

**UJI EFEKTIVITAS TABLET EKSTRAK DAUN
BINAHONG (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)
TERHADAP PENURUNAN KADAR KOLESTEROL
TOTAL PADA HEWAN MENCIT JANTAN PUTIH
(*Mus musculus*)**

Karya Tulis Ilmiah

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
Untuk mencapai gelar Ahli Madya Farmasi (A.Md.Farm)



Oleh:

Dini Puspa Agusti
201310895

**YAYASAN AL FATHAH
PROGRAM STUDI DIII FARMASI
SEKOLAH TINGGI KESEHATAN AL-FATAH
BENGKULU
2023**

LEMBAR PENGESAHAN
KARYA TULIS ILMIAH DENGAN JUDUL
UJI EFEKTIVITAS TABLET EKSTRAK DAUN BINAHONG (*Anredera*
***cordifolia* (Ten.) Steenis) TERHADAP PENURUNAN KADAR**
KOLESTEROL TOTAL PADA HEWAN MENCIT JANTAN PUTIH (*Mus*
***musculus*)**

Oleh :

Dini Puspa Agusti

20131095

Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Dipertahankan Di Hadapan Dewan Penguji

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menempuh Ujian Diploma (DIII)
Farmasi di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu

Dewan Penguji :

Pembimbing 1

Pembimbing II

Gina Lestari M.Farm.,Apt.

NIDN : 0206098902

Luky Dharmayanti, M.Farm., Apt.

NIDN : 0211018504

Penguji

Setya Enti Rikomah, M.Farm.,Apt.

NIDN : 0228038801

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang betanda tangan di bawah ini adalah :

Nama : Dini Puspa Agusti

NIM : 19121095

Program Studi : Diploma (DIII) Farmasi

Judul : Uji Efektivitas Tablet Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) Terhadap Kadar Kolesterol Total Pada Hewan Mencit Jantan Putih (*Mus Musculus*).

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah ini merupakan hasil karya sendiri dan sepengetahuan penulis tidak berisikan materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain atau dipergunakan untuk menyelesaikan studi di perguruan tinggi lain kecuali untuk bagian-bagian tertentu yang dipakai sebagai acuan.

Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Bengkulu, Juni 2023

Yang Membuat Pernyataan

Dini Puspa Agusti

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-nya, sehingga penulis dapat menyusun proposal yang berjudul **UJI EFEKTIVITAS TABLET EKSTRAK DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) TERHADAP PENURUNAN KOLESTEROL TOTAL PADA HEWAN MENCIT JANTAN PUTIH (*Mus musculus*)** tepat pada waktunya. Karya Tulis Ilmiah disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Ahli Madya Farmasi di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.

1. Ibu Gina Lestari,, M. Farm., Apt Selaku Pembimbing 1, yang telah tulus memberikan bimbingan dan arahan kepada saya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini.
2. Ibu Luky Dharmayanti, M. Farm., Apt selaku pembimbing 2 sekaligus yang telah tulus memberikan bimbingan dan arahan kepada saya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini.
3. Ibu Setya Enti Rikomah, M.Farm., Apt selaku Dosen Penguji Karya Tulis Ilmiah (KTI).
4. Ibu Yuska Noviyanty M.Farm., Apt Selaku Ketua Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.
5. Ibu Dewi Winni Fauziah, M.Farm., Apt selaku Pembimbing Akademik.
6. Bapak Drs. Djoko Triyono, Apt., MM Selaku Ketua Yayasan Stikes Al-Fatah Bengkulu.

7. Para dosen dan staf karyawan Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Sekolah Tinggi Al-Fatah Bengkulu
8. Rekan-rekan seangkatan di Stikes Al-Fatah Bengkulu, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Bengkulu, 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.2 Bagi Akademik.....	4
1.5.3 Bagi Peneliti Lanjutan.....	4
1.5.4 Bagi Masyarakat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kajian teori	5
2.1.1 Daun Binahong (<i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis)	5
2.2.1 Simplisia.....	8
2.1.3 Proses Pembuatan Simplisia	9
2.1.4 Ekstraksi.....	11
2.1.5 Tablet.....	15
2.1.6 Kolesterol	17
2.1.7 Mencit Putih Jantan.....	21
2.1.8 Simvastatin.....	22

2.1.9	Pakan Kolesterol/Pakan Aterogenik	23
2.2	Kerangka Konsep	24
BAB III METODE PENELITIAN		25
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.2	Alat dan Bahan	25
3.2.1	Alat	25
3.2.2	Bahan	25
3.3	Prosedur Kerja Penelitian	25
3.3.1	Verifikasi Tanaman	25
3.3.2	Pengambilan Sampel	26
3.3.3	Pembuatan Simplisia	26
3.3.4	Pembuatan Ekstrak Daun Binahong	26
3.3.5	Uji Skrining Fitokimia	27
3.3.6	Kadar Air	27
3.3.7	Kadar Abu	28
3.3.8	Formulasi Tablet Ekstrak Daun Binahong	28
3.3.9	Tablet Ekstrak Daun Binahong	28
3.3.10	Pembuatan Larutan Uji	29
3.3.11	Pembuatan Pakan Tinggi Kolesterol	29
3.3.12	Penyiapan dan Perlakuan Hewan Uji	30
3.3.13	Pengukuran Kadar Kolesterol Total Plasma Darah Pada Mencit ...	31
3.3.14	Prosedur Pengujian Efek Kadar Kolesterol Pada Mencit	31
3.4	Analisis Data	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		Error! Bookmark not defined.
4.1	Hasil Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Verifikasi Tanaman	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Hasil Ekstraksi	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Binahong	Error! Bookmark not defined.
4.1.4	Hasil Uji Kadar Air dan Uji Kadar Abu	Error! Bookmark not defined.

4.1.5.	Hasil Uji Fisik Tablet Ekstrak Daun Binahong	Error! Bookmark not defined.
4.1.6.	Hasil Rata-rata Penurunan Kadar Kolesterol Total	Error! Bookmark not defined.
4.1.7.	Hasil Persen (%) Penurunan Kadar Kolesterol Total	Error! Bookmark not defined.
4.1.8.	Hasil Analisa Data	Error! Bookmark not defined.
4.2.	Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
5.2.1	Bagi Akademik	Error! Bookmark not defined.
5.2.2	Bagi Peneliti Lanjutan	Error! Bookmark not defined.
5.2.3	Bagi Masyarakat	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		33
L A M P I R A N		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Daun Binahong (<i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis)	5
Gambar 2. Mencit Putih (<i>Mus musculus</i>)	21
Gambar 3. Kerangka Konsep	24
Gambar 4 Grafik Rata-Rata Penurunan kolesterol	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. Surat Izin Penelitian Di Laboratorium	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6. Surat Verifikasi Tanaman.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel I.	Kadar Kolesterol Dalam Darah.....	19
Tabel II.	Konversi Dosis Hewan Coba	22
Tabel III.	Volume Maksimum Rute Pemberian Pada Hewan Coba	22
Tabel IV.	Formulasi Tablet Ekstrak Daun Binahong.....	28
Tabel V.	Hasil Ekstrak Daun Binahong.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel VI.	Hasil Uji Skrining Fitokimia.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel VII.	Hasil Uji Kadar Air dan Kadar Abu	Error! Bookmark not defined.
Tabel VIII.	Hasil Rata-rata Penurunan Kadar Kolesterol Total	Error! Bookmark not defined.
Tabel IX.	Hasil Persentase Penurunan Kadar Kolesterol Total	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Pembuatan Simplisia.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2. Skema Pembuatan Ekstrak	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3. Skema Pembuatan Na CMC 1%.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4. Pembuatan suspensi Simvastatin 20 mg	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 5. Pembuatan suspensi Tablet Ekstrak Daun Binahong	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 6. Skema Perlakuan hewan	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 7. Surat Izin Penelitian di Laboratorium	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 8. Surat Verifikasi Tanaman	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 9. Proses Ekstraksi	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 10 Skiring fitokimia, kadar air dan kadar abu	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 11. Alat dan Bahan yang digunakan	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 12. Pembuatan Suspensi Na. CMC 1%	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 13. Pembuatan Serbuk Kuning Telur Puyuh	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 14. Pembuatan Suspensi Simvastatin 20 mg	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 15. Pembuatan Suspensi Tablet Ekstrak Daun Binahong.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 16. Hasil Dokumentasi	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 17. Foto Hasil Pengecekan Kadar Kolesterol	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 18. Data Kadar Kolesterol Hewan Uji Mencit	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 19. Hasil Pengelolaan Analisa Data.....	Error! Bookmark not defined.

