

**EFEKTIVITAS EKSTRAK REBUNG BAMBU KUNING
(*Bambusa vulgaris* Var. *Striata*) TERHADAP
PENURUNAN KADAR KOLESTEROL TOTAL PADA
MENCIT PUTIH JANTAN (*Mus musculus*)**

KARYA TULIS ILMIAH

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



Oleh :
Tsania Srikandi
20131081

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

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang betanda tangan di bawah ini adalah :

Nama : Tsania Srikandi

NIM : 20131081

Program Studi : Diploma (DIII) Farmasi

Judul : efektivitas ekstrak rebung bambu kuning (*bambusa vulgaris var. striata*.) terhadap penurunan kadar kolesterol total pada mencit putih jantan (*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



Tsania Srikandi

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH DENGAN JUDUL

EFEKTIVITAS EKSTRAK REBUNG BAMBU KUNING (*Bambusa vulgaris* Var. *Strinta*) TERHADAP PENURUNAN KADAR KOLESTEROL TOTAL PADA MENCIT PUTIH JANTAN (*Mus musculus*)

Oleh:

Tsania Srikandi
20131081

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 I

Setya Enti Rikamah, M. Farm., Apt
NIDN : 0228038801

Pembimbing II

Luky Dharmayanti, M. Farm., Apt
NIDN : 0211018504

Penguji

Gina Lestari, M. Farm., Apt

NIDN : 0206098902

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“ Cara Terbaik Untuk Memprediksi Masa Depan Adalah Dengan Menciptakannya”

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah ku ucapkan dengan rasa penuh syukur kepada Allah SWT. Berkat karunia dan rahmatnya sehingga aku dapat menyelesaikan pendidikanku dengan tepat waktu dan ku susun kata demi kata, ku jalani tahap demi tahap dari waktu ke waktu, sehingga aku dapat menyelesaikan sebuah hasil Karya Tulis Ilmiah ini. Begitu banyak halangan dan rintangan yang telah terlewati untuk masa ini, dimana aku merasakan perasaan yang penuh dengan rasa menyenangkan, menyedihkan, lelah bahkan perasaan yang terkadang ingin sekali menyerah untuk melewati semuanya. Namun berkat dukungan, semangat dan do'a aku dapat menyelesaikannya.

Hasil Karya Tulis Ilmiah Ini Ku Persembahkan Kepada:

- ❖ Keluargaku tercinta.

Kepada Ayahku tercinta Herman Syapuan yang telah membesarkanku dan mendidikku hingga kini. Terima kasih telah berjuang untuk masa depanku, bekerja banting tulang dari pagi hingga sore untuk semua yang telah ku capai saat ini hingga mendapatkan gelar A.Md Farm ku persembahkan untuk Ayah.

Kepada Ibuku tercinta Eka Gusyanti yang selalu memberiku nasehat-nasehat yang berguna untukku dimasa yang akan datang dan semangat untuk menjalani hari-hari yang keras ini. Semua ini untuk mu Ibuku tersayang.

- ❖ Untuk teman-teman seperjuanganku, terutama Rindi Anlika, Lesi Margareta, Wulan Nurazizzah, Syaza Tri Opi Mesa, dan Nadya Angraini, terimakasih sudah berjuang bersama-sama sampai detik ini. Jasa kalian dalam hidup ku semasa kuliah ini akan selalu ku kenang sepanjang waktu. Terima kasih telah membantuku dalam hal apapun. Semoga kedepannya selalu tetap menjadi sahabat walaupun sudah sibuk dengan kegiatan masing-masing.

- ❖ Teruntuk dosen pembimbingku ibu Setya Enti Rikomah dan Ibu Luky Dharmayanti, terimakasih sudah membimbingku sehingga aku dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik berkat bantuan kalian.
- ❖ Teruntuk dosen pengujiku ibu Gina Lestari, terimakasih atas kritikkan, saran dan arahan sehingga aku dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dan terimakasih atas bimbingan ibu selama perkuliahan ini.
- ❖ Kepada Dosen-dosen Sekolah Tinggi Kesehatan AL-Fatah Bengkulu, kampusku tercinta. Terimakasih atas semua ilmu dan fasilitas yang bapak/ibu berikan selama ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun Karya Tulis Ilmiah (KTI) yang berjudul efektivitas ekstrak rebung bambu kuning (*bambusa vulgaris* var.striata) terhadap penurunan kadar kolesterol total pada mencit putih jantan (*mus musculus*) tepat pada waktunya. Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Ahli Madya Farmasi di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.

Ucapan Terima kasih yang terbesar penulis persembahkan kepada kedua orang tua, karena doa dan kasih sayangnya telah mengiringi perjalanan penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini. Penulis juga ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya atas bantuan dan dukungannya kepada :

1. Ibu Yuska Novianti, M.Farm., Apt Selaku Ketua Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.
2. Ibu Setya Enti Rikomah, M. Farm., Apt Selaku Pembimbing 1, yang telah tulus memberikan bimbingan dan arahan kepada saya dalam penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini.

3. Ibu Luky Dharmayanti, M. Farm., Apt selaku pembimbing 2 yang telah tulus memberikan bimbingan dan arahan kepada saya dalam penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini.
4. Ibu Gina Lestari, M.Farm., Apt selaku dosen penguji yang telah memberikan waktu dan bimbingannya.
5. 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.
6. Rekan-rekan seangkatan di Sekolah Tinggi Kesehatan 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, Juni 2023

Tsania Srikandi

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Batasan Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.5.1 Bagi Akademik	6
1.5.2 Bagi Peneliti Lanjutan	6
1.5.3 Bagi Masyarakat	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Kajian Teori.....	7
2.1.1. Tanaman Bambu Kuning (<i>Bambusa vulgaris</i> Var. <i>Striata</i>).....	7
2.1.2 Simplisia	10
2.1.3 Proses Pembuatan Simplisia	12
2.1.4 Ekstrak	17
2.1.5 Ekstraksi.....	17

2.1.6 Skrining Fitokimia	21
2.1.7 Kolesterol.....	27
2.1.9 Obat Penurunan Kadar Kolesterol	33
2.1.9 Jenis-jenis Metode Pengukuran Kadar Kolesterol.....	41
2.1.10 Kontrol Positif.....	43
2.1.11 Mencit (Mus musculus L).....	44
2.1.10 Kerangka konsep.....	47
BAB III METODE PENELITIAN	76
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	76
3.2 Sampel	76
3.3 Alat dan Bahan	76
3.3.1 Alat.....	76
3.3.2 Bahan	76
3.3.3 Perhitungan jumlah sampel mencit.....	77
3.5 Prosedur Penelitian.....	78
3.5.1 Penyiapan Simplisia Rebung Bambu kuning.....	78
3.5.2 Pembuatan Ekstrak Rebung Bambu Kuning... ..	80
3.5.3 Skrining Fitokimia Ekstrak Rebung Bambu Kuning.....	80
3.5.4 Penyiapan Pembuatan Larutan Uji	83
3.5.5 Penentuan Dosis Empiris Ekstrak Rebung Bambu Kuning.....	84
3.5.6 Pengelompokkan Hewan Uji	85
3.5.7 Metode Pengambilan Darah Mencit Untuk Mengukur Kadar Kolesterol ..	86
3.5.8 Prosedur Pengujian Efek Antikolesterol.....	86
3.5.9 Analisis Data.....	87
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Hasil Verifikasi Tanaman.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Hasil Ekstraksi	Error! Bookmark not defined.

4.1.3 Hasil Skrining Metabolit Sekunder Ekstrak Rebung Bambu Kuning	Error! Bookmark not defined.
4.1.4 Hasil Rata-Rata Penurunan Kadar Kolesterol Total	Error! Bookmark not defined.
4.1.5 Hasil Presentase Penurunan Kadar Kolesterol Total.....	64
4.1.6 Uji Statistik	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	88
LAMPIRAN	78

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel I. Nilai normal kadar kolesterol LDL.....	30
Tabel II. Nilai normal kadar kolesterol HDL.....	30
Tabel III Nilai normal kolesterol.....	31
Tabel.IV Rata-rata kadar kolesterol total bahan pangan.....	32
Tabel V. Obat golongan statin.....	34
Tabel VI. Konversi dosis hewan coba.....	46
Tabel VII. Volume maksimum rute pemberian pada hewan coba.....	47
Tabel IX. Hasil rendemen ekstrak.....	60
Tabel X. Hasil skrining metabolit sekunder.....	61
Tabel XI. Penurunan rata-rata kadar kolesterol pada mencit.....	62
Tabel XII.Persentase penurunan kadar kolesterol total.....	63

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Tanaman Bambu kuning (<i>Bambusa Vulgaris</i> Var. <i>Striata</i>).....	7
Gambar 2 Struktur Flavonoid.....	22
Gambar 3 Struktur Tanin.....	23
Gambar 4 Struktur Saponin.....	24
Gambar 5 Struktur Steroid.....	25
Gambar 6 Struktur Alkaloid.....	26
Gambar 7 Struktur kimia kolesterol.....	27
Gambar 8 Struktur kimia Simvastatin.....	34
Gambar 9 Struktur kimia Atorvastatin.....	36
Gambar 10 Mencit.....	45
Gambar 11 Grafik Rata-rata Penurunan Kolesterol total.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Surat Verifikasi Tanaman.....	81
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian Kadar Abu dan Kadar Air di Unib.....	82
Lampiran 3. Skema Pembuatan Simplisia Rebung Bambu Kuning.....	83
Lampiran 4. Skema Pembuatan Ekstrak.....	84
Lampiran 5. Skema Pembuatan Pakan Tinggi Kolesterol Kuning Telur Puyuh.....	85
Lampiran 6. Skema Pembuatan Na-CMC 1%.....	86
Lampiran 7. Pembuatan Simvastatin Sebagai Kontrol Positif.....	87
Lampiran 8. Perhitungan Dosis Ekstrak Rebung Bambu Kuning.....	88
Lampiran 9. Perhitungan Simvastatin.....	91
Lampiran 10. Uji Efektifitas Penurunan Kolesterol Dalam Darah Mencit Jantan.....	92
Lampiran 11. Tabel Data Hewan Uji Kadar Kolesterol Mencit.....	93
Lampiran 12. Perhitungan % Penurunan Kolesterol.....	95
Lampiran 13. Pembuatan Simplisia.....	96
Lampiran 14. Pembuatan Ekstrak Rebung Bambu Kuning.....	97
Lampiran 15. Skrining Fitokimia.....	98
Lampiran 16. Pembuatan Pakan Tinggi Kolesterol Kuning Telur Puyuh.....	99
Lampiran 17. Pembuatan Na-CMC 1%.....	100
Lampiran 18. Pembuatan Suspensi Simvastatin.....	101
Lampiran 19. Pembuatan Suspensi Ekstrak Rebung Bambu Kuning Dosis I, Dosis II dan Dosis III.....	102
Lampiran 20. Pemeriksaan Kolesterol Darah Mencit.....	103

INTISARI

Rebung bambu kuning (*Bambusa vulgaris* var.striata) merupakan salah satu jenis bambu yang cenderung menjadi tanaman liar. Rebung bambu kuning banyak digunakan masyarakat untuk pengobatan kolesterol. Rebung bambu kuning mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, dan saponin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak rebung bambu kuning (*bambusa vulgaris* var.striata) terhadap penurunan kadar kolesterol total pada mencit putih jantan (*mus musculus*).

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan alat pengecekan *Easy Touch Glucose Cholesterol Uric Acid (GCU)*. Mencit putih jantan sebanyak 30 ekor dibagi menjadi 6 kelompok perlakuan, yaitu kelompok normal (Na-CMC), negatif (kuning telur puyuh), positif (Simvastatin), dosis 1 (ekstrak 5,7 mg), dosis 2 (ekstrak 11,5 mg), dan dosis 3 (ekstrak 17,3 mg).

