57.5	33	29.5	40.5	28	46.4 \pm 14.25
2	26	29.5	29	35.5	10	32.8 \pm 12.37
3	60	53.5	33.5	29	19	27.5 \pm 5.06
4	38	27	20	19	14	30.7 \pm 8.07
5	50.5	21	25.5	29.5	30	20.2 \pm 8.67
Normal						
1	59.5	41.5	46	45	23	52.2 \pm 8.49
2	55	39	27.5	36	15	40.8 \pm 3.37
3	41.5	36	33	23	18	32.7 \pm 7.81
4	45	44.5	27	34	33.5	35.4 \pm 8.08

5	60	43	30	39	37.5	25.4±9.76
Fraksi Etil Asetat 50 mg						
1	52.5	40	38.5	15.5	39	54.1±1.71
2	54	33.5	30.5	20	24	44.6±9.32
3	55	49	40	49	47.5	34.5±7.31
4	56.5	42.5	23.5	16	34	26.8±14.39
5	52.5	58	40	33.5	13	31.5±13.39
Fraksi Etil Asetat 75 mg						
1	48	37	21.5	23	22.5	48.8±3.51
2	47.5	33.5	18.5	17.5	10.5	37.4±8.29
3	54	50	18.5	15.5	14	24.9±8.14
4	44.5	39	37.5	25	23.5	20.6±3.96
5	50	27.5	28.5	22	8	15.7±7.01
Fraksi Etil Asetat 100 mg						
1	33.5	23	20	19	21	42.6±10.03
2	48.5	19	15.5	13.5	10.5	30.5±12.90
3	53.5	46	36.5	24.5	24.5	23.5±8.68
4	47	43	28	25	6.5	18.5±6.47
5	30.5	21.5	17.5	10.5	4.5	13.4±8.89
Fraksi Air 50 mg						
1	56.5	38	47.5	26.5	11	48.8±7.59
2	44.5	32.5	29	23	12	38.7±4.66
3	46	45	28	30	37	33.6±8.93
4	57	41	37.5	24	35	23.7±5.56
5	40	37	26	15	12	21.4±13.35
Fraksi Air 75 mg						
1	21	23	20.5	37	21.5	39.5±17.06
2	54.5	12.5	60	42	17	31.3±22.40
3	21	60	45	15	29	38.6±18.09
4	53	50	48.5	18.5	26.5	33.5±16.69
5	48	11	19	55	11.5	21.1±7.08
Fraksi Air 100 mg						
1	52	46.5	21.5	20	17.5	36.4±18.51
2	49.5	37	28	18.5	17	30±11.95
3	12	28	31.5	17	14	20.6±9.57

4	47.5	22	13	20.5	10	19.6±1.92
5	21	16.5	9	22	29	17.5±7.09

B. Waktu latensi setelah induksi atau tahap acquisition trial (T1)

Kelompok uji	Mencit	Pagi	Sore	Rata-rata total waktu
CMC	1	31	60	45.5
	2	24	52	38
	3	40	21	30.5
	4	44	39	41.5
	5	38	42	40
Rata-rata±SD		35.4± 7.92	42.8± 14.75	39.1± 5.54
Ginkgo biloba	1	51	39	45
	2	36	47	41.5
	3	41	38	39.5
	4	40	40	40
	5	11	12	45.5
Rata-rata±SD		35.8± 14.92	35.2±13.44	42.3± 2.80
Normal	1	60	20	40
	2	46	74	60
	3	40	20	30
	4	22	36	29
	5	15	27	21
Rata-rata±SD		36±13.66	34.4±15.45	36±15.01
Fraksi etil asetat 50 mg	1	21	20	20.5
	2	56	60	58
	3	34	36	35
	4	27	30	28.5

	5	42	26	34
Rata-rata±SD		36± 13.66	34.4± 15.45	35.2± 13.98
Fraksi etil asetat 75 mg	1	30	57	43.5
	2	35	37	36
	3	60	44	52
	4	54	28	41
	5	55	39	47
Rata-rata±SD		46.8±13.37	41± 10.65	43.9± 6.05
Fraksi etil asetat 100 mg	1	23	58	29
	2	48	17	32.5
	3	51	40	45.5
	4	52	25	38.5
	5	21	41	31
Rata-rata±SD		39±15.60	36.2±15.87	35.3±6.71
Fraksi air 50 mg	1	23	22	22.5
	2	27	26	26.5
	3	53	21	37
	4	31	41	36
	5	13	17	15
Rata-rata±SD		29.4±14.79	25.4±9.29	27.4±9.29
Fraksi air 75 mg	1	37	24	30.5
	2	27	43	35
	3	38	26	32
	4	59	21	40
	5	38	43	40.5
Rata-rata±SD		39.8±11.69	31.4±10.74	35.6±4.55