INTISARI

Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) merupakan tanaman yang tumbuh liar yang mengandung senyawa flavonoid dan tanin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Efektivitas Tablet Ekstrak Etanol Daun Binahong terhadap penurunan Kadar Kolesterol total pada Mencit (*Mus musculus*).

Tablet ekstrak daun binahong yang digunakan telah dilakukan pengujian standar kualitas fisik tablet diantaranya uji keseragaman ukuran, uji keseragaman bobot, uji kekerasan, dan uji kerapuhan. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan 30 ekor hewan uji yang dibagi menjadi 6 kelompok yaitu kelompok kontrol Normal, kontrol Positif, kontrol Negatif, kelompok F1(dosis 7mg) kelompok F2 (dosis 10,5mg), kelompok F3 (dosis 14mg). Pada hari ke-1 dilakukan pengukuran kadar kolesterol awal (T0) dan dilakukan penginduksian dengan pakan tinggi kolesterol kuning telur puyuh selama 7 hari. Pada hari ke-8 dilakukan pengukuran kadar kolesterol (T1), dan diberi perlakuan tablet simvastatin dan tablet ekstrak binahong. Hari ke-14 dilakukan pengukuran kadar kolesterol (T2).

Hasil pengujian pada fisik tablet telah memenuhi persyaratan yang telah ditentukan dan hasil penelitian menunjukkan kelompok kontrol positif dan kelompok F3(dosis 14mg) memiliki hasil signifikan $>0,05$ yang artinya kontrol positif dan kelompok F3 ini tidak ada perbedaan. Maka tablet ekstrak daun binahong yang paling baik menurunkan kolesterol adalah F3 dengan dosis 14mg.

Kata Kunci : Tablet, Daun Binahong, Kadar Kolesterol

Daftar Acuan : 55 (2012-2021)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kolesterol merupakan senyawa lemak kompleks, sebagian besar kolesterol dalam tubuh diproduksi oleh tubuh sendiri, dan organ tersebut adalah hati yang merupakan penyumbang kolesterol terbesar dalam tubuh (Setianingsih dkk, 2017). Salah satu faktor yang dapat mengubah kadar kolesterol adalah asupan rutin makanan yang tinggi kadar lemak. Kolesterol total < 200 mg/dl, kolesterol baik (HDL: *high density lipoprotein*) 60 mg/dl dan kolesterol jahat (LDL: *low density lipoprotein*) = < 100 mg/dl dan *trigliserida* = < 150 mg/dl (Mardana & Nurhayati, 2021).

Hiperkolesterolemia adalah kadar kolesterol yang melebihi batas normal dalam tubuh dan berdampak pada penyakit jantung koroner (Purhadi dkk, 2017).

Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) menemukan, secara umum penduduk Indonesia memiliki kadar kolesterol yang tidak normal. Di antaranya pada wanita, persentasenya lebih tinggi yaitu sekitar 39,6%, dan pada pria sekitar 30,0%. Dilihat dari segi geografis, tingkat penularan penyakit ini di kalangan penduduk perkotaan lebih tinggi dari pada di perdesaan. Prevalensi hiperkolesterolemia di Indonesia adalah 9,3% pada kelompok usia 25-34 tahun, meningkat sering bertambahnya usia

menjadi 15,5% pada kelompok usia 55-64 tahun (Anonim, 2014). Hiperkolesterolemia umumnya lebih banyak terjadi pada wanita (14,5%) dibandingkan pria (8,6%) (Aurora dkk, 2012).

Tanaman binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis) merupakan tumbuhan yang mengandung senyawa fenol, flavonoid, saponin, triterpenoid, steroid, dan alkaloid serta antioksidan (setiaji, 2009). Senyawa flavonoid yang terdapat pada daun binahong dapat menurunkan kadar kolesterol, flavonoid mampu mengikis kolesterol yang tertimbun pada dinding pembuluh darah koroner, dengan mengikis kolesterol dalam pembuluh darah, tidak akan menimbulkan penyakit lain yang disebabkan oleh kolesterol (Nalole, 2009).

Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Rahman dkk, 2016) bahwa ekstrak etanol binahong dosis 50 mg/kg bb tikus memberikan efek terbaik untuk mencegah kenaikan kolesterol dan LDL dibandingkan dosis 100 mg/bb dan 200 mg/bb tikus. Untuk memudahkan dan mempraktikkan ekstrak daun binahong sebagai antihiperkolesterolemia maka ekstrak daun binahong dibuat dalam bentuk sediaan tablet.

Berdasarkan uraian diatas maka saya sebagai peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai efek pemberian tablet ekstrak daun binahong terhadap penurunan kadar kolesterol total pada mencit. Maka peneliti melakukan penelitian yang berjudul “ Uji Efektivitas Tablet Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Total Pada Mencit Jantan Putih (*Mus musculus*)”.

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

- a. Mengujikan efek pemberian tablet ekstrak daun binahong terhadap penurunan kadar kolesterol total
- b. Hewan uji yang digunakan adalah hewan mencit jantan putih yang telah diberi pakan tinggi kolesterol kuning telur puyuh.

1.3 Rumusan Masalah

- a. Apakah tablet ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dapat menurunkan kolesterol total?
- b. Pada dosis berapa khasiat tablet ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) yang paling baik dalam menurunkan kolesterol total?

1.4 Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui pengaruh pemberian tablet ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) terhadap penurunan kadar kolesterol total pada mencit jantan putih (*Mus musculus*).
- b. Untuk mengetahui pada dosis berapa khasiat tablet ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dapat memberikan efek penurunan kadar kolesterol total yang baik pada mencit jantan putih.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.2 Bagi Akademik

Hasil penelitian ini dapat menjadi wawasan dan penambah pengetahuan bagi perkembangan akademik dan dapat digunakan sebagai referensi.

1.5.3 Bagi Peneliti Lanjutan

Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini dapat bermanfaat untuk melatih keterampilan, menambah wawasan, dan ilmu pengetahuan bagi peneliti lanjutan terhadap pengaruh tablet ekstrak daun binahong pada pengobatan kolesterole.

1.5.4 Bagi Masyarakat

Hasil penelitian tablet ekstrak daun binahong diharapkan dapat memberi informasi yang bermanfaat bagi masyarakat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian teori

2.1.1 Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)

a. Klasifikasi Tanaman



Gambar 1. Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)

Klasifikasi tanaman daun binahong sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Class : Magnoliopsida
Ordo : Caryophyllales
Famili : Bassellaceae
Genus : Anredera
Spesies : *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis
(Wahyuni dkk.,2016)

Binahong berasal dari daerah kering di Bolivia, Paraguay, Uruguay, dan Argentina bagian selatan. Pada tahun 1800-an, imigran Portugis membawa tanaman ini ke Amerika dan Inggris. Di Indonesia, binahong

banyak ditemukan di berbagai tempat dan dipercaya dapat membantu penyembuhan penyakit (Savitri, 2016).

b. Morfologi Tumbuhan Binahong

Tumbuhan ini menjalar yang panjangnya mencapai 5 m berdaun tunggal, warna hijau, bertangkai pendek, dan susunannya berseling, berbentuk jantung dengan perbandingan panjang dan lebar. Helai daun tipis meruncing dan memiliki pangkal berlekuk. Batangnya lunak dan silindris, saling membelit dengan permukaan halus berwarna kemerahan. Bunganya majemuk rimpang, bertangkai panjang, muncul di ketiak daun dengan mahkota krem keputihan berjumlah lima helai. Bunganya harum. Akar rimpang dan dipegang terasa lunak. Akar bisa diperbanyak dengan cara generating dan vegetatif (Wahyuni dkk.,2016).

c. Kandungan Kimia

Kandungan metabolit sekunder daun binahong, yaitu flavonoid, alkaloid, tanin, ,triterpenoid, saponin (Ekaviantiwi dkk., 2013).

1. Flavonoid

Flavonoid adalah senyawa fenolik yang terdiri dari 15 atom karbon, tersebar luas di kerajaan tumbuhan. Senyawa tersebut terdapat pada zat warna merah, ungu, biru dan kuning (Susetya, 2012). Flavonoid dalam ekstrak daun binahong memiliki aktivitas farmakologi antiinflamasi, analgesik dan antioksidan (Mardiana, 2013). Flavonoid yang terkandung pada ekstrak daun binahong dari sampel segar dan kering adalah 7,81% mg/kg dan 11,23 mg/kg (Selawa,dkk., 2013). Menurut penelitian

Sugiyarto dan Paramita, (2014), kadar flavonoid total sampel kalus daun binahong bertekstur kompak diperoleh 0,0019%, sampel kalus remah sekitar 0,0017%, dan sampel daun sekitar 0,015%.