Hasil penelitian dianalisis menggunakan *One Way Anova* satu arah ($p < 0,05$) terlihat bahwa nilai signifikan. Terdapat perbedaan bermakna antara ekstrak rebung bambu kuning pada dosis 1 (5,7 mg), dosis II (11,5 mg), dan dosis III (17,3 mg) dengan kelompok kontrol positif memiliki efektivitas dalam menurunkan kadar kolesterol total darah pada mencit jantan (*Mus musculus*). Pada dosis III (17,3 mg) memiliki tingkat efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan dosis 1 dan II.

Kata Kunci : Ekstrak, Rebung Bambu Kuning, Kadar Kolesterol

Daftar Acuan : 20 (2000-2022)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Perubahan pola hidup modern masyarakat Indonesia saat ini kian disoroti adalah pola mengkonsumsi makanannya. Masyarakat sering kali mengkonsumsi makanan *fast food* mengandung kadar lemak, minyak dan karbohidrat tinggi dan rendah serat. Apabila dikonsumsi secara berlebihan akan mengakibatkan terbentuknya kolesterol dalam tubuh. Pola makanan ini jika dilakukan terus menerus dapat menyebabkan kadar kolesterol dalam darah meningkat, utamanya yaitu kadar kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*) melebihi batas normal ($>130\text{mg/dL}$) disebut hiperkolesterolemia (Anggoro dkk 2015).

Pengobatan hiperkolesterolemia dapat diobati dengan obat sintetis maupun obat tradisional. Ada beberapa golongan obat sintesis Antikolesterol yaitu, golongan fibrat, inhibitor *HMG-CoA* dan kombinasi. Contoh obat yang biasa digunakan masyarakat pada umumnya yaitu Simvastatin dari golongan Statin yang memiliki mekanisme kerja dengan cara menghambat *HMG-CoA* reduktase secara kompetitif pada proses sintesis kolesterol di hati. Simvastatin akan menghambat *HMG-CoA* reduktase mengubah *asetil-CoA* menjadi asam mevalonat. Namun, saat ini masyarakat cenderung memilih pengobatan secara tradisional dikarenakan memiliki efek samping yang ditimbulkan lebih rendah dari pada obat sintesis. Obat tradisional

adalah bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, hewan, mineral, sediaan sarian (galenik), atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan dan dapat diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku di Masyarakat (Anonim, 2014).

Salah satu tanaman atau tumbuhan yang digunakan sebagai obat tradisional yaitu bambu kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.striata). Masyarakat memanfaatkan tanaman bambu kuning dengan mengambil rebung atau tunasnya sebagai obat penurunan kolesterol. Manfaat obat tradisional dari rebung bambu kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.striata) sebagai antikolesterol belum banyak diteliti, tetapi sudah ada bukti dukung empiris secara turun-temurun penggunaan tunas bambu kuning sebagai penurunan kolesterol. Secara umum dasar penemuan obat-obatan termasuk obat herbal adalah melalui beberapa prosedur yang diyakini nilai kebenaran. Cara paling pertama dikenal adalah berdasarkan pengalaman empiris secara turun-temurun. Penemuan obat tersebut memerlukan metode pembuktian yang dapat dipercaya dan memiliki nilai secara ilmiah. Metode yang disepakati saat ini dan telah ditetapkan dengan peraturan dari BPOM adalah metode uji praklinik dan uji klinik. Uji praklinik dan uji klinik adalah suatu pengujian khasiat serta keamanan obat sebelum digunakan secara luas (Anonim, 2014).

perlu dilakukan penelitian ilmiah untuk memberikan manfaat nyata melalui uji praklinik, Untuk mbuktikan pemahaman masyarakat tentang penggunaan obat herbal rebung bambu kuning yang dipercaya sebagai antikolesterol, maka Informasi yang

diperoleh dengan menafsirkan data dalam uji praklinik sangat bermanfaat untuk mendeteksi serta mencegah produk berbahaya dan beracun agar tidak merugikan masyarakat. Setelah obat yang diteliti dinyatakan mempunyai kemanfaatan dan aman pada hewan percobaan maka selanjutnya diuji pada manusia (uji klinik). Pengujian pada manusia hanya disetujui jika produk obat tidak memiliki efek berbahaya pada hewan coba uji praklinik (Mahan, 2014).

Terdapat sekitar 125 jenis bambu yang masih tumbuh liar dan belum banyak dimanfaatkan di Indonesia. Terdapat sekitar 20 jenis bambu yang telah dimanfaatkan oleh masyarakat salah satunya, yaitu bambu kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.striata). Di berbagai daerah bambu kuning dikenal dengan berbagai sebutan antara lain; Bambu kuning (Bengkulu), pring kuning (Jawa), dan Haor kuning (Sunda). Tanaman bambu kuning selain memiliki warna yang indah yang dijadikan sebagai tanaman hias juga dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Salah satu bagian tumbuhan bambu kuning yang dimanfaatkan untuk pengobatan tradisional adalah rebung.

Secara empiris rebung bambu kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.striata) dipercaya untuk menurunkan kadar kolesterol darah, obat sakit kuning/lever (*sirosis hati*), obat bengkak, batuk berdahak dan demam. Metabolit sekunder yang terdapat pada tunas bambu kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.striata) adalah flavonoid, fenol, dan vitamin E (Panaungi, 2019). Flavonoid dalam tubuh manusia berfungsi sebagai antioksidan kandungan antioksidan pada rebung bisa menangkal senyawa bebas yang senyawa bebas yang berbahaya bagi manusia. Jenis antioksidan yang terdapat pada

rebung bambu yaitu fitosterol yang dapat menurunkan kadar kolesterol jahat di dalam darah (Syamsul, dkk, 2013).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin menguji efek ekstrak rebung bambu kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.striata) terhadap penurunan kadar kolesterol darah pada mencit. Dengan harapan memperoleh hasil yang baik setelah pemberian ekstrak rebung bambu kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.striata) terhadap pengaruh nilai kolesterol dalam darah.

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman bambu kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.striata).
2. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat strip test *Easy Touch GCU*.
3. bagian yang diambil dari tanaman ini adalah tunas bambu kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.striata).

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Senyawa metabolit sekunder apa saja yang terdapat dalam ekstrak rebung bambu kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.striata) ?
2. Apakah ekstrak rebung bambu kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.striata) dapat efektif menurunkan kadar kolestrol total darah pada mencit?
3. Pada dosis berapa ekstrak rebung bambu kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.striata) yang paling baik menurunkan kadar kolesterol total darah pada mencit ?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak rebung bambu kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.striata).
2. Untuk mengetahui ekstrak rebung bambu kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.striata) memberi efek pada penurunan kadar kolesterol total darah pada mencit.
3. Untuk mengetahui dosis yang terbaik ekstrak rebung bambu kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.striata) yang dapat menurunkan kadar kolesterol total darah pada mencit.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Akademik

Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini dapat dijadikan dokumentasi tertulis dan diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai masukan yang membangun bagi perkembangan akademik dan menjadi referensi untuk kelanjutan penelitian bagi Mahasiswa/I selanjutnya.

1.5.2 Bagi Peneliti Lanjutan

Melatih keterampilan dan pengetahuan penelitian ilmiah, dan hasil penelitian ini juga dapat dijadikan referensi khususnya penelitian yang berkenaan dengan ekstrak tunas bambu kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.striata).

1.5.3 Bagi Masyarakat

Karya Tulis Ilmiah (KTI) dan hasil penelitian diharapkan dapat memberi pengetahuan dan informasi kepada masyarakat bahwa tanaman bambu kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.striata) sangat baik dikonsumsi untuk menurunkan kadar kolesterol total darah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1. Tanaman Bambu Kuning (*Bambusa vulgaris* Var. *Striata*)



Gambar 1. Tanaman Bambu Kuning (*Bambusa vulgaris* Var. *Striata*)

a. Klasifikasi Tanaman

Klasifikasi tanaman bambu kuning sebagai berikut :

kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Ordo : Graminales

Famili : Gramineae

Genus : Bambusa

Spesies : *Bambusa vulgaris*

(Riastuti dkk, 2019)

b. Morfologi Tanaman Bambu Kuning (*Bambusa vulgaris* var.striata)

Tanaman bambu kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.striata) tumbuhan yang tumbuh liar di hutan. Bambu memiliki panjang ruas pangkal bambu kuning 29 cm, tengah 24 cm, ujung 17 cm, dan pelepah panjangnya 12 cm lebar 12 cm. sedangkan tebal batang bambu pangkal 9 mm, tengah batang 7 mm dan ujung batang 4 cm. diameter keliling pangkal batang 13 cm, tengah 10 cm dan ujung batang 4 cm. panjang daun 23 cm dan lebar 3 cm. bambu kuning memiliki rebung yang berwarna kuning, miang warna coklat halus dan banyak. Batang warna kuning strait hijau terang, dengan warna miang pada permukaan batang coklat dan tidak merata, tinggi 7-10 m, panjang ruas 33-48 cm, diameter 5,5-7 cm, tebal 2-4 mm, pelepah yang membalut batang mudah luruh, warna miang pada pelepah coklat dan tidak merata daun pelepah tegak, bentuk kuping segi tiga dengan panjang kuping 2-3 mm, panjang bulu kejur 4-8 mm. percabangan hamper sama besar dengan jumlah 12-21 cabang. Helai daun berwarna hijau dengan ukuran 10-29 cm dan lebar 3-5 cm (Riastuti dkk, 2019).

c. Rebung Bambu Kuning

Rebung adalah tunas muda bambu yang tumbuh di bagian pangkal rumpun bambu. Rebung di berbagai daerah dikenal dengan nama “Bung” (Jawa), iwung (Sunda), Tunas (Indonesia). Di Provinsi Bengkulu masyarakat memaknai rebung adalah bambu yang masih muda yang dicincang kecil-kecil lalu direndam dengan air. Tujuannya adalah pada saat perendaman terjadi pelarutan asam sianida ke dalam air perendam, dan ketika air perendam dibuang maka asam sianida ikut terbangun (Mastrina dkk, 2017).

d. Kandungan Rebung Bambu Kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.striata)

Rebung banyak mengandung protein yang berfungsi untuk menjaga kesehatan sel-sel di dalam tubuh agar bisa berfungsi dengan baik. Di samping itu, kandungan antioksidan dalam rebung bisa menangkal senyawa bebas yang berbahaya bagi manusia. Jenis antioksidan yang terdapat dalam rebung yaitu fitosterol yang dapat menurunkan kadar kolesterol jahat dalam darah (Syamsul dkk, 2013).

Senyawa kimia yang terdapat dalam rebung bambu kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.striata) salah satunya adalah flavonoid. Senyawa aktif flavonoid banyak manfaatnya bagi tubuh. Salah satunya yaitu senyawa flavonoid yang dapat digunakan sebagai penurun kolesterol. Di dalam tubuh, flavonoid mampu mengikis endapan kolesterol pada dinding pembuluh darah koroner. Dengan

terkikisnya kolesterol pada pembuluh darah, maka tidak akan memicu timbulnya penyakit lain yang diakibatkan oleh kolesterol, seperti: hipertensi, stroke, dan jantung (Nalole, 2019).

Melalui potensinya sebagai antioksidan. Kerja flavonoid mirip dengan estrogen yaitu, sebagai kardioprotektif. Kerjanya melalui mekanisme perbaikan profil lipid yaitu, menurunkan kolesterol total, LDL dan trigliserida serta meningkatkan HDL. Flavonoid adalah senyawa fenol, sehingga warna berubah bila ditambah basa atau amoniak (Harbone, 1987)

2.1.2 Simplisia

Simplisia atau herbal yaitu bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengelolaan, kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan simplisia tidak lebih dari 60°C (Anonim, 2008). Istilah simplisia dipakai untuk menyebut bahan-bahan obat alam yang masih berada dalam wujud aslinya atau belum mengalami perubahan bentuk (Gunawan, 2010).