Fraksi air 100 mg	1	37	15	26
	2	34	9	21.5
	3	59	10	34.5
	4	17	6	26
	5	13	39	27.5
Rata-rata±SD		32±18.33	15.8±13.37	27.1±4.71

*Keterangan:

Rata-rata total waktu = rata-rata dari total waktu tempuh mencit ke platform Pagi dan Sore

Rata-rata±SD = rata-rata dan nilai SD dari waktu tempuh mencit ke platform tiap Pagi dan Sore

C. Waktu latensi tahap perlakuan hari ke-5 (T2), hari ke-10 (T3), dan hari ke 11 (T4)

Kelompok uji	Rata-rata waktu tempuh mencit (detik)			
CMC	t2	t3	t4	Rata-rata
1	43	46.5	34	37.2
2	35.5	31	43	32.3
3	60	47.5	35	46.6
4	48.5	46	40	47.2
5	46.5	45.5	41	37.6
Ginkgo biloba	t2	t3	t4	Rata-rata
1	44	25	10	36.4
2	27.5	12	6	19.4
3	35	17.5	7.5	23.7
4	29.5	18	11	22.5
5	37.5	23	11.5	29.5
normal	t2	t3	t4	Rata-rata
1	38.5	35	32.5	38.8
2	52	46.5	35	43.7
3	30.5	29	26.5	26.8
4	26.5	23	21.5	26.7
5	45.5	30	33.5	34
etil 50	t2	t3	t4	Rata-rata
1	19.5	16.5	18	17.5
2	33	35	30	34.8
3	26.5	19.5	20.5	32.3
4	27.5	23.5	21.5	27
5	31.5	25	28	26.3

etil 75	t2	t3	t4	Rata-rata
1	42.5	38.5	24	34.2
2	30	29	28	26.7
3	46.5	40.5	30	36.6
4	35	33	26	31.6
5	40.5	26	25.5	29.4
etil 100	t2	t3	t4	rata2
1	19.5	12.5	10.5	18.5
2	29	11.5	11	18.9
3	31	28.5	14	28.7
4	24.5	13	17.5	20
5	25.5	16.5	6.5	16.8
air 50	t2	t3	t4	
1	16.5	21.5	19.5	20.5
2	25.5	18.5	19	22.4
3	22.5	31.5	30	31.6
4	33	27.5	24	31.1
5	14.5	11	11	12.7
air 75	t2	t3	t4	
1	29	22	19.5	22.4
2	34.5	25	20	24.1
3	31	23.5	24.5	25.6
4	38.5	34.5	29.5	31.6
5	26	31.5	26.5	27.2
air 100	t2	t3	t4	
1	24	14.5	11.5	18.7
2	19	11.5	13.5	16.5
3	32.5	27	9	23.4
4	30	26.5	11.5	20.8
5	23	18.5	10	19.6

Lampiran 12. Perhitungan prosentase peningkatan daya ingat

Kelompok uji	Waktu latensi (detik)		Peningkatan daya ingat (%)
	Setelah induksi alkohol 10 %	Setelah perlakuan	
CMC	39,1	38,6	-0,30
Ginkgo biloba	42,3	9,2	78,31
Dosis fraksi etil asetat 1	35,2	23,6	28,82
Dosis fraksi etil asetat 2	43,9	26,7	38,34
Dosis fraksi etil asetat 3	35,3	11,9	66,55
Dosis fraksi air 1	27,4	20,7	24,11
Dosis fraksi air 2	35,6	24	32,64
Dosis fraksi air 3	27,1	11,1	57,26

Perhitungan prosentase peningkatan daya ingat :

$$\text{Rumus : } \frac{(t_1 - t_4)}{t_1} \times 100$$

T1 = waktu setelah induksi

T4 = waktu setelah perlakuan

Lampiran 13. Analisa data

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		waktu
N		40
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	40.7158
	Std. Deviation	26.14112
Most Extreme Differences	Absolute	.085
	Positive	.058
	Negative	-.085
Kolmogorov-Smirnov Z		.536
Asymp. Sig. (2-tailed)		.936