Mekanisme kerja Flavonoid sebagai antihiperlipidemia yaitu dengan cara menghambat oksidasi lipoprotein densitas rendah (LDL) (Bone & Mills, 2013).

2. Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa-senyawa organik yang terdapat pada tumbuhan, sifatnya basa, dan mempunyai struktur kimia dengan sistem lingkaran heterosiklis dengan nitrogen sebagai hetero atomnya. Alkaloid umumnya padat dan berwarna putih atau tidak berwarna, tetapi ada pula yang berwarna kuning (Sumardjo, 2009). Hasil penelitian Titis dkk., (2013) menunjukkan bahwa alkaloid total daun binahong menunjukkan sifat yang sangat sitotoksik dengan harga 85,583 ppm.

3. Triterpenoid

Menurut penelitian Murdianto dkk (2013) bahwa triterpenoid merupakan senyawa berbentuk Kristal, tidak berwarna, dan memiliki titik leleh yang tinggi.

4. Saponin

Saponin adalah metabolit sekunder yang terdapat di alam, terdiri dari gugus gula yang berkaitan dengan aglikon atau sapogen. Saponin bersifat antibakteri dan antivirus dan berkhasiat sebagai obat antikanker, antitumor, dan penurun kolesterol (Mardiana, 2013).

d. Manfaat tanaman binahong

Manfaat tanaman binahong menunjukkan berbagai aktivitas seperti anti tumor, menurunkan kolesterol, meningkatkan kekebalan tubuh, anti kanker, anti oksidasi dan menekan resiko pasien penyakit jantung koroner serta potensi saponin untuk membentuk kolagen pertama sebagai salep hidrokarbon, yang memiliki protein A yang berperan dalam proses pemulihan penyembuhan luka. Saponin banyak digunakan sebagai standar khasiat dalam obat tradisional, dan salah satu senyawa metabolit sekunder tersebut dapat ditemukan pada tanaman obat. Khasiat tanaman dari testimoni beberapa orang Jawa di Indonesia, untuk penyakit kencing manis, demam tifoid, darah tinggi, wasir, TBC, reumatik, asam urat, asma, meningkatkan diuresis pengeluaran urine, pemulihan pasca melahirkan, penyembuhan luka dan khitan pasca melahirkan. dan radang usus, diare, gastritis, dan kanker di Jawa, Indonesia, diyakini bahwa tanaman bina merah adalah tanaman ajaib yang dapat menyembuhkan banyak penyakit (Astuti S, dkk., 2011).

2.2.1 Simplisia

Simplisia atau herbal yaitu bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan apapun, kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan simplisia tidak lebih dari 60 °C (Anonim, 2014).

2.1.3 Proses Pembuatan Simplisia

a. Pengumpulan Bahan Baku

Untuk tanaman yang dipanen berupa daun dipilih yang telah membuka sempurna dan terletak di bagian cabang atau batang yang menerima sinar matahari sempurna. Kadar air simplisia daun syaratnya < 5% (Agoes, 2009; Krisnadi, 2015).

b. Sortasi basah

Sortasi basah bertujuan untuk memisahkan kotoran, serta bagian tanaman lain yang tidak diinginkan dari bahan simplisia. Kotoran tersebut dapat berupa tanah, kerikil, rumput, tanaman lain yang mirip, bahan yang telah rusak atau busuk, serta bagian tanaman lain yang memang harus dipisahkan dan dibuang (Ningsih, 2016).

c. Pencucian

Pencucian bertujuan untuk menghilangkan tanah dan kotoran lain yang melekat pada bahan simplisia. Pencucian dilakukan dengan air bersih (sumur, PAM, atau air dari mata air). Simplisia yang mengandung zat mudah larut dalam air mengalir, dicuci dalam waktu sesingkat mungkin (Prasetyo dan Inorih, 2013).

d. Perajangan

Perajangan ini dilakukan dengan menggunakan pisau yang tajam tidak tumpul agar zat karat tidak menempel pada sampel yang akan digunakan. Perajangan ini dilakukan untuk memperluas permukaan bahan baku agar mudah kering dalam proses pengeringan.

e. Pengeringan

Proses pengeringan bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan kandungan air di permukaan bahan dan dilakukan sesegera mungkin setelah pencucian. Selama penirisan, bahan dibolak-balik untuk mempercepat penguapan dan dilakukan di tempat teduh dengan aliran udara cukup agar terhindar dari fermentasi dan pembusukan (Ningsih, 2016).

f. Sortasi kering

Sortasi setelah pengeringan merupakan tahapan akhir pembuatan simplisia. Sortasi kering bertujuan untuk memisahkan benda asing, seperti bagian tanaman yang tidak diinginkan dan pengotor lain yang masih ada atau tertinggal pada simplisia kering. Pada tahap ini sebaiknya dilakukan sebelum pengemasan simplisia (Agoes, 2009).

$$\text{Susut pengeringan} = \frac{\text{Bobot air dalam sampel} \times 100\%}{\text{Bobot seluruh sampel}}$$

g. Pengecilan Ukuran Simplisia dan Pengayakan

Perlu diperhatikan penggilingan dan hasil penggilingan harus distandarisasi ukuran partikelnya dengan cara pengayakan, semakin halus ukuran serbuk, akan semakin cepat dalam batasan tertentu terjadi proses ekstraksi (Agoes, 2009).

h. Pengemasan dan Penyimpanan

Simplisia disimpan di tempat-tempat yang memiliki suhu kamar (15 °C-30 °C) tergantung pada sifat dan ketahanan simplisia. Simplisia yang tidak tahan panas dikemas dalam wadah yang melindungi simplisia terhadap cahaya. Bahan kemas yang dapat digunakan antara lain alumunium foil,

plastik atau botol yang berwarna gelap, kaleng dan sebagainya (Agoes, 2009).

2.1.4 Ekstraksi

a. Definisi Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses penarikan senyawa-senyawa kimia yang dapat larut sesuai dengan kepolarannya sehingga terpisah dari bahannya. Mengetahui senyawa aktif yang terkandung dalam simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut yang digunakan dan metode ekstraksi yang tepat (Anonim, 2012). Hasil ekstraksi disebut ekstrak. Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan cara mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau hewani dengan menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarutnya diuapkan dan sisa massa atau serbuknya diolah hingga memenuhi standar yang ditentukan (Sari, 2018).

b. Jenis Ekstrak

Berdasarkan sifatnya, ekstrak dapat dibedakan menjadi empat yaitu ekstrak air, ekstrak kental, ekstrak kering, dan ekstrak cair. Ekstrak air (*Extractum tenue*) merupakan sediaan yang memiliki konsistensi seperti madu cair yang dapat dituang dan mengalir dengan mudah. Ekstrak kental (*Extractum spissum*) adalah sediaan kental yang bila sudah dingin dan kecil kemungkinannya untuk dituangkan. Kandungan airnya mencapai 30%. Kandungan air yang tinggi menyebabkan ketidakstabilan sediaan obat karena kontaminasi bakteri. Ekstrak kering (*Extractum siccum*) merupakan

sediaan yang memiliki konsistensi kering dan mudah dihancurkan dengan tangan, sebaiknya memiliki kadar air tidak lebih dari 5%. Ekstrak cair (*Extractum fluidum*) adalah sediaan simplisia nabati yang mengandung etanol sebagai pelarut atau sebagai pengawet atau sebagai pelarut dan pengawet. Jika tidak dinyatakan lain pada masing-masing monografi, setiap ml ekstrak mengandung zat aktif 1 g simplisia yang memenuhi syarat (Anonim, 2014).

c. Metode Ekstrak

1. Cara panas

Ekstraksi secara panas digunakan untuk mengekstraksi komponen kimia yang tahan terhadap pemanasan, seperti glikosida, saponin, dan minyak-minyak menguap yang mempunyai titik didih yang tinggi. Metode ekstraksi yang termasuk cara panas yaitu:

a) Sokletasi

Ekstraksi dengan cara ini pada dasarnya merupakan ekstraksi secara berkesinambungan. Cairan penyari dipanaskan, kemudian uap yang dihasilkan dialirkan pada pipa dan akan diembunkan oleh pendingin balik. Cairan penyari turun untuk mencari zat aktif dalam simplisia. Selanjutnya bila cairan turun sampai mengenai sifon, maka seluruh cairan akan turun ke labu alas bulat dan terjadi sirkulasi secara terus menerus. Proses akan berlangsung secara kontinu sampai zat aktif yang terdapat pada simplisia tersari secara menyeluruh (Anonim, 2017).