Jadi simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia dibagi menjadi tiga golongan yaitu simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia mineral (Melinda, 2014).

1. Simplisia Nabati

Simplisia nabati adalah simplisia berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman (Nurhayati, 2008). Yang dimaksud dengan eksudat tanaman adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman atau yang dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya, atau zat-zat nabati lainnya yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tanamannya (Melinda, 2014).

2. Simplisia Hewani

Simplisia hewani adalah simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan (Meilisa, 2009) dan belum berupa zat kimia murni (Nurhayati Tutik, 2008). Contohnya adalah minyak ikan dan madu (Gunawan, 2010)

3. Simplisia mineral

Simplisia mineral adalah simplisia yang berupa bahan pelican atau mineral yang belum diolah atau yang telah diolah dengan cara sederhana dan belum berupa zat kimia murni (Meilisa, 2009). Contohnya serbuk seng dan serbuk tembaga (Gunawan, 2010).

2.1.3 Proses Pembuatan Simplisia

a. Pengumpulan Bahan Baku

Pengumpulan bahan baku berpengaruh terhadap kualitas bahan baku. Faktor yang paling berperan adalah masa panen (Narulita, 2014). Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan simplisia tunas adalah tunas yang masih segar, tidak busuk dan tidak cacat. (Bahar, 2011).

Pemanenan Rebung dilakukan pada rebung yang berumur kurang dari 2 bulan, lebih dari itu rebung sudah mengeras dan menjadi bambu. Pemanenan dilakukan pada sore hari, karena Saat sore hari kondisi lingkungan mulai membaik dimana intensitas cahaya matahari sudah menurun, suhu lingkungan menurun, kelembaban udara sedikit meningkat, dan laju evapo-transpirasi tanaman mulai menurun sehingga tekanan turgor tanaman mulai meningkat akibatnya kondisi tanaman mulai tampak segar. Waktu pemanenan erat kaitannya dengan intensitas cahaya matahari. Saat pagi hari intensitas cahaya matahari masih rendah, suhu lingkungan rendah, kelembaban udara tinggi sehingga tingkat evaporasi rendah. Saat siang hari tingkat evapo-transpirasi tanaman sangat tinggi karena intensitas cahaya matahari yang diterima tanaman sangat tinggi, sehingga menurunkan turgor tanaman. Sedangkan saat siang hari tingkat evapo-transpirasi tanaman sangat tinggi karena intensitas cahaya matahari yang diterima oleh tanaman sangat tinggi sehingga terjadi kenaikan suhu lingkungan yang menyebabkan kelembaban udara menjadi rendah dan menurunnya tekanan

turgor tanaman. Hal ini ditandai dengan kondisi fisik tanaman yang terlihat cenderung cepat layu dan kering setelah pemetikan (Setiawan, 2010).

b. Sortasi Basah

Sortasi basah adalah pemilihan hasil panen ketika tanaman masih segar (Gunawan, 2010). Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan-bahan asing seperti tanah, kerikil, rumput, batang, daun, akar yang telah rusak serta pengotoran lainnya harus dibuang. Tanah yang mengandung bermacam-macam mikroba dalam jumlah yang tinggi. Oleh karena itu pembersihan simplisia dan tanah yang terikut dapat mengurangi jumlah mikroba awal (Melinda, 2014).

c. Pencucian

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan tanah dan pengotor lainnya yang melekat pada bahan simplisia. Pencucian dilakukan dengan air bersih dan mengalir, misalnya air dan mata air, air sumur dan PDAM, karena air untuk mencuci sangat mempengaruhi jenis dan jumlah mikroba awal simplisia. Misalnya jika air yang digunakan untuk pencucian kotor, maka jumlah mikroba pada permukaan bahan simplisia dapat bertambah dan air yang terdapat pada permukaan bahan tersebut dapat mempercepat pertumbuhan mikroba (Gunawan, 2010). Bahan simplisia yang mengandung zat mudah larut dalam air yang

mengalir, pencucian hendaknya dilakukan dalam waktu yang sesingkat mungkin (Melinda, 2014).

d. Perajangan

Perajangan merupakan proses pengubahan bentuk produk tanaman obat menjadi bentuk-bentuk lain , seperti irisan, potongan, dan serutan yang bertujuan untuk memudahkan kegiatan pengeringan, pengepakan, serta pengolahan selanjutnya. Beberapa jenis simplisia yang sering mengalami pengubahan bentuk misalnya akar, umbi, rimpang, batang dan kulit batang. Perajangan dapat dilakukan dengan menggunakan pisau atau alat perajang khusus sehingga diperoleh irisan yang berukuran sama sesuai dengan yang dikehendaki. Alat perajang yang dapat digunakan misalnya alat perajang singkong (rasingko). Perajang sederhana ini amat sesuai untuk menangani jenis rimpang, umbi, dan akar (Siswanto, 2004).

Pada umumnya semakin tipis bahan yang akan dikeringkan maka semakin cepat proses penguapan air, sehingga mempercepat waktu pengeringan. Akan tetapi irisan yang terlalu tipis juga menyebabkan berkurangnya atau hilangnya zat berkhasiat yang mudah menguap, dan simplisia juga akan lebih mudah rusak saat dikemas (Melinda, 2014). Arah irisan melintang agar sel-sel yang mengandung minyak atsiri tidak pecah dan kadarnya tidak menurun akibat penguapan (Siswanto, 2004).

Ketebalan irisan bervariasi, tergantung pada jenis bahannya. Bahan seperti bunga, daun, atau bahan yang berukuran tipis dan tidak berserat dapat disuling tanpa perlakuan perajangan terlebih dahulu. Berbeda dengan bahan yang berupa buah atau biji-bijian, sebelum disuling perlu dihancurkan agar sebagian besar sel-selnya hancur dan minyak dapat keluar dengan mudah bila uap dialirkan melalui pecahan-pecahan tersebut. Sementara untuk bahan berupa akar, ranting, dan semua bagian yang berupa kayu harus dipotong menjadi ukuran yang lebih kecil sehingga mempermudah minyak keluar dari bahan saat proses penyulingan (Lutony dan Rahmayati, 1994). Untuk ketebalan tunas tebalnya 7-8 mm. alat perajang atau pisau yang digunakan sebaiknya bukan dari besi, misalnya dari *stainless steel* atau baja nirkarat.

e. Pengeringan

Pengeringan dilakukan dengan menggunakan sinar matahari atau menggunakan alat pengering. Yang perlu diperhatikan selama proses pengeringan adalah suhu pengeringan, kelembaban udara, aliran udara, waktu pengeringan, dan luas permukaan bahan. Suhu pengeringan tergantung pada bahan simplisia dan cara pengeringannya. Bahan simplisia dapat dikeringkan pada suhu 30°C-90°C, tetapi suhu terbaik adalah tidak melebihi 60°C. bahan simplisia yang mengandung bahan aktif tidak tahan panas mudah menguap harus dikeringkan pada suhu serendah mungkin, seperti simplisia tunas. Pengeringan dilakukan dengan cara diangin-anginkan pada suhu kamar ($\pm 15-30^\circ\text{C}$) (Agoes, 2007). Untuk simplisia daun

temperature dijaga pada suhu 20- 40°C, dan untuk bagian tanaman yang sulit mengering seperti akar dan kulit kayu biasanya suhu ditingkatkan sampai 60°C-70°C (Anonim, 1985). Hasil pengeringan yang baik adalah simplisia yang mengandung kadar air maksimal 5% dan ketika diremas akan hancur yang berarti daun sudah kering optimal (Bahar, 2011).

f. Sortasi Kering

Sortasi kering adalah proses pemilihan bahan setelah mengalami proses pengeringan. Pemilihan dilakukan terhadap bahan-bahan yang terlalu gosong atau bahan yang rusak (Gunawan, 2010). Sortasi setelah pengeringan merupakan tahap akhir pembuatan simplisia. Tujuan sortasi untuk memisahkan benda-benda asing seperti bagian-bagian tanaman yang tidak diinginkan atau pengotoran-pengotoran lainnya yang masih ada dan tertinggal pada simplisia kering (Melinda, 2014).

g. Penggilingan

Penggilingan dilakukan untuk mendapatkan produk dalam bentuk serbuk dengan derajat kehalusan tertentu dengan menggunakan mesin yang terbuat dari stainless steel. Kehalusan partikel serbuk disesuaikan dengan kebutuhan. Derajat kehalusan serbuk 30-40 mesh digunakan untuk pembuatan produk teh, 40-60 mesh digunakan untuk ekstraksi dan 80-100 mesh untuk pembuatan kapsul (Bahar, 2011).

h. Penyimpanan

Simplisia disimpan dalam wadah tersendiri yang memenuhi persyaratan. Persyaratan wadah simplisia ialah harus tidak mudah bereaksi dengan bahan lain, tidak beracun, mampu melindungi bahan simplisia dari cemaran mikroba, kotoran, serangga, dan mampu melindungi simplisia dari penguapan kandungan zat aktif, pengaruh dari cahaya, oksigen dan uap air (Narulita, 2014). Tempat penyimpanan harus bersih pada suhu tidak lebih dari 30°C dan terpisah dari bahan lain yang dapat menyebabkan produk simplisia terkontaminasi serta harus bebas dari hama kutu, rayap atau tikus (Bahar, 2011).

2.1.4 Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia 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. Berdasarkan sifatnya ekstrak dapat dibagi menjadi empat, yaitu ekstrak encer, ekstrak kental, ekstrak kering, dan ekstrak cair (Anonim, 2014).

2.1.5 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan berdasarkan perbedaan kelarutan bahan. Proses ekstraksi memiliki dua perbedaan kelarutan bahan (Berk, 2009). Ekstrak disaring dengan kain saring agar terpisah antara ampas dengan filtratnya

(Anditasari dkk, 2014). ekstraksi adalah pemisahan suatu zat dari campurannya dengan pembagian sebuah zat terlarut antara dua pelarut yang tidak dapat tercampur untuk mengambil zat terlarut tersebut dari satu pelarut ke pelarut lain (Rahayu dkk, 2015).

Metode ekstraksi adalah proses pemisahan senyawa dari matriks atau simplisia dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Tujuan dari ekstraksi adalah menarik atau memisahkan senyawa dari campurannya atau simplisa. Ada beberapa cara ekstraksi yang dapat digunakan, pemilihan metode ini dilakukan dengan memerhatikan sifat dari senyawa, pelarut yang digunakan, dan alat yang tersedia (Hanani, 2014). Beberapa metode Ekstraksi, yaitu sebagai berikut:

a. Cara dingin (Hanani, 2014).

1. Maserasi

Maserasi adalah proses perendaman sampel dengan pelarut organik yang digunakan pada suhu ruangan. Proses ekstraksi dengan metode maserasi dilakukan dengan beberapa kali pengocokan pada suhu ruangan. Keuntungan metode maserasi, yaitu mudah dan tidak perlu pemanasan sehingga kecil kemungkinan bahan alam menjadi rusak terurai. Pemilihan pelarut berdasarkan kelarutan dan polaritasnya memudahkan pemisahan bahan alam dalam sampel. Pengerjaan metode maserasi yang lama dan keadaan diam selama maserasi memungkinkan banyak senyawa yang akan terekstraksi (Istiqomah, 2013).