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Kriteria ujiannya adalah nilai signifikansi (Asymp. Sig) $> 0,05$ maka data terdistribusi secara normal. Sebaliknya, bila nilai signifikansi (Asymp. Sig) $< 0,05$ maka data tidak terdistribusi normal. Terlihat dari tabel di atas, nilai signifikasinya (Asymp. Sig) sebesar 0,936 sehingga dapat disimpulkan data terdistribusi normal. Hipotesis selanjutnya diuji dengan ANOVA satu jalan, karena daya ingat dipengaruhi dua faktor atau variabel yaitu kelompok perlakuan dan waktu tempuh.

Oneway

Descriptives

Waktu

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
kontrol CMC	5	-.3060	16.18746	7.23925	-20.4054	19.7934	-14.75	25.27
kontrol positif Ginkgo biloba	5	78.3120	5.15791	2.30669	71.9076	84.7164	72.50	85.54
fraksi etil asetat dosis 50 mg/Kg BB	5	28.8240	15.46645	6.91681	9.6199	48.0281	12.20	48.28
fraksi etil asetat dosis 75 mg/ Kg BB	5	38.3380	9.68966	4.33335	26.3067	50.3693	22.22	45.74
fraksi etil asetat dosis 100 mg/Kg BB	5	66.5500	8.87004	3.96680	55.5364	77.5636	54.55	79.03
fraksi air dosis 50 mg/Kg BB	5	24.1100	7.94139	3.55150	14.2495	33.9705	13.33	33.33
fraksi air dosis 75 mg/Kg BB	5	32.6380	7.83279	3.50293	22.9123	42.3637	23.44	42.86

fraksi air dosis 100 mg/Kg BB	5	57.2600	13.45706	6.01818	40.5509	73.9691	37.21	73.91
Total	40	40.7158	26.14112	4.13327	32.3554	49.0761	-14.75	85.54

Test of Homogeneity of Variances

Waktu

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.287	7	32	.288

ANOVA

Waktu

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	22627.255	7	3232.465	25.707	.000
Within Groups	4023.706	32	125.741		
Total	26650.962	39			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Waktu

Tukey HSD

(I) kelompok	(J) kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol CMC	kontrol positif Ginkgo biloba	-78.61800 [*]	7.09199	.000	-101.5911	-55.6449
	fraksi etil asetat dosis 50 mg/Kg BB	-29.13000 [*]	7.09199	.006	-52.1031	-6.1569
	fraksi etil asetat dosis 75 mg/ Kg BB	-38.64400 [*]	7.09199	.000	-61.6171	-15.6709
	fraksi etil asetat dosis 100 mg/Kg BB	-66.85600 [*]	7.09199	.000	-89.8291	-43.8829
	fraksi air dosis 50 mg/Kg BB	-24.41600 [*]	7.09199	.031	-47.3891	-1.4429

	fraksi air dosis 75 mg/Kg BB	-32.94400 ⁺	7.09199	.001	-55.9171	-9.9709
	fraksi air dosis 100 mg/Kg BB	-57.56600 ⁺	7.09199	.000	-80.5391	-34.5929
kontrol positif Ginkgo biloba	kontrol CMC	78.61800 ⁺	7.09199	.000	55.6449	101.5911
	fraksi etil asetat dosis 50 mg/Kg BB	49.48800 ⁺	7.09199	.000	26.5149	72.4611
	fraksi etil asetat dosis 75 mg/ Kg BB	39.97400 ⁺	7.09199	.000	17.0009	62.9471
	fraksi etil asetat dosis 100 mg/Kg BB	11.76200	7.09199	.712	-11.2111	34.7351
	fraksi air dosis 50 mg/Kg BB	54.20200 ⁺	7.09199	.000	31.2289	77.1751
	fraksi air dosis 75 mg/Kg BB	45.67400 ⁺	7.09199	.000	22.7009	68.6471
	fraksi air dosis 100 mg/Kg BB	21.05200	7.09199	.092	-1.9211	44.0251
fraksi etil asetat dosis 50 mg/Kg BB	kontrol CMC	29.13000 ⁺	7.09199	.006	6.1569	52.1031
	kontrol positif Ginkgo biloba	-49.48800 ⁺	7.09199	.000	-72.4611	-26.5149
	fraksi etil asetat dosis 75 mg/ Kg BB	-9.51400	7.09199	.876	-32.4871	13.4591
	fraksi etil asetat dosis 100 mg/Kg BB	-37.72600 ⁺	7.09199	.000	-60.6991	-14.7529
	fraksi air dosis 50 mg/Kg BB	4.71400	7.09199	.997	-18.2591	27.6871
	fraksi air dosis 75 mg/Kg BB	-3.81400	7.09199	.999	-26.7871	19.1591
	fraksi air dosis 100 mg/Kg BB	-28.43600 ⁺	7.09199	.007	-51.4091	-5.4629
fraksi etil asetat dosis 75 mg/ Kg BB	kontrol CMC	38.64400 ⁺	7.09199	.000	15.6709	61.6171
	kontrol positif Ginkgo biloba	-39.97400 ⁺	7.09199	.000	-62.9471	-17.0009
	fraksi etil asetat dosis 50 mg/Kg BB	9.51400	7.09199	.876	-13.4591	32.4871
	fraksi etil asetat dosis 100 mg/Kg BB	-28.21200 ⁺	7.09199	.008	-51.1851	-5.2389