b) Refluks

Ekstraksi metode refluks biasa disebut dengan ekstraksi berkesinambungan. Bahan yang akan diekstraksi direndam dengan cairan penyari dalam labu alas bulat yang dilengkapi dengan alat pendingin balik, lalu dipanaskan sampai mendidih. Cairan penyari akan menguap dan uap yang dihasilkan akan diembunkan dengan pendingin balik dan akan kembali menyari zat aktif dalam simplisia tersebut, demikian seterusnya (Anonim, 2017).

c) Infudasi

Infudasi adalah metode penyarian yang dilakukan dengan cara menyari simplisia dalam air pada suhu 90 °C selama 15 menit. Infundasi ini merupakan penyarian yang umum dilakukan untuk menyari zat aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati. Penyarian pada metode ini menghasilkan ekstrak yang tidak stabil dan mudah tercemar oleh kuman dan kapang. Oleh sebab itu, sari yang diperoleh dengan cara ini tidak boleh disimpan lebih dari (Mayang dan Santoso, 2020).

d) Digesti

Metode ekstraksi digesti merupakan suatu maserasi kinetik (maserasi) dengan pengadukan secara kontinu) pada suhu yang lebih tinggi dari suhu ruangan, yaitu umumnya dilakukan pada suhu sekitar 40 °C-50 °C (Nudiasari dkk., 2019)

e) Dekok

Metode ekstraksi dekok merupakan suatu ekstraksi infus yang dilakukan pada waktu yang lebih lama dan suhu sampai mencapai titik didih air, yaitu pada suhu 90 °C -100 °C dengan waktu selama 30 menit.

f) Destilasi

Destilasi atau penyulingan dapat dipertimbangkan untuk menyari serbuk simplisia yang mengandung komponen kimia yang memiliki titik didih yang tinggi pada tekanan udara normal, yang pada pemanasan biasanya terjadi kerusakan zat aktifnya. Menghindari kerusakan dari bahan dan menjaga kualitas senyawa yang akan diekstrak maka dilakukan proses ekstraksi dengan penyulingan.

2. Cara dingin

Proses ekstraksi secara dingin pada prinsipnya tidak memerlukan pemanasan. Cara ini dilakukan untuk bahan alam yang mengandung komponen kimia yang tidak tahan pemanasan dan bahan alam yang mempunyai tekstur yang lunak, yang termasuk ekstraksi secara dingin adalah sebagai berikut:

a) Maserasi

Maserasi merupakan metode ekstraksi yang dilakukan melalui perendaman serbuk bahan dalam larutan pengeksrak. Metode maserasi ini digunakan untuk mengekstrak zat aktif yang mudah larut dalam cairan pengeksrak, tidak mengembang dalam pengeksrak, serta tidak mengandung benzoin. Keuntungan dari metode ini adalah

peralatannya mudah ditemukan dan pengerjaannya sederhana (Sidabutar, 2018).

b) Perkolasi

Perkolasi adalah proses penyarian simplisia dengan jalan melewati pelarut yang sesuai secara lambat pada simplisia dalam suatu perkolator, atau ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna umumnya dilakukan pada suhu kamar. Tujuan dari perkolasi adalah upaya zat berkhasiat tertarik seluruhnya dan biasanya dilakukan untuk zat berkhasiat yang tahan ataupun tidak tahan pemanasan (Anonim, 2017).

2.1.5 Tablet

a. Definisi tablet

Tablet adalah sediaan obat padat takaran tunggal yang dicetak dari serbuk kering, kristal atau granulat, umumnya dengan penambahan bahan pembantu, pada mesin yang sesuai dengan menggunakan suatu tekanan tinggi (Ben, 2008). Tablet dapat memiliki bentuk silinder, batang, dan bentuk cakram. Tablet dapat berbeda dalam ukuran, bentuk, berat, kekerasan, ketebalan, daya hancurnya, dan dalam aspek lainnya tergantung pada cara pemakaian tablet dan metode pembuatannya (Voight, 1994).

b. Keuntungan sediaan tablet

1. Tablet merupakan sediaan yang utuh dan menawarkan kemampuan terbaik dari semua bentuk sediaan oral untuk ketepatan ukuran serta keragaman kandungan yang paling rendah.
2. Tablet merupakan sediaan yang biaya pembuatannya paling rendah yang paling ringan
3. Tablet merupakan bentuk sediaan oral yang pengemasannya paling mudah dan murah.
4. Tanda pengenal produk pada tablet paling mudah, tidak memerlukan langkah pekerjaan tambahan jika menggunakan permukaan pencetak yang berhias timbul.
5. Tablet mudah ditelan dan kecil kemungkinan tertinggal ditenggorokan,
6. Tablet merupakan sediaan oral yang paling mudah untuk diproduksi secara besar-besaran.

c. Kerugian sediaan tablet

Di samping keuntungan di atas, sediaan tablet juga mempunyai beberapa kerugian (Lachman, 1994) antara lain :

1. Ada beberapa orang yang tidak dapat menelan tablet (dalam keadaan tidak sadar/pingsan).
2. Formulasi tablet cukup rumit, diantaranya :
 - a) Zat aktif yang sulit dikempa menjadi kompak padat, karena bersifat amorf, flokulasi, atau rendahnya berat jenis.
 - b) Zat aktif yang sulit terbasahi, lambat melarut, dosisnya cukup tinggi, absorpsi optimumnya tinggi melalui saluran cerna, atau kombinasi dari

sifat tersebut, akan sulit untuk diformulasi (harus diformulasi sedemikian rupa).

c) Zat aktif yang rasanya pahit, tidak enak, bau, atau zat aktif yang peka terhadap oksigen, atmosfer, dan kelembaban udara, memerlukan enkapsulasi sebelum dikempa.

2.1.6 Kolesterol

a. Pengertian kolesterol

Kolesterol salah satu jenis lipid utama yang terdapat di dalam plasma dan memiliki peranan penting dalam sintesis membran sel, hormon steroid, serta asam empedu. Secara alami, tubuh manusia memerlukan kolesterol. Kolesterol adalah komponen esensial membran sel, komponen utama sel otak, dan jaringan saraf dan bahan baku dalam pembentukan hormon steroid yang dihasilkan oleh korteks adrenal, testis, dan ovarium, serta dibutuhkan untuk sintesis asam/garam empedu dan sintesis vitamin D (Achmad, 2001 dalam Erni dkk, 2014). Kadar kolesterol total yang baik pada mencit ialah < 200 mg/dl, bila >200 mg/dl berarti risiko untuk terjadinya penyakit jantung koroner (PJK) meningkat. Apabila kadar kolesterol darah 200-239 mg/dl, tetapi tidak ada faktor risiko lainnya untuk PJK maka biasanya tidak diperlukan penanggulangan yang intensif. Kadar kolesterol dikatakan tinggi apabila kadar mencapai >240 mg/dl (Anies, 2015).

b. Kolesterol Total

Kolesterol merupakan substansi lipid yang terdapat pada membrane sel dan berperan dalam berbagai biosintesis sterol: asam empedu,

hormone adrenokortikal, androgen dan estrogen. Kadar kolesterol total >6,5 mmol/L melipat gandakan resiko PJK mematikan dan jika 7,8 mmol/L meningkatkan resiko sampai empat kali lipat. Penurunan kadar kolesterol total sebesar 20% akan menurunkan resiko coroner sebesar 10% (Zahrawardhani, 2012).

c. Kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*)

LDL adalah partikel bola, berdiameter 22-29 nm, terdiri dari inti kolesterol, trigliserida, fosfolipid dan protein. Apolipoprotein utama LDL adalah *Apo B* dan kadangkala Apo kecil, seperti *Apo CIII* dan *Apo E* yang memodulasi metabolisme LDL. Setiap partikel LDL memiliki satu molekul *Apo B*, yang dikenali oleh reseptor LDL yang membersihkan LDL dari plasma. Dengan demikian, konsentrasi LDL *Apo B* adalah konsentrasi plasma partikel LDL. Partikel LDL mengandung TG sebanyak 10% dan kolesterol 60%. Kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*)

Plasma HDL (*High Density Lipoprotein*) adalah kompleks lipid-protein bulat kecil yang terdiri dari lapisan luar yang mengandung kolesterol bebas, fosfolipid, dan berbagai Apolipoprotein (*Apo*), yang mencakup inti hidrofobik yang terutama terdiri dari trigliserida dan ester kolesterol. Apolipoprotein utama HDL adalah *Apo A1*, *Apo A2*, *Apo C1*, *Apo C2*, *Apo C3*, *Apo D* dan *Apo E*. Komponen HDL adalah 13% kolesterol, kurang dari 5% TG dan 60% protein. HDL penting untuk

membersihkan TG dan kolesterol, dan untuk transportasi serta metabolisme kolesterol ester dalam plasma (McGowder, 2011).

d. TG (*Trigliserida*)

Kadar TG yang tinggi dalam darah (*Hipertrigliseridemia*) juga dikaitkan dengan terjadinya penyakit jantung coroner. TG merupakan lemak di dalam tubuh yang terdiri dari tiga jenis lemak yaitu lemak jenuh, lemak tidak jenuh tunggal dan lemak tidak jenuh ganda (Zahrawardhani, 2012).