2. Perkolasi

Perkolasi merupakan proses mengekstraksi senyawa terlarut dari jaringan selular simplisia dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna yang umumnya dilakukan pada suhu ruangan. Perkolasi cukup sesuai, baik untuk ekstraksi pendahuluan maupun dalam jumlah besar (Fadhilaturrahmi, 2015). Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru dan sempurna yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan (Istiqomah, 2013). Keuntungan dari metode ini adalah pengaliran meningkatkan difusi (dengan dialiri cairan penyari sehingga zat seperti terdorong untuk keluar dari sel. Kerugiannya adalah cairan penyari yang lebih banyak dan resiko cemaran mikroba karena dilakukan secara terbuka.

b. Cara panas

Metode panas digunakan apabila senyawa-senyawa yang terkandung dalam simplisia sudah dipastikan tahan panas. Metode ekstraksi yang membutuhkan panas diantaranya :

1. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperature titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relative konstan dengan adanya pendingin balik (Istiqomah, 2013). Berdasarkan literature lain, ekstraksi refluks merupakan metode ekstraksi yang dilakukan pada titik didih pelarut tersebut, selama

waktu dan sejumlah pelarut tertentu dengan adanya kondensor (Bambang, 2010).

Cairan penyari akan menguap, uap tersebut akan diembunkan dengan pendingin tegak dan akan kembali menyari zat aktif dalam simplisia tersebut. Ekstraksi ini biasanya dilakukan tiga kali dalam setiap kali diekstraksi selama 4 jam.

2. Sokletasi

Sokletasi adalah suatu metode atau proses pemisahan suatu komponen yang terdapat dalam zat padat dengan cara penyaringan berulang-ulang dengan menggunakan pelarut tertentu, sehingga semua komponen yang diinginkan akan terisolasi (Anonim, 2015). Metode sokletasi adalah metode ekstraksi dengan prinsip pemanasan dan perendaman sampel.

3. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan, yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40-50°C (Fadhilaturrahmi, 2015).

4. Infusa

Infusa adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperature terukur 96-98°C) selama waktu tertentu (15-20 menit) (Fadhilaturrahmi, 2015).

5. Dekokta

Dekokta adalah infus pada waktu yang lebih lama (>30 menit) dan temperatur sampai titik didih air (Istiqomah, 2013).

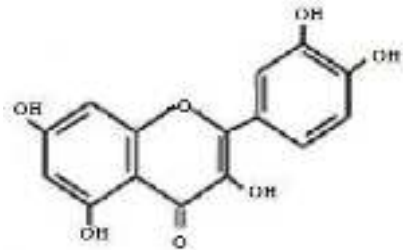
2.1.6 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan uji kualitatif kandungan senyawa kimia dalam bagian tumbuhan, terutama kandungan metabolit sekunder yang diantaranya adalah flavonoid, alkaloid, saponin, tannin, terpenoid dan sebagainya. Skrining fitokimia harus memenuhi beberapa persyaratan antara lain, sederhana, cepat, dapat dilakukan dengan peralatan minimal, bersifat semikuantitatif yaitu memiliki batas kepekaan untuk senyawa yang bersangkutan, selektif terhadap golongan senyawa yang dipelajari (Septyaningsih, 2010).

a. Metabolit Sekunder

Metabolit sekunder merupakan metabolit yang dihasilkan organisme untuk aktivitas tertentu dan sifatnya tidak esensial untuk kehidupannya (Helbert, 1998). Ciri spesifik metabolit sekunder antara struktur kimia beragam, penyebaran relative terbatas, pembentukannya dipengaruhi enzim, dan bahan genetik tertentu, proses biosintesisnya di pengaruhi oleh jumlah dan aktivitas enzim yang merupakan aspek spesialisasi sel dalam proses diferensiasi dan perkembangan organisme secara keseluruhan. Contohnya: Alkaloid, Flavonoid, Steroid, Tanin (Agustiani, 2010).

1. Flavonoid



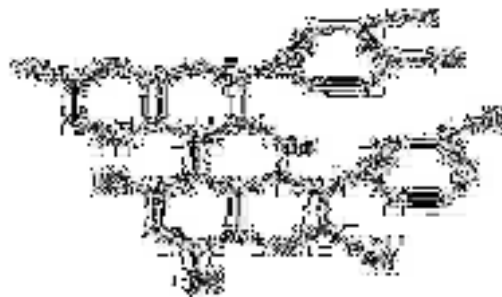
Gambar 2. Struktur Flavonoid (Harbone, 1987)

Senyawa fenolik dan flavonoid merupakan senyawa polifenol yang dapat menurunkan kadar kolesterol total dalam darah dengan cara menghambat absorpsi kolesterol oleh usus, meningkatkan reaksi pembentukan dan ekskresi asam empedu melalui feses serta mengurangi kekentalan darah, meningkatkan LDL, dan mampu mengikat apolipoprotein sehingga mengurangi terjadinya pengendapan lemak pada pembuluh darah. Di dalam tubuh, flavonoid memiliki banyak peran sebagai antioksidan, flavonoid bertindak sebagai reduksi LDL di dalam tubuh (Radhika dkk, 2012).

Senyawa aktif flavonoid banyak manfaatnya bagi tubuh. Salah satunya yaitu senyawa flavonoid yang dapat digunakan sebagai penurun kolesterol. Di dalam tubuh, flavonoid mampu mengikis endapan kolesterol pada dinding pembuluh darah koroner. Dengan terkikisnya kolesterol pada pembuluh darah, maka tidak akan memicu timbulnya penyakit lain yang diakibatkan oleh kolesterol, seperti: hipertensi, stroke, dan jantung (Nalole, 2019).

Melalui potensinya sebagai antioksidan. Kerja flavonoid mirip dengan estrogen yaitu, sebagai kardioprotektif. Kerjanya melalui mekanisme perbaikan profil lipid yaitu, menurunkan kolesterol total, LDL dan trigliserida serta meningkatkan HDL. Flavonoid adalah senyawa fenol, sehingga warna berubah bila ditambah basa atau amoniak (Harbone, 1987).

2. Tanin

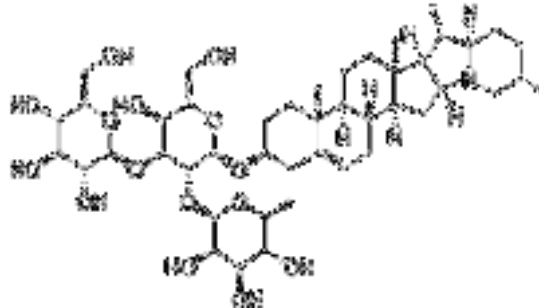


Gambar 3. Struktur Tanin (Harbone, 1987).

Tanin adalah suatu senyawa metabolit (hasil dari metabolisme) sekunder dari beberapa tanaman. Metabolit sekunder adalah senyawa hasil biogenesis dari metabolit primer. Tanin dari struktur kimianya dapat digolongkan menjadi dua macam, yaitu tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Tanin terhidrolisis diprekursor oleh *asam dehydroshikimic*, sedangkan tanin terkondensasi disintesis dari precursor flavonoid (Hagerman, 2002).

Tanin terkondensasi secara biosintesis dapat dianggap terbentuk dengan cara kondensasi katekin tunggal yang membentuk dimer dan kemudian oligomer yang lebih tinggi. Tannin terhidrolisis mengandung ikatan ester yang dapat terhidrolisis jika dididihkan dalam asam klorida encer (Harbone 1987).

3. Saponin



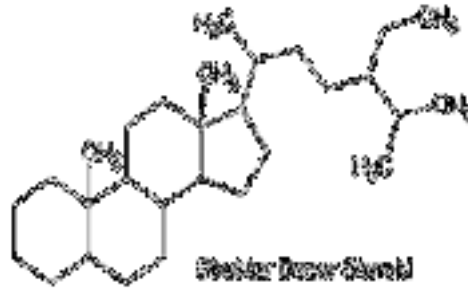
Gambar 4. Struktur Saponin (Harbone, 1987).

Saponin terdapat pada tanaman tinggi. Senyawa ini dapat membentuk larutan koloidal dalam air dan bila dikocok akan membuih. Dikenal dua jenis saponin yaitu, glikosidatriterpenoida dan glikosida steroidea tertentu yang mempunyai rantai samping spirokental. Kedua jenis saponin ini larut dalam air dan etanol, tetapi tidak larut dalam eter. Senyawa saponin dapat pula diidentifikasi dari warna yang dihasilkannya dengan pereaksi *Liebermann-Burchard*. Warna biru-hijau menunjukkan saponin, steroida. Dan warna merah muda atau ungu menunjukkan saponin triterpenoida.

Beberapa saponin bekerja sebagai penghambat penyerapan kolesterol di usus. Saponin dapat menghambat jumlah trigliserida dalam darah dengan cara menghambat penyerapannya di usus (Wahyu Widyaningsih, 2011). Konsekuensi penghambatan penyerapan kolesterol adalah kolesterol dikeluarkan dari tubuh bersama feses yang merupakan lintasan utama untuk mengeluarkan kolesterol. Saponin akan berikatan dengan asam empedu di dalam feses dan sterol netral (seperti koprostanol dan

kolestanol). Hal ini menyebabkan konversi kolesterol menjadi asam empedu sangat meningkat untuk upaya mempertahankan depot asam empedu.

4. Steroid

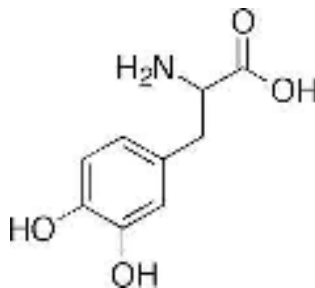


Gambar 5. Struktur Steroid (Harbone, 1987)

Steroid merupakan terpenoid lipid yang dikenal dengan empat cincin kerangka dasar karbon yang menyatu. Struktur senyawanya pun cukup beragam. Perbedaan tersebut disebabkan karena adanya gugus fungsi teroksidasi yang terikat pada cincin dan terjadinya oksidasi cincin karbonnya (Samejo dkk, 2013).

Beberapa steroid penting adalah kolesterol, yaitu steroid hewani yang terdapat paling meluas dan dijumpai pada hampir semua jaringan hewan. Batu kandung kemih dan kuning telur merupakan sumber yang kaya akan senyawa ini. Hormon seks yang dihasilkan terutama dalam testes dan indung telur adalah suatu steroid. Hormon jantan disebut androgen dan hormon betina estrogen, dan hormon kehamilan progestin.

5. Alkaloid



Gambar 6. Struktur Alkaloid (Soegihardjo,2013)

Alkaloid adalah senyawa metabolit sekunder terbanyak yang memiliki atom nitrogen, yang ditemukan dalam jaringan tumbuhan dan hewan. Sebagian besar senyawa alkaloid bersumber dari tumbuh-tumbuhan terutama angiosperm. Lebih dari 20% spesies angiosperm mengandung alkaloid (Wink, 2008).

Alkaloid pada umumnya merupakan senyawa padat, berbentuk kristal atau amorf, tidak berwarna dan mempunyai rasa pahit. Dalam bentuk bebas alkaloid merupakan basa lemah yang sukar larut dalam air tetapi mudah larut dalam pelarut organik. Untuk identifikasi biasanya dilakukan dengan menggunakan pereaksi Dragendorff, Mayer dan lain-lain. Alkaloid merupakan senyawa yang mempunyai aktifitas fisiologi yang menonjol dan digunakan secara luas dalam bidang pengobatan (Harbone, 1987).

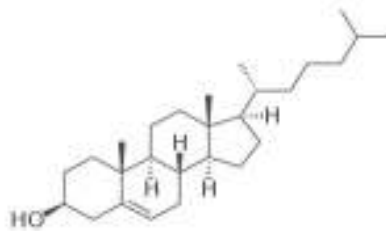
b. Metabolit primer

Metabolit primer adalah senyawa organik yang berasal dari tanaman dan secara umum memiliki kemampuan bioaktif, baik untuk kehidupan, kelangsungan

hidup dan pertahanan tanaman tersebut. Senyawa metabolit dikelompokkan menjadi empat yaitu, Asam nukleat, Lipid, Protein dan Karbohidrat.