	fraksi air dosis 50 mg/Kg BB	14.22800	7.09199	.494	-8.7451	37.2011
	fraksi air dosis 75 mg/Kg BB	5.70000	7.09199	.992	-17.2731	28.6731
	fraksi air dosis 100 mg/Kg BB	-18.92200	7.09199	.170	-41.8951	4.0511
fraksi etil asetat dosis 100 mg/Kg BB	kontrol CMC	66.85600 ⁺	7.09199	.000	43.8829	89.8291
	kontrol positif Ginkgo biloba	-11.76200	7.09199	.712	-34.7351	11.2111
	fraksi etil asetat dosis 50 mg/Kg BB	37.72600 ⁺	7.09199	.000	14.7529	60.6991
	fraksi etil asetat dosis 75 mg/ Kg BB	28.21200 ⁺	7.09199	.008	5.2389	51.1851
	fraksi air dosis 50 mg/Kg BB	42.44000 ⁺	7.09199	.000	19.4669	65.4131
	fraksi air dosis 75 mg/Kg BB	33.91200 ⁺	7.09199	.001	10.9389	56.8851
	fraksi air dosis 100 mg/Kg BB	9.29000	7.09199	.888	-13.6831	32.2631
fraksi air dosis 50 mg/Kg BB	kontrol CMC	24.41600 ⁺	7.09199	.031	1.4429	47.3891
	kontrol positif Ginkgo biloba	-54.20200 ⁺	7.09199	.000	-77.1751	-31.2289
	fraksi etil asetat dosis 50 mg/Kg BB	-4.71400	7.09199	.997	-27.6871	18.2591
	fraksi etil asetat dosis 75 mg/ Kg BB	-14.22800	7.09199	.494	-37.2011	8.7451
	fraksi etil asetat dosis 100 mg/Kg BB	-42.44000 ⁺	7.09199	.000	-65.4131	-19.4669
	fraksi air dosis 75 mg/Kg BB	-8.52800	7.09199	.925	-31.5011	14.4451
	fraksi air dosis 100 mg/Kg BB	-33.15000 ⁺	7.09199	.001	-56.1231	-10.1769
fraksi air dosis 75 mg/Kg BB	kontrol CMC	32.94400 ⁺	7.09199	.001	9.9709	55.9171
	kontrol positif Ginkgo biloba	-45.67400 ⁺	7.09199	.000	-68.6471	-22.7009
	fraksi etil asetat dosis 50 mg/Kg BB	3.81400	7.09199	.999	-19.1591	26.7871