Tabel I. Kadar Kolesterol Dalam Darah

Kolesterol	Kategori Baik	Kategori Perbatasan	Kategori Bahaya
Kolesterol Total	< 200 MG/dl	200-239 mg/dl	≥ 240 mg/dl
Kolesterol LDL	< 300 < 100 (Bila ada DM)	130-159 mg/dl 100-159 mg/dl	≥ 160 mg/dl
Kolesterol HDL	≥ 60 mg/dl	40-59 mg/dl	<40 mg/dl
Trigliserida	< 200 mg/dl <150mg/dl (Bila ada DM)	200-400 mg/dl	> 400 mg/dl

e. Pengukuran Kadar Kolesterol

1. Metode *Enzymatic Photometric Test* CHOD-PAP

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengetahui kadar kolesterol, diperlukan pemeriksaan laboratorium menggunakan metode CHOD-PAP 22 (*Cholesterol Oxidase Method-Para Amino Phenazone*). Metode CHOD-PAP merupakan metode dimana kolesterol ditentukan setelah hidrolisa dan oksidase H_2O_2 bereaksi dengan 4-aminoantipyrin dan phenol dengan katalisator peroksida membentuk quinoneimine yang berwarna yang dapat diukur kadarnya menggunakan spektrofotometer (Deliara dkk., 2020).

2. *Biosensor*

Biosensor merupakan instrumen analisis yang baik karena mempunyai daya analisis selektif dan sensitive analit sehingga dapat menentukan kadar senyawa pada konsentrasi sangat rendah. Metode ini memungkinkan masyarakat untuk melakukan pemeriksaan secara mandiri, serta cara pemakaian yang lebih mudah dengan waktu yang cepat dan pengambilan sampel yang dilakukan juga tidak terlalu invasif. Prinsip pemeriksaan *Biosensor* adalah katalis yang digabung dengan teknologi *biosensor* yang spesifik terhadap pengukuran kolesterol. Strip pemeriksaan dirancang dengan cara tertentu sehingga pada saat darah ditetaskan pada zona reaksi dari strip, katalisator kolesterol memicu oksidasi kolesterol dalam darah. Intensitas dari elektron yang terbentuk diukur oleh sensor dari alat dan sebanding dengan konsentrasi kolesterol dalam darah (Suwandi, 2014).

3. *Easy Touch GCU*

Alat tes darah *Easy Touch GCU* adalah alat cek darah dengan tiga fungsi sekaligus yaitu cek kolesterol, gula darah, dan asam urat. Pemeriksaan kadar kolesterol darah dilakukan dengan cara darah yang diambil dari tubuh diletakkan pada strip kemudian alat akan mengukur kadar kolesterol dalam beberapa menit dan hasil pengukuran akan terlihat pada layar alat pengukur. Alat digital strip test *Easy Touch GCU* memiliki beberapa kelebihan yaitu cara penggunaannya sederhana, hanya memerlukan sedikit darah, dan waktu pemeriksaan lebih cepat (Himawan, dkk, 2020).

f. Kriteria Kadar Kolesterol Dalam Darah Mencit

Rata-rata kadar kolesterol darah mencit jantan normal adalah 40–130 mg/dl, pada manusia 160–200 mg/dl (Erni, dkk, 2014).

2.1.7 Mencit Putih Jantan

Mencit (*Mus musculus*) termasuk hewan yang terkenal jinak, fotofobik, mudah berkembang biak, berumur pendek. Mencit memiliki banyak keunggulan sebagai hewan percobaan, yaitu umur yang relatif pendek, jumlah keturunan yang banyak per kelahiran, variasi sifat yang luas, dan mudah ditangani (Hasanah dkk, 2015).

a. Klasifikasi Mencit



Gambar 2. Mencit Putih (*Mus musculus*)

Berikut klasifikasi dari mencit (*Mus musculus*) :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Mamalia
Ordo	: Rodentia
Famili	: Muridae
Genus	: Mus
Spesies	: <i>Mus musculus</i>

Tabel II. Konversi Dosis Hewan Coba

Hewan dan BB rata-rata	Mencit 20 gr	Tikus 200 gr	Marmut 1,5 gr	Kelinci 1,5 kg	Kucing 2 kg	Kera 12 kg	Anjing 12 kg	Manusia 70 k
Mencit 20 gr	10	7,0	12,29	27,8	28,7	64,1	124,2	387,9
Tikus	0,14	1,0	1,74	3,9	4,2	9,2	17,8	60,5
Marmut	0,08	0,57	1,0	2,25	2,4	5,2	10,2	31,5
Kelinci	0,04	0,25	0,44	1,0	1,06	2,4	4,5	14,2
Kucing	0,03	0,23	0,41	0,92	1,0	2,2	4,1	13,0
Kera	0,016	0,11	0,19	0,42	0,45	1,0	1,9	6,1
Anjing	0,008	0,06	0,10	0,22	0,24	0,52	1,0	3,1
Manusia	0,0026	0,018	0,031	0,07	0,762	0,16	0,32	1,0

Tabel III. Volume Maksimum Rute Pemberian Pada Hewan Coba

Hewan Percobaan	Batas maksimal (ml) untuk tiap rute pemberian				
	IV	IM	IP	SK	PO
Mencit (20-30g)	0,5	0,05	1,0	0,5-1,0	1,0
Tikus (200g)	1,0	0,1	2-5,0	2,0-5,0	5,0
Hamster (50g)	-	0,1	1-2,0	2,5	2,5
Marmut (250g)	-	0,25	2-5,0	5,0	10,0
Merpati (300g)	2,0	0,5	2,0	2,0	10,0
Kelinci (1,5kg)	5-10,0	0,5	10-20,0	5-10,0	20,0
Kucing (3kg)	5-10,0	1,0	10-20,0	5-10,0	50,0
Anjing (5kg)	10-20,0	5,0	20-50,0	10,0	100,0

2.1.8 Simvastatin

Simvastatin merupakan obat yang dapat menurunkan kadar kolesterol. Pemberian obat golongan statin salah satunya ialah simvastatin yang memiliki keunggulan pertama, simvastatin telah mempunyai sediaan generic di Indonesia, yang berarti obat lebih murah dan sudah teruji di masyarakat lebih dari 20 tahun. Kedua, menurut penelitian pada buku penyakit jantung braunwalds, simvastatin menurunkan 20% kadar total kolesterol dan penurunan

resiko penyakit pembuluh darah sebanyak 24% dengan dosis 40mg/hari (Adesta, 2010). Simvastatin merupakan obat lini pertama yang sering digunakan pada terapi hyperlipidemia dan juga sangat efektif menurunkan kadar kolesterol total dan LDL. Mekanisme kerja dari metabolit aktif tersebut adalah dengan cara menghambat kerja *3-Hidroksi-3-metilglutaril koenzim A reduktase* (HMG Co-A reduktase), dimana enzim ini mengkatalisa perubahan HMG CoA menjadi asam mevalonat yang merupakan langkah awal dari sintesa kolesterol (Anonim,2014). Simvastatin berkhasiat untuk menurunkan risiko stroke, serangan jantung, dan komplikasi jantung lain pada mereka dengan diabetes, sakit jantung koroner, atau faktor risiko lainnya (Septriyan, 2012).