2.1.7 Kolesterol

1. Pengertian



Gambar 7. Struktur Kimia Kolesterol

Kolesterol adalah suatu zat lemak yang beredar dalam darah, berwarna kekuningan dan berupa seperti lilin, yang diproduksi oleh hati dan sangat diperlukan oleh tubuh. Kolesterol termasuk golongan lipid yang tidak terhidrolisis dan merupakan sterol utama dalam jaringan tubuh manusia. Kolesterol mempunyai makna penting karena merupakan unsur utama dalam lipoprotein plasma dan membrane plasma serta menjadi prekursor sejumlah senyawa steroid (City & Noni, 2013).

Kolesterol terbentuk secara alamiah. Dari segi ilmu kimia, kolesterol merupakan senyawa kompleks yang dihasilkan oleh tubuh dengan bermacam-macam fungsi, antara lain untuk membuat hormon seks, hormone korteks adrenal, vitamin D, dan untuk membuat garam empedu yang membantu usus

untuk menyerap lemak. Jadi, bila takarannya pas atau normal, kolesterol adalah lemak yang berperan penting dalam tubuh (Sri Nilawati dkk, 2008). Kolesterol tidak larut dalam darah. Kolesterol diangkut ke berbagai jaringan dalam tubuh dengan bantuan senyawa yang tersusun atas lemak dan protein, yakni lipoprotein (Jonathan Morrel, 2010).

Hiperkolesterolemia adalah suatu keadaan kadar kolesterol darah melebihi batas nilai normal, mencapai $\geq 200 \text{ mg/dl}$ yang merupakan factor resiko utama penyakit koroner. Kadar total kolesterol disebut normal jika $<200 \text{ mg/dl}$, perbatasan jika $200-249 \text{ mg/dl}$ dan hiperkolesterolemia jika $\geq 250 \text{ mg/dl}$. Hiperkolesterolemia terjadi karena adanya gangguan metabolisme lemak yang bisa disebabkan oleh defisiensi enzim lipoprotein, lipase, reseptor LDL atau ketidaknormalan genetika yang mengakibatkan peningkatan produksi kolesterol di hati atau penurunan kemampuan hati dalam membersihkan kolesterol dari darah.

a) Kolesterol Total

Kolesterol merupakan substansi lipid yang terdapat pada membrane sel dan berperan dalam berbagai biosintesis sterol: asam empedu, hormone adrenokortikal, androgen dan estrogen. Banyak penelitian membuktikan bahwa kenaikan kolesterol plasma merupakan factor resiko penting berkembangnya penyakit jantung koroner (PJK). Kadar kolesterol total $>6,5 \text{ mmol/L}$ 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).

b) 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%. Kadar LDL plasma tergantung dari banyak kadar lipid, kecepatan produksi dan eliminasi LDL dan *VLDL* (Sacks, 2003).

Pada hiperkolesterolemia familial, terdapat gangguan genetik pada pembentukan reseptor LDL di membrane sel, maka hati tidak dapat mengabsorpsi lipoprotein berdensitas rendah. Tanpa adanya absorpsi tersebut, mesin kolesterol hati menjadi tidak terkontrol dan terus membentuk kolesterol baru. Hati tidak lagi merespon terhadap inhibisi umpan balik dari jumlah kolesterol plasma, sehingga kadar LDL dalam plasma meningkat (Guyton, 2012).

Tabel I. Nilai normal kadar kolesterol LDL

Kadar Kolesterol LDL		
Normal	Agak Tinggi	Tinggi
<130 mg/dl	130-159 mg/dl	>160 mg/dL

Sumber: Anonim, 2011

c) 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 ialah 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).

Tabel II. Nilai normal kadar kolesterol HDL

Kadar Kolesterol HDL		
Normal	Agak Rendah	Rendah
>40 mg/dL	35-40 mg/dL	<35 mg/dL

Anonim, 2011

d) TG

TG merupakan senyawa yang terdiri dari 3 molekul asam lemak teresterifikasi menjadi gliserol, dan merupakan jenis lemak yang paling banyak di dalam darah. 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).

e) Nilai Normal Kolesterol

Tabel III. Nilai normal kolesterol

	Normal	Boreder line	Tinggi	Batas Rendah	Rendah
Kolesterol Total	< 200 mg/dl ($<5,17$ mmol/L)	200 – 239 mg/dl (5,17-6,20 mmol/L)	≥ 240 mg/dl ($\geq 6,21$ mmol/L)	-	-
HDL Kolesterol	< 40 mg/dl ($<1,03$ mmol/L)	-	≥ 60 mg/dl ($\geq 1,55$ mmol/L)	35 – 45 mg/dl	≤ 35 mg/dl
LDL Kolesterol	< 100 mg/dl ($\leq 2,59$ mmol/L)	130 – 159 mg/dl (3,36-4,13 mmol/L)	≥ 160 mg/dl (4,14-4,90 mmol/L)	-	-

(Dipiro *et al*, 2015)

2. Jenis-jenis Induksi Kolesterol

Peningkatan kadar kolesterol dalam tubuh dipengaruhi oleh asupan karbohidrat, protein, lemak, serat dan kolesterol. Kelebihan kolesterol akibat mengkonsumsi makanan yang mengandung tinggi kolestrol dan kurangnya

aktivitas fisik bisa menyebabkan gangguan pada system transportasi darah baik secara langsung dan tidak langsung (Listian, 2010).

Kolesterol biasanya ditemukan pada telur, susu, daging, unggas, ikan, kerang-kerangan. Kuning telur dan bagian dalam dari binatang adalah sumber yang kaya akan kolesterol. Ikan pada umumnya mengandung sedikit kolesterol (Anwar, 2004)

Terdapat beberapa makanan yang mempengaruhi kadar kolesterol dalam darah salah satunya yaitu kuning telur puyuh. Telur puyuh adalah telur burung puyuh yang sering dijadikan bahan makanan di berbagai tradisi kuliner. Ukuran telur puyuh lebih kecil daripada ukuran telur ayam pada umumnya. Sebutir telur puyuh berukuran 9 gram mengandung kalori 14 kalori, 1 gram protein dan 1 gram lemak. Kuning telur puyuh mengandung kadar kolesterol sebanyak 2138,17 mg/100g (Pamungkas et al, 2013). Kuning telur puyuh sebesar 2 gram/kgBB mampu meningkatkan kadar kolesterol sebesar 214,67 mg/dL (Melinda *et al*, 2019).

Tabel IV. rata-rata kadar kolesterol total bahan pangan untuk penelitian

Jenis Kuning Telur	Kadar Kolesterol Total (mg/100g)
Ayam kampung	1.881,30
Ayam ras	1.274,50
Itik	2.118,75
Puyuh	2.139,17

(Bambang, 2003)

Pemilihan kuning telur dipilih karena kuning telur memiliki kandungan yang lebih tinggi dibanding bahan hewani lainnya (Tubagus, 2015). Selain itu kuning telur juga mudah diperoleh dan diolah. Pada kelompok kontrol negatif mencit dibuat kolesterol dengan memberi kuning telur puyuh yang bertujuan agar dapat mengetahui pengaruh metabolisme terhadap penurunan kadar kolesterol mencit dan juga dapat mengetahui kadar kolesterol normal mencit selama perlakuan.

2.1.9 Obat Penurunan Kadar Kolesterol

1. Golongan Statin

Golongan Statin dapat menghambat reduktase *3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme (HMG-CoA)*, menghambat *HMG-CoA* menjadi mevalnoat, mengurangi katabolisme LDL. Bila digunakan sebagai terapi golongan Statin paling banyak digunakan (Dipiro *et al*, 2015).

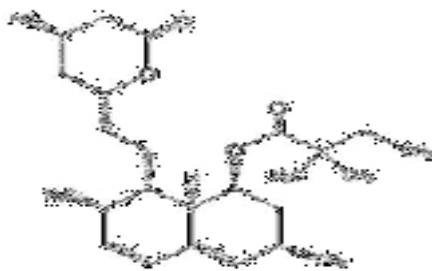
Terapi kombinasi antara Statin dengan BARs (*Bile Acis Resins*) rasional karena jumlah LDL dapat meningkat, menyebabkan kolesterol LDL menurun lebih tinggi. Terapi kombinasi Statin dengan Ezetimibe juga rasional karena Ezetimibe dapat menghambat penyerapan kolesterol di usus. Efek samping pada penggunaan golongan Statin terjadi konstipasi 10%, peningkatan kreatinin kinase, dan miopati (Dipiro *et al*, 2015).

Tabel V. Obat Golongan Statin

Bahan Aktif	Bentuk Sediaan	Kekuatan
Simvastatin	Tablet	10 mg, 20 mg,
Atorvastatin	Tablet	10 mg, 20 mg, 40 Mg
Lovastatin	Tablet	10 mg, 20 mg, 40 Mg
Pravastatin	Tablet	10 mg, 20 mg, 40 mg, 80 mg
Fluvastatin	Kapsul Tablet Extended Release	20 mg , 40 mg 80 mg

Anonim,2014

a) Simvastatin

**Gambar 8. Struktur Kimia Simvastatin** (Putri, 2017)

Simvastatin merupakan senyawa yang diisolasi dari jamur *Penicillium citrinum*, senyawa ini memiliki struktur yang mirip dengan *HMG-CoA* reduktase. Mekanisme kerja Simvastatin yaitu dengan cara menghambat *HMG-CoA* reduktase secara kompetitif pada proses sintesis kolesterol di hati. Simvastatin akan menghambat *HMG-CoA* reduktase mengubah *asetil-CoA* menjadi asam mevalonat (Witztum, 1996). Simvastatin menginduksi suatu peningkatan reseptor

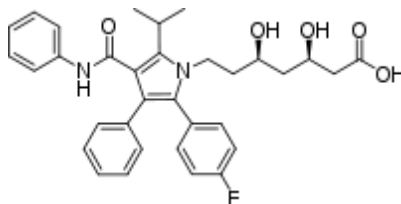
LDL dengan afinitas tinggi. Efek tersebut meningkatkan kecepatan ekstraksi LDL oleh hati, sehingga mengurangi simpanan LDL plasma (Katzung, 2002).

Simvastatin merupakan pro drug dalam bentuk lakton yang harus dihidrolisis terlebih dulu menjadi bentuk aktifnya yaitu asam β -hidroksi di hati, lebih dari 95% hasil hidrolisisnya akan berikatan dengan protein plasma. Konsentrasi obat bebas di dalam sirkulasi sistemik sangat rendah yaitu kurang dari 5%, dan memiliki waktu paruh 2 jam. Sebagian besar obat akan dieksresi melalui hati (Katzung, 2002). Indikasi Simvastatin yaitu untuk mengurangi kadar kolesterol total dan LDL pada penderita hiperkolesterolemia primer maupun sekunder (Anonim, 2014). Onset Simvastatin 4 jam dengan durasi kerja 12 jam.

Dosis awal pemberian obat adalah 10 mg pada malam hari, bila perlu dinaikkan dengan interval 4 minggu sampai maksimal 40 mg, pasien harus melakukan diet pengurangan kolesterol dan selama memulai pengobatan dengan Simvastatin, jika hanya memerlukan pengurangan kolesterol LDL dapat diberikan dosis dengan kekuatan 10 mg sekali sehari pada malam hari (Charles, 2009).

Efek samping dari pemakaian Simvastatin adalah miopati, gangguan psikis (depresi, ketakutan, kecenderungan bunuh diri) dan kerusakan hati (sirosis), sakit kepala, konstipasi, gangguan penglihatan, anemia (Anonim, 2017).

b) Atorvastatin



Gambar 9. Struktur Kimia Atorvastatin (Ramzi Shahwana dkk,2016)

Atorvastatin digunakan sebagai terapi diet tambahan untuk menurunkan tingginya level kolesterol total, kolesterol LDL, dan trigliserida pada pasien dengan hiperkolesterolemia primer, kombinasi hiperlipidemia, bila respon terhadap diet dan cara non farmakologi lain tidak dapat dilakukan. Mekanisme kerja Atorvastatin yaitu dapat menghambat konversi enzim *HMG-CoA* reduktase sampai menjadi asam mevalonat sehingga menghambat pembentukan kolesterol endogen (Charles, 2009). Onset atorvastatin 3-5 hari dengan durasi kerja 48-72 jam.