fraksi etil asetat dosis 75 mg/ Kg BB	-5.70000	7.09199	.992	-28.6731	17.2731
fraksi etil asetat dosis 100 mg/Kg BB	-33.91200*	7.09199	.001	-56.8851	-10.9389
fraksi air dosis 50 mg/Kg BB	8.52800	7.09199	.925	-14.4451	31.5011
fraksi air dosis 100 mg/Kg BB	-24.62200*	7.09199	.029	-47.5951	-1.6489
fraksi air dosis 100 mg/Kg BB kontrol CMC	57.56600*	7.09199	.000	34.5929	80.5391
fraksi air dosis 100 mg/Kg BB kontrol positif Ginkgo biloba	-21.05200	7.09199	.092	-44.0251	1.9211
fraksi etil asetat dosis 50 mg/Kg BB	28.43600*	7.09199	.007	5.4629	51.4091
fraksi etil asetat dosis 75 mg/ Kg BB	18.92200	7.09199	.170	-4.0511	41.8951
fraksi etil asetat dosis 100 mg/Kg BB	-9.29000	7.09199	.888	-32.2631	13.6831
fraksi air dosis 50 mg/Kg BB	33.15000*	7.09199	.001	10.1769	56.1231
fraksi air dosis 75 mg/Kg BB	24.62200*	7.09199	.029	1.6489	47.5951

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

Homogeneous Subsets

Waktu

Tukey HSD^a



Kelompok	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
kontrol CMC	5	-.3060			
fraksi air dosis 50 mg/Kg BB	5		24.1100		
fraksi etil asetat dosis 50 mg/Kg BB	5		28.8240		
fraksi air dosis 75 mg/Kg BB	5		32.6380		




fraksi etil asetat dosis 75 mg/ Kg BB	5		38.3380	38.3380	
fraksi air dosis 100 mg/Kg BB	5			57.2600	57.2600
fraksi etil asetat dosis 100 mg/Kg BB	5				66.5500
kontrol positif Ginkgo biloba	5				78.3120
Sig.		1.000	.494	.170	.092


Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

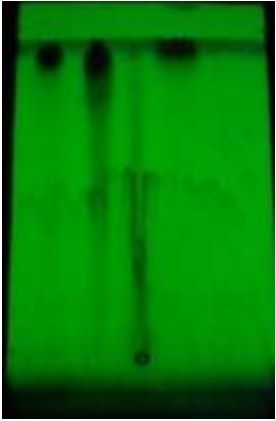
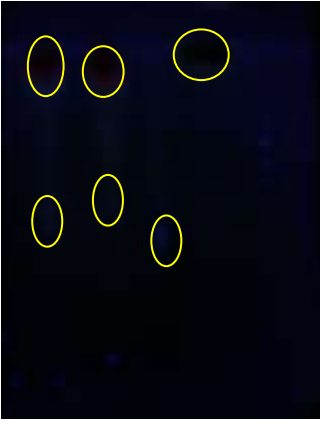




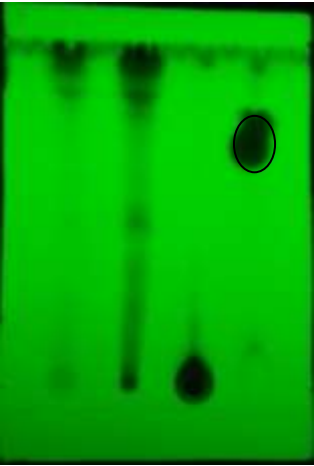
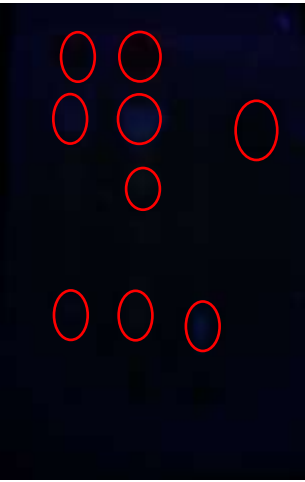

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

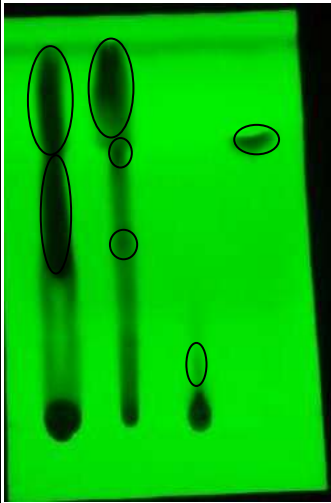


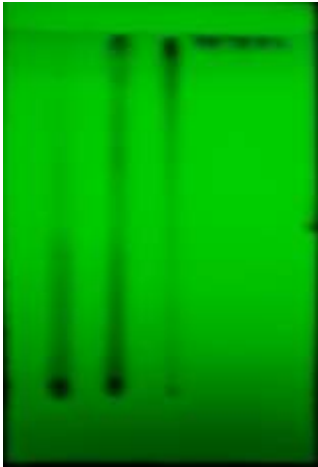


Lampiran 14. Uji identifikasi senyawa

Senyawa	Gambar hasil	Pustaka	Hasil
Flavonoid		Reaksi positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah atau kuning atau jingga pada amil alkohol (Robinson 1995).	Positif
Steroid		Perubahan warna dari ungu ke biru atau hijau menunjukkan adanya steroid (Harbone 1987).	Negatif