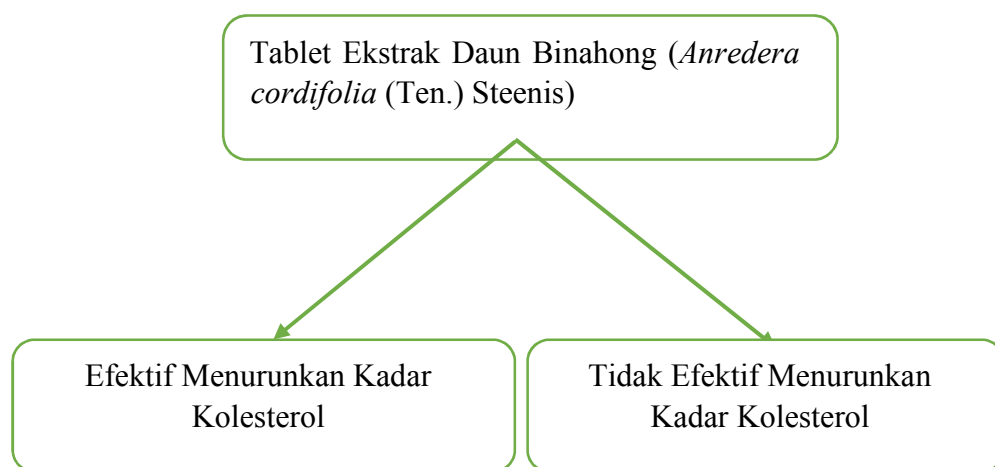
2.1.9 Pakan Kolesterol/Pakan Aterogenik

Kandungan kolesterol banyak di takuti oleh sebagian masyarakat karena adanya anggapan pada makanan berkolesterol tinggi dapat menyebabkan penyakit aterosklerosis dan jantung koroner (sitepoe, 1992). Telur merupakan salah satu bahan yang kaya lemak. Lemak yang terdapat dalam telur pada umumnya adalah *trigliserida* (lemak netral), fosfolipida, dan kolesterol. Kadar kolesterol pada kuning telur ialah 1.500 mg/100 g bahan pangan (winarno, 1989). Yang perlu diwaspadai pada telur adalah bagian kuningnya karena mengandung kolesterol jahat yang tinggi.

Berdasarkan penelitian Dwiloka (2003) kandungan kolesterol total pada kuning telur ayam kampung adalah 1.881,30 mg, pada kuning telur itik 2.118,75 mg, dan pada kuning telur puyuh mengandung kolesterol 2.139,17 mg. Telur puyuh

adalah jenis makanan yang memiliki kalori yang sangat tinggi. Kandungan kalori yang sangat tinggi berarti tinggi pula kandungan kolesterolnya.

2.2 Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka Konsep

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Farmakologi Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu dari Bulan Januari-April Tahun 2023.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat dalam penelitian ini adalah, labu ukur 10 ml, gelas ukur 100 ml, timbangan analitik, sendok tandu, sudip, lumpang, stemper, sonde oral, *sputum*, spidol, timbangan hewan, batang pengaduk, kandang mencit, kapas, *alcohol swab*, alat ukur *Easy Touch Cholesterol* (GCU).

3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tablet ekstrak etanol 70% daun binahong (*Anredera coerdifolia* (Ten.) Steenis), Na CMC 1%, aquadest, mencit jantan putih, pakan tinggi kolesterol (Kuning Telur puyuh), simvastatin 20 mg.

3.3 Prosedur Kerja Penelitian

3.3.1 Verifikasi Tanaman

Tujuan dari Verifikasi ini adalah agar tidak terjadi kesalahan dalam pengambilan bahan utama yang akan digunakan. Verifikasi ini akan dilakukan di Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam Laboratorium Biologi Universitas Bengkulu.

3.3.2 Pengambilan Sampel

Sampel penelitian yang digunakan berupa daun binahong (*Anredera cardifolia* (Ten.) Steenis) yang diambil di Desa Sambirejo, Kec.Selupu Rejang, Kab.Rejang Lebong.

3.3.3 Pembuatan Simplisia

Daun binahong (*Anredera cardifolia* (Ten.) Steenis) dilakukan sortasi basah untuk memisahkan bahan yang busuk atau kotoran yang tidak diinginkan. Kemudian sampel segar dicuci dengan air bersih yang mengalir lalu sampel dirajang. Setelah itu sampel dikeringkan, pengeringan dilakukan dengan cara dijemur atau dioven, setelah sampel dikeringkan selanjutnya lakukan sortasi kering dimana sortasi kering ini bertujuan untuk memisahkan benda asing yang tidak diinginkan. Hasil yang sudah kering diserbukkan sehingga memperoleh serbuk simplisia yang siap diekstrak.

3.3.4 Pembuatan Ekstrak Daun Binahong

Ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi yaitu maserasi dengan merendam sebanyak 500 gr serbuk simplisia daun binahong (*Anredera cardifolia* (Ten.)Steenis) kedalam sejumlah etanol 70% dengan perbandingan 1:5 artinya etanol 70% yang digunakan sejumlah 2500 ml. Sampai menutupi seluruh bagian serbuk simplisia dan campuran dikocok hingga tercampur merata. Maserasi dilakukan dalam botol gelap selama 3-5 hari terhindar dari cahaya matahari dan diletakan pada suhu ruangan serta sesekali dikocok. Rendaman simplisia disaring menggunakan corong dan saring dengan kertas saring. Filtrat yang didapatkan didiamkan selama 2 hari untuk mengurangi kadar alkohol, kemudian diuapkan

menggunakan alat *rotary evaporator* pada suhu 40°C, untuk mendapatkan ekstrak kental.

3.3.5 Uji Skrining Fitokimia

1. Uji Flavonoid

Sampel 0,5 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Dimasukkan 2 mL etanol. tambahkan 0,5 gram serbuk magnesium dan HCL 0,2 mL. Tabung dikocok secara vertical kemudian diamkan selama 1 menit. Sampel positif flavonoid apabila terjadi perubahan warna merah bata, jingga, atau kuning (Abd.Malik, 2014).

2. Uji Alkaloid

Sampel 0,5 gram sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Ditambah 1 mL HCl 2 N dan 9 mL aquadest, kemudian dipanaskan di atas waterbath dalam waktu 2-3 menit. Dinginkan larutan sampel kemudian saring dan hasil filtrate ditampung pada tiga tabung reaksi yang berbeda. Filtrat ditambahkan larutan Mayer, wagner, dan larutan. Dragendrof. Positif alkaloid setelah penambahan larutan Mayer, Wagner, dan Dragendrof secara berturut-turut adalah terbentuk endapan putih, coklat\jingga, cokelat sampai hitam (Marliana, 2005).

3.3.6 Kadar Air

Timbang sampel sebanyak 5 gram, Masukkan ke dalam cawan yang sudah diketahui beratnya lalu keringkan cawan dan sampel pada oven dengan suhu 105°C selama 6 jam masukkan dalam dsikator kemudian lakukan penimbangan sampai didapat berat konstan.

$$\text{Rumus perhitungan kadar air} = \frac{(\text{berat cawan+sampel})-(\text{berat cawan kosong})}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

3.3.7 Kadar Abu

Timbang bahan sebanyak 5 gram, masukkan ke dalam cawan yang sudah diketahui beratnya. Lakukan pengabuan, masukkan ke dalam furnace pada suhu 600°C selama 2 sampai 3 jam, keluarkan cawan dan abu dari furnace, dinginkan dalam desikator. Setelah dingin lakukan penimbangan.

$$\text{Rumus perhitungan Kadar Abu} = \frac{(\text{Berat cawan + abu})-(\text{Berat cawan kosong})}{\text{Berat Bahan}} \times 100 \%$$

3.3.8 Formulasi Tablet Ekstrak Daun Binahong

Formulasi tablet ekstrak daun binahong sebagai berikut:

Tabel IV. Formulasi Tablet Ekstrak Daun Binahong

Bahan	F0(%)	F 1 (%)	F 2 (%)	F 3(%)	Keterangan
Ekstrak daun binahong	-	5 %	7,5 %	10 %	Zat Aktif
Aerosil	4 %	4 %	4 %	4 %	Pengering zat aktif
Magnesium stearate	2 %	2 %	2%	2%	Pelincir
Mucilago Amyli 10%	2%	2%	2%	2%	Pengikat
Amilum Triticy	5%	5%	5%	5%	Pengikat
Talkum	2%	2 %	2%	2%	Pelicin
Amilum Triticy	10 %	10 %	10%	10 %	Pengikat dan Pengisi
Amprotab	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Pengisi dan penghancur

Ket: Formulasi Tablet Tiara Aprilia

3.3.9 Tablet Ekstrak Daun Binahong

Pada penelitian ini menggunakan tablet ekstrak daun binahong dengan F1(7 mg), F2 (10,5 mg) dan F3 (14 mg) yang telah dilakukan pengujian standar kualitas fisik tablet diantaranya keseragaman ukuran, keseragaman bobot, kekerasan tablet, dan kerapuhan tablet.