Kontraindikasi dari Atorvastatin yaitu pada wanita hamil, menyusui, pasien dengan penyakit hati aktif atau peningkatan serum transaminase yang tidak dapat dijelaskan sebabnya (Anonim, 2017). Dosis awal Atorvastatin 20 mg/hari, diberikan bersamaan makan malam. Dapat ditingkatkan sampai maksimal dua kali sehari 80 mg dengan interval 2 - 4 minggu. Efek samping yang terjadi yaitu nyeri perut 4%, konstipasi 3%, diare 4%, perut kembung 1%, mual, infeksi saluran kemih, myalgia 6%, lemas 4%, radang tenggorokan 3% (Charles, 2009).

c) Lovastatin

Lovastatin merupakan obat yang menurunkan kadar kolesterol total dan LDL pada pasien dengan hiperkolesterolemia primer yang tidak dapat diatasi dengan diet atau tindakan non-farmakologi lain serta menurunkan kadar kolesterol pada pasien hiperkolesterolemia dan hipertrigliseridemia (Charles, 2009).

Kontraindikasi Lovastatin yaitu pada wanita hamil, menyusui, pasien dengan penyakit hati aktif atau peningkatan serum transaminase yang tidak dapat dijelaskan sebabnya (Anonim, 2017). Dosis awal Lovastatin yaitu 20 mg/hari, diberikan bersamaan makan malam. Dapat ditingkatkan sampai maksimal 80 mg 2x/hari dengan interval 4 minggu (Charles, 2009).

Efek samping obat Lovastatin yaitu sakit kepala (2% sampai 4%), pusing (0,5% sampai 1%), ruam (0,8% sampai 1%), nyeri perut (2% sampai 3%), perut kembung (4% sampai 5%), mual (2% sampai 3%), penglihatan kabur (0,8 % sampai 1%) (Charles, 2009).

d) Fluvastatin

Fluvastatin merupakan obat hiperkolesterolemia primer pada pasien dengan kadar kolesterol 6,5 mmol/l atau lebih besar yang tidak cukup memberikan respon terhadap diet tambahan pada diet dalam menunda progresi

aterosklerosis koroner pada hiperkolesterolemia primer dan penyakit jantung koroner yang menyertainya (Charles, 2009)

Kontraindikasi pada obat Fluvastatin yaitu pada wanita hamil, menyusui, pasien dengan penyakit hati aktif atau peningkatan serum transaminase yang tidak dapat dijelaskan sebabnya. Dosis awal Fluvastatin 20 mg/hari sore hari, dosis lazim 20- 40 mg/hari. Dapat disesuaikan dengan interval 4 minggu sampai 40 mg 2x/hari (Charles, 2009).

Efek samping Fluvastatin yaitu sakit kepala (9%), kelelahan (3%), insomnia (3%), sakit perut (5%), mual (3%), infeksi saluran kemih (2%) (Charles, 2009)

2. Golongan Fibrat

Terapi Fibrat yaitu Gemfibrozil, Fenofibrat, dan Clofibrat. Golongan fibrat efektif dalam mengurangi VLDL, LDL, dan nilai kolesterol total. Konsentrasi HDL dalam plasma dapat meningkat menjadi 10%-15%. Gemfibrozil dapat mengurangi sintesis VLDL dan lebih beresiko menyebabkan miopati dibandingkan fenofibrat jika dikombinasi dengan Statin. Jika Fibrat diberikan bersamaan dengan statin maka sebaiknya waktu pemberiannya dipisah, misalnya Fibrat pada pagi hari dan Statin diberikan pada malam hari. Penggunaan Clofibrate kurang efektif dibandingkan Gemfibrozil atau Niacin dalam mengurangi produksi VLDL (Charles, 2009). Fenofibrat merupakan golongan

fibrat yang baik jika dikombinasi dengan Statin untuk menurunkan kadar trigliserida dan meningkatkan kadar kolesterol HDL dengan Dislipidemia campuran dan penyakit jantung koroner (Goldfine *et al*, 2011).

Efek samping Fibrat yaitu gangguan gastrointestinal (GI) terjadi pada 3%-5%, ruam, pusing, pandangan kabur, vertigo, sembelit, diare (Charles, 2009)

3. Bile Acid Resins

BARs (cholestyramine, colestipol, colesevelam) dapat bekerja dengan cara mengikat asam empedu di dalam usus dan meningkatkan LDL. BARs digunakan untuk mengobati hiperkolesterolemia primer. Dosis harian Cholestyramine yaitu 4 mg – 24 mg, Colestipol 5 mg – 30 mg, dan Colesevelam 3,8 mg - 4,5 mg. penggunaan dosis tinggi Cholestyramine atau Colestipol dapat menurunkan konsentrasi LDL sebesar 18%-25%. Pada dosis maksimum obat ini sering menimbulkan rasa tidak nyaman pada abdomen (Dipiro *et al*, 2015)

Efek samping BARs yaitu konstipasi, kembung, obstruksi GI, dan mengurangi bioavailabilitas obat seperti warfarin, asam nikotinat, asetaminofen, loperamid, hydrocortison. Interaksi obat dapat dihindari dengan selang waktu 6 jam atau lebih antara BARs dengan penggunaan obat lain (Dipiro *et al*, 2015).

4. Ezetimibe

Ezetimibe merupakan obat penurun lipid yang dapat menghambat kolesterol tanpa mempengaruhi absorpsi nutrisi yang larut dalam lemak dan merupakan pilihan yang tepat untuk meningkatkan efektivitas terapi yang dikombinasi dengan Statin. Dosis yang direkomendasikan adalah 10 mg/hari diberikan dengan atau tanpa makanan. Ezetimibe bila digunakan tanpa kombinasi akan menyebabkan penurunan kolesterol LDL 18%. Bila dikombinasi dengan Statin maka dapat menurunkan LDL lebih besar (12%- 20%). Ezetimibe 10 mg dapat dikombinasi dengan Simvastatin dengan kekuatan 10 mg, 20 mg, 40 mg, atau 80 mg (Dipiro *et al*, 2015).

Efek samping Ezetimibe yaitu dapat mengalami gangguan gastrointestinal (GI) 4%, sakit kepala, kelelahan, miopati, hepatitis (Dipiro *et al*, 2015).

5. Golongan Niacin (Asam Nikotinat)

Niacin merupakan obat penurun lipid yang dapat mengurangi sintesis dalam hati dari VLDL. Niacin juga dapat meningkatkan HDL dengan mengurangi katabolisme. Penggunaan Niacin digunakan untuk terapi dislipidemia campuran atau sebagai kombinasi untuk hiperkolesterolemia. Pada dosis maksimum Niacin diberikan dengan makanan secara perlahan-lahan untuk meminimalkan dosis Niacin. Obat golongan Niacin sangat baik bila dikombinasi

dengan Statin karena dapat menghasilkan kadar lipid dalam plasma yang signifikan (Dipiro *et al*, 2015).

2.1.9 Jenis-jenis Metode Pengukuran Kadar Kolesterol

1. Metode *Enzymatic Photometric Tes CHOD-PAP*

Menurut Laboratory 2011, salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengetahui kadar kolesterol, diperlukan pemeriksaan laboratorium menggunakan metode CHOD-PAP (*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 (Oktavia dkk, 2019).

Metode pemeriksaan kolesterol yang dijadikan sebagai standar pemeriksaan di laboratorium klinik yaitu metode spektrofotometri. Hal ini disebabkan pemeriksaan kolesterol menggunakan spektrofotometri mempunyai tingkat kesalahan yang lebih kecil (A, 2010).

2. Biosensor

Biosensor merupakan instrument 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, lowcost, serta cara pemakaian

yang lebih mudah dengan waktu yang cepat. Pengambilan sampel yang dilakukan juga tidak terlalu invasive.

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 (Suwardi, 2015).

3. *Easy Touch GCU*

Alat tes darah *Easy Touch GCU* adalah alat cek 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 (Margarita, dkk, 2013).

Alat digital *Easy Touch GCU* memiliki beberapa kelebihan yaitu cara penggunaannya sederhana, hanya memerlukan sedikit darah dan waktu pemeriksaan lebih cepat (Himawan dkk, 2020).

2.1.10 Kontrol Positif

1. Simvastatin

Simvastatin adalah produk utama yang memiliki khasiat utama sebagai hiperlipidemia dan antikolesterol. Digunakan untuk mencegah penyakit kardiovaskuler. Simvastatin memiliki tingkat keefektifan tinggi dalam mereduksi total kolesterol dan HDL, yang dapat digunakan secara luas pada hiperkolesterolemia (Rahardja, 2011). Pemberian obat golongan statin salah satunya simvastatin memiliki keunggulan adalah 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 penurun resiko penyakit pembuluh darah sebanyak 24% dengan dosis 40mg/hari (Adesta, 2010). Simvastatin merupakan obat lini pertama yang sering digunakan pada terapi hiperlipidemia dan juga sangat efektif menurunkan kadar kolesterol total dan LDL. Simvastatin dianjurkan diminum pada malam hari karena pada malam hari produksi kolesterol tinggi sehingga lebih efektif untuk mengobati hiperkolesterolemia.

2. Komposisi Simvastatin

Komposisi sediaan obat simvastatin pada umumnya 10 mg dan 20 mg. dosis awal obat simvastatin sehari 5-10 mg dosis tunggal pada malam hari. Dosis dapat disesuaikan dengan interval 4 minggu. Maksimal sehari 40 mg sebagai

dosis tunggal pada malam hari. Obat simvastatin dikontraindikasikan kepada pasien penyakit hati aktif, hipersensitif, ibu hamil dan menyusui. Efek samping obat simvastatin yaitu nyeri abdomen, myalgia, flatulens, rabdomiolisis, konstipasi dan sakit kepala (Anonim, 2018).

3. Mekanisme Kerja Simvastatin

Mekanisme kerja simvastatin yaitu bekerja dengan menghambat secara kompetitif enzim HMG-CoA reduktase yang mempunyai fungsi sebagai katalis dalam pembentukan kolesterol (Umami, *et al*, 2016). Eksresinya berlangsung 69% melalui empedu dan tinja serta 13% lewat kemih. Khasiat menurunkan LDL-nya kuat, tetapi lemah daripada atorvastatin (Tjay, 2015). Dosis puncak simvastatin segera dapat dicapai dalam 4 jam setelah dikonsumsi per oral dan akan turun hingga 10% dari puncak dosis dalam 12 jam.

2.1.11 Mencit (*Mus musculus L*)

1. Klasifikasi Mencit (*Mus musculus L*)



Gambar 10. Mencit

Mencit merupakan hewan yang banyak digunakan sebagai hewan percobaan di Laboratorium. Mencit dipilih karena memiliki keunggulan-keunggulan seperti siklus hidup relative pendek, jumlah anak perkawinan banyak, variasi sifat-sifatnya tinggi, mudah ditangani, serta sifat produksi dan karakteristik reproduksinya mirip hewan lain (Hartady & Lesmana, 2021).

Selain itu, tipe bentuk badan mencit kecil, mudah dipelihara serta harganya relative murah. Jenis kelamin mencit berhubungan langsung dengan hormone sehingga mencit jantan dipilih pada penelitian ini dengan alasan mencit jantan tidak memiliki daur estrus sehingga perubahan metabolisme dalam tubuh tidak terlalu fluktuatif dibanding dengan mencit betina (Retnaningsih, 2008).