Tanin		Reaksi positif bila menunjukkan warna hijau kehitaman (Robinson 1995).	Positif
Alkaloid		Terbentuk endapan menggumpal berwarna putih atau kuning (Mayer)	Negatif
		Terbentuk endapan berwarna coklat sampai hitam (Dragendrof)	Negatif

Saponin		Uji positif bila menunjukkan adanya buih yang mantap selama tidak kurang dari 10 menit setinggi 1-10 cm	Positif
---------	---	---	---------

Senyawa	UV 254 nm	UV 366 nm	Visibel
Flavonoid			
Steroid			
Tanin			

Alkaloid			
Saponin			

Keterangan :

A = ekstrak daun manggis

B = fraksi etil asetat daun manggis

C = fraksi air daun manggis

D = pembanding

Perhitungan nilai Rf :

Flavonoid

a. Ekstrak daun manggis

$$1. \frac{2,1}{5,3} = 0,40$$

$$2. \frac{4,5}{5,3} = 0,85$$

$$3. \frac{4,8}{5,3} = 0,91$$

b. Fraksi etil asetat daun manggis

$$1. \frac{2,9}{5,3} = 0,55$$

$$2. \frac{4,3}{5,3} = 0,81$$

$$3. \frac{4,8}{5,3} = 0,91$$

c. Fraksi air daun manggis

$$1. \frac{1,8}{5,3} = 0,34$$

d. Pembanding (Quercetin)

$$1. \frac{4,6}{5,3} = 0,87$$

Steroid

a. Ekstrak daun manggis

$$1. \frac{0,9}{5,3} = 0,17$$

$$2. \frac{2}{5,3} = 0,38$$

$$3. \frac{2,9}{5,3} = 0,55$$

b. Fraksi etil asetat daun manggis

$$1. \frac{1,2}{5,3} = 0,23$$

$$2. \frac{1,7}{5,3} = 0,32$$

$$3. \frac{2}{5,3} = 0,38$$

$$4. \frac{2,5}{5,3} = 0,47$$

c. Fraksi air daun manggis

$$1. \frac{3,1}{5,3} = 0,58$$

d. Pembanding (Stigma sterol)

$$1. \frac{2,7}{5,3} = 0,51$$

Tanin

a. Ekstrak daun manggis

$$1. \frac{1,8}{5,3} = 0,34$$

$$2. \frac{3,8}{5,3} = 0,72$$

$$3. \frac{4,5}{5,3} = 0,85$$

b. Fraksi etil asetat daun manggis

$$1. \frac{1,9}{5,3} = 0,36$$

$$2. \frac{3,1}{5,3} = 0,58$$

$$3. \frac{4}{5,3} = 0,75$$

$$4. \frac{4,6}{5,3} = 0,87$$

c. Fraksi air daun manggis

$$1. \frac{0,9}{5,3} = 0,17$$

d. Pembandingan (Asam galat)

$$1. \frac{3,7}{5,3} = 0,70$$

Alkaloid

a. Ekstrak daun manggis

$$1. \frac{3}{5,1} = 0,59$$

$$2. \frac{4,9}{5,1} = 0,96$$

b. Fraksi daun manggis

$$1. \frac{2,5}{5,1} = 0,50$$

$$2. \frac{3,6}{5,1} = 0,71$$

$$3. \frac{4,9}{5,1} = 0,96$$

c. Fraksi air daun manggis

$$1. \frac{0,8}{5,1} = 0,16$$

d. Pembandingan (Kafein)

$$1. \frac{3,8}{5,1} = 0,75$$

Saponin

a. Ekstrak daun manggis

$$1. \frac{4,7}{5,1} = 0,9$$

b. Fraksi etil asetat daun manggis

$$1. \frac{4,7}{5,1} = 0,9$$

c. Fraksi air daun manggis

1. $\frac{4,8}{5,1} = 0,94$

Lampiran 15. Bahan dan alat yang digunakan