3.3.10 Pembuatan Larutan Uji

a. Pembuatan Na CMC 1%

Sediaan larutan Na CMC 1% dibuat dengan menimbang 1 gr Na CMC kemudian masukkan kedalam 10 ml air panas sambil di aduk sampai berwarna bening dan berbentuk menyerupai gel. Selanjutnya tambahkan sedikit demi sedikit sisa aquadest ad volume 100 ml (Istiqomah, 2021).

b. Pembuatan Suspensi Obat Simvastatin 20 mg

Simvastatin digunakan sebagai kontrol positif dengan dosis 20 mg/hari. Simvastatin ditimbang sebanyak 0,01 gr lalu disuspensikan kedalam 10 ml larutan Na.CMC 1% kemudian aduk sampai homogen (Sonia dkk, 2020).

c. Pembuatan Suspensi Tablet Ekstrak Daun Binahong

Tablet Ekstrak Daun Binahong ditimbang untuk membuat suspensi bahan uji dengan masing-masing 0,03 gr (F1), 0,03 gr (F2), dan 0,045 gr (F3). Kemudian pada setiap formulasi ditambahkan larutan Na CMC 1% sebanyak 10 mL kemudian diaduk hingga homogen.

3.3.11 Pembuatan Pakan Tinggi Kolesterol

Pakan yang digunakan untuk menaikkan kolesterol ini diberikan secara oral (sonde) setiap hari selama 7 hari. Pakan kolesterol di buat dengan merebus telur puyuh selama 15 menit atau sampai matang. Kemudian diratakan tipis diatas aluminium foil. Kuning telur di oven pada suhu 40°C–45°C selama 30 menit (Erni dkk, 2014).

Pada penelitian sebelumnya disebutkan bahwa asupan lemak yang aman untuk manusia yaitu ≤ 300 mg per hari. Pada penelitian tersebut pakan tinggi

kolesterol kuning telur puyuh yang diberikan adalah 73 mg perhari, sehingga suspensi yang dibuat dengan cara mencampurkan 7,3 gr kuning telur puyuh dengan aquadest 50 ml dan volume pemberian pada mencit sesuai kapasitas lambung mencit yaitu 0,5 ml perhari (Wardani dkk, 2020) .

3.3.12 Penyiapan dan Perlakuan Hewan Uji

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang sehat dengan berat badan 20-30 gram, dan digunakan sebanyak 30 ekor mencit. Hanya mencit jantan yang digunakan karena dikhawatirkan pengaruh sistem endokrin akan menyebabkan kesalahan pengukuran kadar kolesterol, karena hormon estrogen meningkat saat menstruasi pada mencit betina.

Hewan uji dibagi menjadi 6 kelompok (5 ekor/kelompok). Pengkondisian hiperkolesterol dengan pakan tinggi kolesterol (kuning telur puyuh) selama 7 hari kecuali kelompok normal.

1. Kelompok I adalah kelompok normal yaitu mencit hanya diberi pakan normal dan aquadest.
2. Kelompok II adalah kelompok negatif yaitu diberikan Na CMC 1%.
3. Kelompok III adalah kontrol positif yaitu diberikan obat simvastatin 20 mg.
4. Kelompok IV diberikan tablet ekstrak daun binahong F1
5. Kelompok V diberikan tablet ekstrak daun binahong F2
6. Kelompok VI diberikan tablet ekstrak daun binahong F3

3.3.13 Pengukuran Kadar Kolesterol Total Plasma Darah Pada Mencit

Kadar kolesterol plasma darah pada hewan mencit ditentukan dengan menggunakan alat *Easy Touch Cholesterol* meter. Pengambilan darah mencit yaitu di vena yang terdapat pada ekor mencit. Usapkan alkohol swab terlebih dahulu pada ekor mencit kemudian dijulurkan lalu disayatkan sedikit dengan pisau steril. Kemudian darah diteteskan pada strip kolesterol lalu posisikan strip tersebut pada alat sistem pemantauan *Easy Touch Glucose Cholesterol Uric Acid* (GCU) dan kadar kolesterol darah akan terukur secara otomatis. Ekor mencit jantan diusapkan alkohol agar darah tidak mengalir secara terus menerus. Rata-rata kadar kolesterol normal pada mencit adalah 40-130 mg/dl (Erni dkk, 2014).

3.3.14 Prosedur Pengujian Efek Kadar Kolesterol Pada Mencit

- a. Tempatkan setiap kelompok mencit pada masing-masing kandang dan adaptasi selama 3 hari.
- b. Pengukuran kadar kolesterol awal (T0) dimana pengukuran ini dilakukan sebelum mencit mendapatkan perlakuan, yaitu sebelum diberikan kuning telur puyuh, tablet ekstrak binahong, dan obat simvastatin.
- c. Hari pertama sampai hari ke-7 mencit diinduksi dengan pakan tinggi kolesterol yaitu kuning telur puyuh kemudian diukur sebagai kadar kolesterol (T1).
- d. Hari ke-8 sampai hari ke- 14 mencit diberi perlakuan dengan memberi obat simvastatin dan tablet ekstrak daun binahong. Hari ke-15 diukur kadar kolesterol mencit sebagai (T2). Sebelum dilakukan pengukuran

kadar kolesterol, mencit dipuasakan terlebih dahulu selama kurang lebih 8 jam. Selanjutnya menghitung persentase penurunan kadar kolesterol berdasarkan rumus berikut:

$$\% \text{ Penurunan kadar kolesterol} = \frac{T1 - T2}{T1} \times 100\%$$

Keterangan:

T1 = Jumlah kadar kolesterol awal (setelah diinduksi)

T2 = Jumlah kadar kolesterol akhir (setelah di beri perlakuan)

3.4. Analisis Data

Analisis data penelitian dilakukan dengan membandingkan data antara kelompok perlakuan dengan uji ANOVA satu arah menggunakan program SPSS 16.0. ANOVA satu arah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aurora, R.G., Sinambela, A., & Noviyanti, C.H. (2012). Peran konseling berkelanjutan pada penanganan pasien hiperkolesterolemia. *Journal of the Indonesian Medical Association*, 62, 193–201.
- Anonim, 2014. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013*. Jakarta. Retrieved from
- Anonim, 2014. Farmakope Indonesia Edisi V. Depkes RI
- Anonim. 2014. Persyaratan Mutu Obat Tradisional. Indonesia: Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Anonim.2014.Simvastatin.<http://www.hexpharmjaya.com/page/simvastatin.aspx>.
- Anonim, 2017. Farmakope Herbal Indonesia (II). Direktorat Jenderal Pengawasan Obat Dan Makanan.
- A Dudi Krisnadi 2015, ‘Kelor Super Nutrisi’, Gerakan Swadaya Masyarakat Penanaman dan Pemanfaatan Tanaman Kelor Dalam rangka mendukung Gerakan Nasional Sadar Gizi. Jurnal Kesehatan Masyarakat.
- Adesta. (2010). Pengaruh Pemberian Simvastatin Terhadap Fungsi Memori Jangka Pendek Tikus Wistar Hip
- Agoes, G. (2009). Teknologi Bahan Alam (Serial Farmasi Industri-2) ed. Revisi. Bandung: Penerbit ITB.
- Astuti, S. M., Risch, A., Sakinah, M., & Andayani, R. (2011). *Determination of Saponin Compound from Anredera cordifolia (Ten.) Steenis Plant (Binahong) to Potential Treatment for Several Disease. Journal of Agricultural Science*, 3, 2, 4, 5.
- Anies. 2015. Kolesterol & Penyakit Jantung Koroner: “Kolesterol “Jahat” dan Kolesterol “Baik”. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media. Hal 26-31
- Bone, K., and Mills, S., 2013, *Principles and Practice of Phytotherapy*. Edisi ke-2. Churcill Livingston Elsevier, USA.
- Dwiloka., B. 2003. Efek Kolesterolik Berbagai Telur. Media Gizi & Keluarga. Edisi 27(2): 58-65.