Mencit merupakan hewan jinak, lemah, mudah ditangani, takut cahaya dan aktif pada malam hari. Mencit dikelompokkan ke dalam kingdom animals, phylum chordata. Hewan ini termasuk hewan yang bertulang belakang dan menyusui sehingga dimasukkan ke dalam *subphylum vertebrata* dan kelas mamalia. Selain itu, hewan ini juga memiliki kebiasaan mengerat (*ordo rodentia*) (Priyambodo, 2003). Mencit dikategorikan hiperkolesterol apabila kadar kolesterol di atas normal. Kadar kolesterol mencit adalah 40-130 mg/dL (Erni *et al*, 2014). Sebelum diberi perlakuan mencit diadaptasikan terlebih dahulu selama 7 hari untuk membiasakan terhadap lingkungan yang diberikan. Penanganan hewan percobaan sesuai dengan protocol umum yang berlaku (Malole, 1989). Selama diadaptasi mencit diberi pakan biasa yaitu pakan pellet dan air minum.

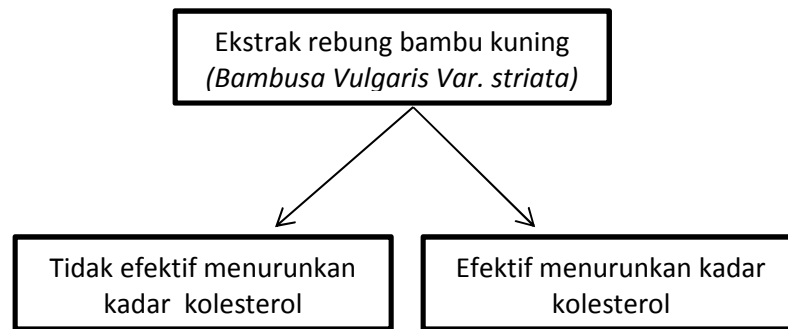
Tabel VI. Konversi Dosis hewan coba

Hewan dan BB rata-rata	Mencit 20g	Tikus 200g	Marmut 1,5 g	Kelinci 1,5 Kg	Kucing 2 Kg	Kera 12 kg	Anjing 12 Kg	Manusia 70 Kg
Mencit 20g	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	0,762,4	0,16	0,32	1,0

Tabel VII. 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	0,0 5	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
Marmot (250g)	-	0,2 5	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

2.1.10 Kerangka konsep



Gambar 2.9 Kerangka Konsep

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmakognosi, Laboratorium Farmakologi Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu dan Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Bengkulu dari bulan Februari sampai bulan Agustus 2023.

3.2 Sampel

Sampel yang digunakan adalah ekstrak rebung bambu kuning (*Bambusa Vulgaris* Var *striata*) yang diambil di Desa Ujung Tanjung II, Kabupaten Lebong, Provinsi Bengkulu.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu timbangan gram analitik, timbangan hewan, kandang mencit, kertas saring, gelas ukur, pisau sayat, labu takar, spuit oral, batang pengaduk, gelas beker, mortir dan stamper, alat pemeriksaan kolesterol *Easy Touch Glucose Cholesterol Uric Acid (GCU)* dan kamera.

3.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rebung bambu kuning (*Bambusa Vulgaris* Var *striata*), Na CMC, dan Kuning telur puyuh, Simvastatin, alkohol 96%, aquadest, serbuk Mg, HCL pekat, hewan uji mencit putih jantan yang

berusia lebih kurang 3 bulan dengan berat badan 20-30 gram, HCL pekat, pereaksi *dragendorf*, pereaksi *Mayer*, H₂SO₄.

3.3.3 Perhitungan jumlah sampel mencit

Besar sampel dihitung dengan rumus *Federer*, dengan perhitungan sebagai berikut:

$$(t-1)(r-1) > 15$$

$$(6-1)(r-1) > 15$$

$$(r-1) > 3$$

$$r > 4$$

Keterangan:

t = besar kelompok

r = jumlah replikasi

Menghindari kemungkinan hewan coba mati, (f) = 10% , Maka $\frac{1}{1-f} \times r$

→ $\frac{1}{1-0,1} \times 4 = 4,4 \approx 4$, dengan pertimbangan bahwa distribusi normal minimal

tercapai pada sampel dengan jumlah 30, maka pada penelitian ini masing masing kelompok tidak berjumlah 4 tetapi 5 (Lameshow et al 1990). Sehingga jumlah replikasi pada penelitian ini adalah 5 ekor per kelompok dan besar sampel keseluruhan menjadi 30 ekor.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Penyiapan Simplisia Tunas Bambu kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.Striata)

1. Pengambilan dan Penyiapan Simplisia

Simplisia yang digunakan dalam penelitian ini adalah tunas bambu kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.Striata) yang diambil di kebun di desa Ujung Tanjung Kabupaten Lebong. Sebanyak sebanggol tunas diambil pada pagi hari yang berumur kurang dari 2 bulan. Kemudian tunas dikupas dipisahkan dengan kelopaknya.

2. Verifikasi Tanaman

Verifikasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu. Tujuannya agar tidak terjadi kesalahan dalam pengambilan bahan utama yang akan digunakan.

3. Sortasi Basah

tunas yang dikupas dipisahkan dengan bulu-bulu yang menempel pada tunas bambu kuning, bagian kelopak yang harus dibuang, dan mengurangi mikroba yang menempel pada tunas (Gunawan dan Mulyani, 2010).

4. Pencucian

Tunas yang sudah dipisahkan dengan bagian lain yang tidak dibutuhkan lalu dicuci dengan air bersih mengalir. Pencucian dilakukan sesingkat mungkin agar tidak menghilangkan zat berkhasiat dari tunas (Wahyuni, 2014).

5. Perajangan

Tunas dirajang secara manual menggunakan pisau yang bukan dari besi seperti dari stainless dengan ketebalan 7-8 mm. kemudian ditimbang untuk mendapatkan berat simplisia basah. Tunas bambu kuning direndam dengan air selama 24 jam (tiap 12 jam airnya diganti). Lalu dibiarkan untuk menjadi rebung. Kemudian setelah 24 jam ditiriskan, sehingga mendapatkan rebung.

6. Pengeringan

Pengeringan rebung dilakukan dengan oven suhu 50°C dalam waktu 8 jam. (Ayu dkk, 2020).

7. Sotasi Kering

simplisia yang sudah kering dipilah-pilah kemungkinan terdapatnya simplisia yang terlalu gosong atau bahan lain yang tidak diinginkan. Lalu di blender untuk mempermudah mendapatkan zat aktif dari simplisia (Nigsih, 2016). Kemudian ditimbang untuk mendapatkan berat simplisia kering.

3.5.2 Pembuatan Ekstrak Rebung Bambu Kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.Striata)

Hasil dari simplisia rebung bambu kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.Striata) dibuat ekstrak dengan metode maserasi. Simplisia rebung bambu kuning dimasukkan kedalam botol coklat ditambahkan ethanol 96% sebanyak $\pm 300\text{ ml}$ atau sampai semua sampel terendam. Kemudian botol coklat ditutup dengan aluminium foil dikocok setiap 6 jam dan dibiarkan selama 5 hari. Kemudian disaring dengan kertas saring, sehingga didapatkan maserat. Lalu ampas simplisia ditambahkan pelarut sampai terendam (1:10). Diremaserasi selama 2 hari. Hasil penyarian disaring, dipekatkan dengan *Rotary Evaporator*. Setelah dipekatkan didapat ekstrak kental (Oktavia, 2017).

3.5.3 Skrining Fitokimia Ekstrak Rebung Bambu Kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.Striata)

a. Uji Flavonoid

Sebanyak 0,5 g ekstrak ditambahkan ditambahkan serbuk Mg dan 1 mL HCL pekat, kemudian dikocok kuat-kuat. Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna orange sampai merah bata (Harbone 1997).

b. Uji Alkaloid

Sebanyak 0,5 g ekstrak diuapkan di atas cawan porselin. Residu yang dihasilkan kemudian dilarutkan dengan 5 Ml HCL 2M. Larutan yang diperoleh dibagi

ke dalam 3 tabung reaksi. Tabung pertama ditambahkan dengan 3 tetes pereaksi mayer. Tabung kedua ditambahkan 3 tetes pereaksi magner dan tabung ketiga ditambahkan 3 tetes pereaksi Dragendorf. Pada pereaksi mayer akan terbentuk endapan berwarna putih sedangkan pereaksi Magner akan terbentuk endapan coklat, dan pada pereaksi dragendorf akan terbentuk warna jingga yang menandakan positif adanya alkaloid (Abdul Rahman dkk, 2020)

c. Uji Tanin

Sebanyak 0,5 g ekstrak ditambahkan dengan beberapa tetes larutan besi (III) klorida 1% jika terjadi warna biru tua atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tanin (Jones dkk, 2006).

d. Uji Saponin

Sebanyak 0,5g ekstrak dimasukkan ke dalam tabung tabung reaksi, kemudian ditambahkan 10 mL air panas lalu didinginkan, kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik lalu ditambahkan 1 tetes HCL 2 N. Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya buih setinggi 6-7 cm selama tidak kurang dari 10 menit (Anonim, 1995).

3.5.4 Skrining Kadar Air

Penentuan kadar air pada ekstrak rebung bambu kuning (*Bambusa vulgaris* Var. *Striata*) dengan cara dipanaskan cawan uji dengan menggunakan oven dengan suhu 105°C selama 20 menit. Kemudian dinginkan cawan uji dalam desikator selama 30 menit, lalu ditimbang berat cawan kosong dengan menggunakan neraca analitik. Setelah itu dimasukkan 5,877 g ekstrak rebung bambu kuning (*Bambusa vulgaris* Var. *Striata*) kedalam cawan dan ditimbang. Kemudian panaskan cawan yang berisi sampel ke dalam oven selama 4 jam dengan suhu 105°C. Setelah pemanasan telah selesai lalu dinginkan cawan yang berisi ekstrak ke dalam desikator selama 30 menit dan setelah itu ditimbang cawan yang berisi sampel setelah pemanasan (Yuka Ulul *et al*, 2021)

3.5.5 Skrining Kadar Abu

Penentuan kadar abu pada ekstrak rebung bambu kuning (*Bambusa vulgaris* Var. *Striata*) dengan cara dipanaskan cawan kurs dengan menggunakan tanur dengan suhu 525°C selama 20 menit. Kemudian didinginkan cawan kurs dalam desikator selama 30 menit, lalu ditimbang berat cawan kosong dengan menggunakan neraca analitik. Setelah itu dimasukkan 5,877 g ekstrak rebung bambu kuning (*Bambusa vulgaris* Var. *Striata*) kedalam cawan dan ditimbang. Kemudian panaskan cawan yang berisi ekstrak ke dalam tanur selama 5 jam dengan suhu 525 °C sehingga terbentuk abu berwarna putih. Setelah pemanasan lalu dinginkan cawan yang berisi

ekstrak kedalam desikator selama 30 menit dan kemudian ditimbang cawan yang berisi abu tersebut (Yuka Ulul *et al*, 2021).

3.5.4 Penyiapan Pembuatan Larutan Uji

1. Pembuatan Na.CMC 1 %

Serbuk Na-CMC sebanyak 1 gram dimasukkan sedikit demi sedikit ke dalam 100 ml aquadest panas (suhu 70°C) Sambil diaduk dengan batang pengaduk hingga homogen (Rusdi, dkk, 2018).

2. Pembuatan pakan tinggi kolesterol sebagai penginduksi Kolesterol

Pakan tinggi kolesterol yang digunakan adalah kuning telur puyuh yang diberikan setiap hari secara oral selama 15 hari. Pakan tinggi kolesterol yang digunakan adalah kuning telur puyuh yang mengandung kadar kolesterol sebanyak 2138.17 mg/100g. Asupan lemak yang aman untuk manusia adalah ≤ 300 mg per hari. Mencit diberikan asupan lemak 2 kali lipat dari anjuran asupan lemak yang aman untuk manusia lalu dikalikan dengan factor konversi (manusia ke mencit), yaitu $600\text{mg} \times 0,0026 = 1,56$ mg lemak. Jika 100 g kuning telur puyuh setara dengan 2138.17 mg kolesterol, maka asupan pakan yang diberikan sejumlah 73 mg kuning telur puyuh perhari. sesuai dengan kapasitas lambung mencit yaitu 0,5 ml, sehingga suspensi dibuat dengan mencampurkan 7,3 g kuning telur puyuh dengan aquadest sampai 50 ml. volume pemberian pada mencit sebesar 0,5 ml/hari (Wardani, dkk, 2020).