- Deliara Henas, Arum Kartikadewi, Dyah Mustika Nugraheni (2020). Ekstrak Ethanol Kulit Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Berpotensi sebagai Agen Penurun Kolesterol.
- Ekaviantiwi, Tyas Ayu, Enny Fachriyah, Dewi Kusriani. 2013. “Identifikasi Asam Fenolat Dari Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) Dan Uji Aktivitas Antioksidan”. *Jurnal Chemical Info* 1(1): 284.
- Erni., A. Mu'nisa & A. Faridah., A. (2014). Pengaruh Pemberian Minyak Mandar yang ditambahkan Bubuk Daun Sukun (*Arthocarpus altilis*) terhadap Kadar Kolesterol Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Bionature* 15 (2).
- Endarini, L.H., 2016, Farmakognosi dan Fitokimia, Ebook, Pusat Pendidikan SDM Kesehatan, Jakarta.
- Gunawan, D. dan Mulyani, S. (2010). Ilmu Obat Alam (Farmakognosi) Jilid 1. Penebar Swadaya.
- Hasanah, U., Rusny, & Masri, M. (2015). Analisis Pertumbuhan Mencit (*Mus musculus* L.) ICR Dari Hasil Perkawinan Inbreeding Dengan Pemberian Pakan AD1 dan AD2. Prosiding Seminar Nasional Mikrobiologi Kesehatan Dan Lingkungan, 140–145.
- Himawan. (2020). Aktivitas Fraksi n-Heksana, Etil, Asetat, dan Air Dari Ekstrak Etanol 96% Daun Landep (*Barleria Prionitis* L.) Terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Darah Tikus Putih Jantan, *Jurnal Abdidas*, 1, 80-87
- Hanifah. (2019). Pengaruh Pendinginan Nasi Putih terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Mencit yang Diinduksi Aloksan. Cilacap : Stikes Serulingmas.
- Hasnaeni. (2019). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Dan Kadar Fenolik Ekstrak Tanaman KayOO9 u Beta-Beta (*Lunasia amara Blanco*). *Jurnal Farmasi Galenika*, 2, 175-182.
- Istiqomah, N. (2021). Uji Aktivitas Antidiare Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L .) Terhadap Mencit Jantan Galur Balb / C. In *Skripsi*.
- Mardana, R., & Nurhayati. (2021). Efektivitas Pengetahuan Keluarga dalam Pemberian Buah Alpukat pada Pasien Hiperkeloresterolemia. *Jurnal Keperawatan Profesional*, 2 (1),32–38.
- Mardiana, Lina. 2013. Daun Ajaib Tumpas Penyakit.Jakarta: Penebar Swadaya.
- Murdianto, Agus Ria, Enny Fuchriyah, dan Dewi Kusriani. 2013. “Isolasi Identifikasi Serta Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Golongan

- Triterpenoid Dari Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steen.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*". *Chem Info" Journal* 1(1).
- Mukhriani, 2014, Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif, *Jurnal Kesehatan*, 7(2)
- Mayang, A., & Santoso, B. S. (2020). Uji Toksisitas Akut Infusa Daun Sirsak (*Annona muricata*) Pada Larva *Artemia Salina* Menggunakan Metode *Brine Shrimp Lethality Test*. *Pharmacy Medical Journal*, 3(1), 23–27.
- Nalole, R., Djide, M. N., Wahyudin, E., dan Makhmud, A. I. 2009. Uji In Vitro Penurunan Kadar Kolesterol Oleh Sari Kedelai Hitam (*Glycine max* Merr). *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. 20 (3). Makasar : Universitas Hasanuddin
- Ningsih, Indah Yulia, 2016, Modul Saintifikasi Jamu (Penanganan Pasca Panen). Bagian Biologi Farmasi. Fakultas Farmasi Universitas Jember
- Purhadi, Nurulistyawan Tri Purnanto, & Sutrisno. (2017). Efektivitas Pemberian Jus Buah Alpukat Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Di Desa Ngabenrejo Kecamatan Grobogan Kabupaten Grobogan. *STIKES An Nur Purwodadi*, 1(1), 39–46.
- Pamungkas, R., Sugeng, R. S., & Warsito, S. 2013. Pengaruh Level Etanol Dan Lama Maserasi Kuning Telur Puyuh Terhadap Kolesterol Total, HDL, Dan LDL. *Jurnal Imiah Peternakan*. 1 (3): 1136–1142.
- Rahman, Asep, A., Kurniati, Neng, F., dan Sukandar, Elin, Y., 2016, Ekstrak Daun Binahong Mencegah Kenaikan Kolesterol Darah pada Tikus yang Diberikan Pakan Lemak Tinggi, *Jurnal Farmasi Indonesia*, 150-156
- Ramadhan dkk. (2017). Pengaruh Pemberian Kombinasi Asam Asetilsalisilat dan Fruktosa Terhadap Peningkatan Kadar Asam Urat Pada Tikus Jantan Galur Wistar Pengembangan Metode, Prosiding Seminar Nasional APTFI II, 143- 148.
- Rosita, I., Andrajati, R. dan Zainuddin. 2014. Efek Samping Nyeri Otot dari Simvastatin dan Atorvastatin pada Pasien Jantung RSUD Tarakan. Fakultas Farmasi, Universitas Indonesia.
- Rudiana, T., Indriatmoko, D. D., Rohimah, N., & Afandi, F. R. (2022). Profiling Senyawa Metabolit Sekunder Fraksi Aktif Antihiperkolesterolemia Dari Herba Ketumpang Air (*Peperomia pellucida* L). *Jurnal Farmasi Udayana*, 11(1), 26.

- Savitri, A. (2016). Tanaman Ajaib! Basi Penyakit dengan TOGA (Tanaman Obat Keluarga). *Bibit Publisher*.
- Sari, E. R., Lely, N., & Septimarleti, D. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Etanol dan Beberapa Fraksi Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) terhadap Bakteri Penyebab Disentri Shigella Sp. *Jurnal Penelitian Sains*, 20(1), 14–19.
- Setiaji A. 2009. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Petroleum Eter, Etil, Asetat dan Etanol, 70% Rhizoma Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* ATCC 11229 serta Skrining Fitokimianya. *Skripsi*. Surakarta :Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Setianingsih, N., Nahdiyah, N., & Purnamasari, R. (2017). Pengaruh Ekstrak Buah Pisang Dan Ekstrak Buah Alpukat. *Jurnal Biota*, 3(2), 48–49. <https://ejournal.iainponorogo.ac.id/index.php/jtii/article/view/397>
- Selawa, W., Max, R.J.R., Dan Gayatri, C. 2013. Kandungan Flavonoid dan Kapasitas Antioksidan Total Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steenis). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Vol 2(1). Hal : 18-22.
- Septriyan. 2012. Simvastatin. Dalam <http://septiryan.wordpress.com/2012/10/08/simvastatin/> Diunduh Sabtu, 8 Maret 2014
- Sidabutar, R. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi* dengan Metode Difusi Agar. *Skripsi*.
- Susetya, Darma. 2012. Khasiat dan Manfaat Daun Ajaib Binahong. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Suhendi, Nurcahyanti, Muhtadi, Dan Sutrisna. 2011. Aktivitas Antihiperurisemia Ekstra Air Jinten Hitam (*Coleus Amboenicus* Lous) Pada Mencit Jantan Galur Balb-C Dan Standardisasinya. *Majalah Farmasi Indonesia*. Vol.22 (2):77-84 Sumbono A. Biokimia Pangan Dasar. Yogyakarta: Deepublish; 2016.
- Sonia, R., Yusnelti, Y., & Fitriyaningsih, F. (2020). Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Durian (*Durio zibethinus* (Linn.)) sebagai Antihiperurisemia. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 10(2), 130–139.
- Sugiyarto, L. Dan Paramita, C.K. 2014. Pengaruh 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid (2,4-D) dan Benzyl Aminopurin (BAP) terhadap Pertumbuhan Kalus Daun Binahong (*Anredera cordifolia* L.) serta Analisis Kandungan Flavonoid

Total. *Jurnal Penelitian Saintek*. Vol 19(1). Hal: 23-30.

Sumardjo D. 2009. Pengantar Kimia: Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Jakarta (ID): Penerbit Buku Kedokteran EGC.

Suwandi. (2014). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Kadar Kolesterol Total Metode *Electrode-Based Biosensor* Dengan Metode Spektrofotometri. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Semarang.

Titis, M., E. Fachriyah, & D. Kusriani. 2013. Isolasi, Identifikasi dan Uji Aktivitas Senyawa Alkaloid Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steenis. Chem info, 1(1): 196 – 201.

Utami YP, Umar AH, Syahrini R, Kadullah I. Standardisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Leilem (*Clerodendrum minahassae* Teijsm. & Binn.). J Pharm Med Sci. 2017;2(1):32–9.

Voight, R. (1994). Buku pelajaran teknologi farmasi (Edisi 5). Penerjemah: S. Noerono. Yogyakarta: Penerbit Universitas Gajah Mada.

Wardani . (2020). Penurunan Kadar Kolesterol Total pada Mencit Jantan Putih Oleh Cincau Kulit Buah Naga Merah *Decrease of Total Cholesterol Levels in White Male Mice by Red Dragon Fruit Peel Grass Jelly*. Penurunan Kadar Kolesterol Total Pada Mencit Jantan Putih-Wardani, Dkk *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 8(2), 68–74.

Wahyuni Dwi Kusuma, Ekasari Wiwied, Wisono Ridho Joko, Purnobasuki Hery. 2016. Toga Indonesia. *Airlangga University Press*.