3. Pembuatan Suspensi Simvastatin Sebagai Kontrol (+)

simvastatin diberikan dalam bentuk suspensi dengan Na-CMC sesuai dosis pada manusia yaitu 20 mg lalu konversikan pada mencit yaitu untuk setiap 20g/BB mencit setara dengan 0,0026. Tablet simvastatin digerus dan ditimbang sebanyak 13,6 mg kemudian disuspensikan dengan Na-CMC (Nurdin dkk, 2021).

3.5.5 Penentuan Dosis Empiris Ekstrak Tunas Bambu Kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.Striata)

Secara empiris masyarakat menggunakan simplisia tunas bambu kuning (*Bambusa Vulgaris* Var.Striata) sebanyak kurang lebih 150 gram. Sehingga didapatkan:

$$\text{Dosis empiris} = \frac{12 \text{ gr}}{450 \text{ gr}} = \frac{x}{83 \text{ gr}}$$

$$\text{Ekstrak untuk 1 kali pakai} = \frac{12 \text{ gr} \times 83 \text{ gr}}{450 \text{ gr}} = 2,213 \text{ gr (untuk manusia)}$$

$$\text{dikonversikan ke mencit} = 2,213 \times 0,0026 = 0,0057 \text{ gr (5,7 mg)}$$

sehingga dosis empiris I (5,7 mg), dosis empiris 2 (11,5 mg), dosis empiris 3 (17,3 g)

3.5.6 Pengelompokkan Hewan Uji

- a)Kelompok I :Kontrol normal, yaitu mencit diberi Na-CMC 1% peroral sebanyak 0,5 ml
- b) Kelompok II :Kontrol negatif, yaitu mencit diberi suspensi Na-CMC dan kuning telur puyuh peroral sebanyak 0,5 ml/20 gr BB mencit.
- c) Kelompok III :Kontrol positif, yaitu mencit diberi kuning telur puyuh dan suspensi simvastatin peroral sebanyak 0,5 ml/20 gr BB mencit.
- d) Kelompok IV :Kelompok perlakuan, yaitu mencit diberi kuning telur puyuh dan dosis ekstrak rebung bambu kuning 5,7 mg/20 gBB mencit peroral sebanyak 0,5 ml/20 gr BB mencit.
- e) Kelompok V :Kelompok perlakuan, yaitu mencit diberi kuning telur puyuh dosis ekstrak rebung bambu kuning 11,5mg/20g BB mencit peroral sebanyak 0,5 ml/20gr BB mencit
- f) Kelompok VI :Kelompok perlakuan, yaitu mencit diberi kuning telur puyuh dan dosis ekstrak rebung bambu kuning 17,3 mg/20g BB mencit peroral sebanyak 0,5 ml/20 gr BB mencit.

3.5.7 Metode Pengambilan Darah Mencit Untuk Mengukur Kadar Kolesterol

Pengukuran kadar kolesterol total darah mencit dengan menggunakan *Easy Touch Glucose Cholesterol Uric Acid (GCU) monitoring system*. Darah mencit diambil dari pembuluh darah vena pada ekor mencit. Ekor mencit jantan diusapkan alkohol 70% dengan menggunakan kapas. Ekor mencit jantan dijulurkan dan dipotong sekitar 1 mm dari ujung ekor dengan gunting steril. Kemudian darah ditampung dalam strip kolesterol dan kadar kolesterol darah akan terukur secara otomatis. Ekor mencit jantan diusapkan alkohol agar darah tidak mengalir secara terus menerus (Rusdi, dkk, 2018).

3.5.8 Prosedur Pengujian Efek Antikolesterol

1. Timbang masing-masing mencit untuk dikelompokkan sesuai dengan berat badan mencit lalu dibagi menjadi 6 kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor mencit.
2. Tempatkan mencit pada masing-masing kandang, dan adaptasi selama 7 hari
3. Pengukuran kadar kolesterol awal (T0) dilakukan sebelum mencit mendapatkan perlakuan. Sebelum diberikan kuning telur puyuh, ekstrak maupun obat simvastatin.
4. Pengukuran kadar kolesterol kedua dilakukan setelah diberi induksi kuning telur puyuh.

5. Mencit diberi kuning telur puyuh dari hari pertama sampai hari ketujuh kemudian diukur sebagai (T1).
6. Hari kedelapan dan sampai hari keempat belas diberi ekstrak dan suspensi simvastatin kemudian diukur. Hari kelima belas diukur kadar kolesterol mencit sebagai (T2). Sebelum dilakukan pengukuran kadar kolesterol, mencit dipuasakan selama kurang lebih 8 jam.

Penurunan kadar kolesterol dihitung berdasarkan rumus:

$$\% \text{ Penurunan kolesterol} = \frac{T2 - T1 (mg/dl)}{T1 (mg/dl)} \times 100\%$$

Keterangan:

T2: kadar kolesterol akhir

T1: Kadar kolesterol setelah diinduksi kolesterol

3.5.9 Analisis Data

Data hasil percobaan dihitung menggunakan statistic, ialah menggunakan uji distribusi normal dan uji homogenitas. Apabila kedua uji ini terpenuhi lalu dilanjutkan dengan uji statistic parametric dengan menggunakan *One-Way ANOVA* dengan kepercayaan 95% (Ramadhani N, 2012).

DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro DS, Astuti Y, dan Dyah Hariani. 2015. Pengaruh Pemberian Jus Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap Kadar HDL dan LDL-Kolesterol pada Tikus Putih Hiperkolesterolemia. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Vol 15* (2): 89-95.
- Anonim 2014. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No 13 Tahun 2014 Tentang Pedoman Uji Klinik Obat Herbal. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.*
- Mahan V L. 2014. *Peran Prosedur Uji Praklinik Dan Uji Klinik Dalam Pemanfaatan Obat Herbal*, 5, 1374-1383.
- Panaungi, A. N. (2019). Identifikasi Senyawa Kimia Dari Tanaman Rebung Bambu Kuning (*Bambusa Vulgaris*) Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis. *Journal of pharmaceutical science and herbal technology*, 4.
- Syamsul Hidayat & Rodame M. Napitupulu, 2013. *Kitab Tumbuhan Obat*. Agriflo (Penebar Swadaya Grup)
- Riastuti, R. D., Febrianti, Y., & Panjaitan, T. (2019). Eksplorasi Jenis Bambu Di kecamatan Rawas Ulu Kabupaten Muratara. *jurnal pendidikan biologi dan sains*, 2, 13-25
- Mastrina Silaban, Netti Herawati, dan Yelmira Zalfiatri. 2017. Pengaruh Penambahan Rebung Betung Dalam Pembuatan Nugget Ikan Patin. *jurnal Fakultas Pertanian vol 4 No 2*.
- Harbone, J.B. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Edisi 4, terjemahan Kosasih P dan Soediro L. Bandung: Institut Teknologi Bandung

- Melinda. 2014. Pengelolaan Tanaman Herbal Menjadi Simplisia Sebagai Obat Tradisional. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Sari Mutiara Indonesia vol 3.1*
- Agung, L. R. (2021). Pengaruh Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Terhadap Kadar Trigliserida dan Kolesterol Total Darah Pada Penderita Dislipidemia. *jurnal ilmiah kesehatan sandi husada*, 10.
- Asih, R. S., Alifiar, I., & Purwandy, Y. (2020). Pengaruh Kronofarmakologi Terhadap Kadar Kolesterol Total Dan Trigliserida Dalam Darah Pasien Pengguna Obat Golongan Statin dan Fibrat. *Jurnal Farmasi Lampung*, 9.
- Erviani, A. E., Arif, A. R., & Nurfahmiatunnisa. (2019). Analisis Rendemen dan Skrining Fitokimia Ekstrak Cacing Laut *Eunice Siciliensis*. *jurnal ilmu alam dan lingkungan*, 1-7.
- Hartady, T., & Lesmana, R. (2021). Penggunaan Mencit Sebagai Hewan Coba Di Laboratorium Yang Mengacu pada Prinsip Kesejahteraan Hewan. 134-145.
- Hasanah, A. (2015, desember). EFEK JUS BAWANG BOMBAY (*ALLIUM CEPA LINN.*) TERHADAP MOTILITAS. 11.
- Maghfiroh, R. M., Hariani, D., & Khaleyla, F. (2022). Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya Jepang (*cnidoscolus aconitifolius*) Terhadap Kadar Kolesterol dan Histologi Aorta Mencit Hiperkolesterolemia. *LenteraBio*, 11, 89-100.
- Nasrudin, Wahyono, Mustofa, & Susidarti, R. A. (2017). Isolasi Senyawa Steroid Dari Kukit Akar Senggugu (*Clerodendrum serratum L.Moon*). *Jurnal ilmiah Farmasi*, 6.
- Nugroho, C. A., Sumadji, A. R., & Ganjari, L. E. (2022). kadar kolesterol, HDL, dan LDL dan LDL mencit hiperkolesterol dengan perlakuan ekstrak daun andong merah. *Jurnal ilmiah ilmu pendidikan*, 5, 4792-4796.
- Nurdin, D. I., Bodhi, W., & Lebang, J. S. (2021, november). Uji efektivitas Antihiperkolesterolemia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera Lam*) Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*). 10.
- Oktaviani, A. R. (2021). PENGETAHUAN DAN PEMILIHAN OBAT TRADISIONAL OLEH IBU-IBU DI SURABAYA. *Jurnal Farmasi Komunitas*, 8, 1-8.
- Panaungi, A. N. (2019). Identifikasi Senyawa Kimia Dari Tanaman Rebung Bambu Kuning (*Bambusa Vulgaris*) Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis. *Journal of pharmaceutical science and herbal technology*, 4.

- Riastuti, R. D., Febrianti, Y., & Panjaitan, T. (2019). Eksplorasi Jenis Bambu Di kecamatan Rawas Ulu Kabupaten Muratara. *jurnal pendidikan biologi dan sains*, 2, 13-25.
- Rusdi, M., Mukhriani, & Paramitha, A. T. (2018). Uji Penurunan Kolesterol Pada Mencit (Mus musculus) Secara In-Vivo Menggunakan Ekstrak Etanol Akar Parang Romang (Boehmeria Virgata (Forst.) Guill). 6.
- Susanty, & Bachmid, F. (2016, OKTOBER). Perbandingan Metode Maserasi dan Refluks Terhadap Kadar Fenolik Dari Ekstrak Tongkol Jagung (Zea Mays L.). 5.
- Wahid, A. R., & Safwan. (2020, Januari). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Terhadap Ekstrak Tanaman Ranting Patah Tulang (Euphorbia tirucalli L.). *jurnal ilmu kefarmasian*, 1.
- Wardani, N. A., Sarinastiti, D. I., & Indriani, P. T. (2020). Penurunan Kadar Kolesterol Total Pada Mencit Jantan Putih Oleh Cincau Kulit Buah Naga Merah. *Jurnal pangan dan agroindustri*, 8, 68-74.
- Wijaya, A., & Noviana. (2022). Penetapan Kadar Air Simplisia Daun Kemangi (Ocimum Basilicum L.) Berdasarkan Perbedaan Metode Pengeringan. *jurnal riset kefarmasian indonesia*, 4.
- Wijaya, D. R., Paramitha, M., & Putri, N. P. (2019, April). Ekstraksi Oleoresin Jahe Gajah (Ziingiber officinale var. Officinarum Dengan Metode Sokletasi. 8.