**BAB II TINJAUANPUSTAKA**

**2.1 Kembang Merak*(Caesalpinia pulcherrima (L.)***

Kembang merak*(Caesalpiniapulcherrima(L.)*adalahtanamanaslidari asia danAfrika.Kembangmerakbanyakditanam dipekarangan sebagaitanaman hias,tanamankembangmerakjugaberkhasiatsebagaiobat.Mulai daribunga hingga akarnya masing-masing bisadigunakanuntukmengatasi berbagai penyakit seperti kolera,asma,menstruasiyang tidak lancar,mata merah, diare,sariawan, perut kembungdankejang panaspadaanak dan bahkanmalaria. Selainsebagai obat,kembang merakjuga dapat membunuhserangga karena adanya hydrogen sianid (gas beracun)yang dimilikinya

Habitusberupa perdu tahunan, tinggi 2-4m.Batang berkayu,bulat, bercabang-cabang,berwarna coklat keputih-putihan.DaunAB19majemuk, pertulangan menyirip, anak daun bersirip 4-12 pasang, berbentuk bulat telur, ujungdanpangkaldaunmembulat.Tepidaunrata,panjang1-3cm,lebar5-15 mm,pertulanganmenyirip, daun berwarna hijau.Bunga majemuk,bentuk tandan, terletak diujung batang.Bunga berkelamin dua. Kelopak bunga berbentuk tabung, pendek,bertajuklima dan berwarnamerah.Benang sarisepuluh, berlepasan, panjang5,5-7,5 mm.Pangkaltangkaisariberambut,kepalasaricoklat,daun mahkotapanjangnya2-3 cm danberbentuksepertiterompet,berwarnamerah. Buah berupa buah polong,panjang 6-12cm,bentukpipih,berwarna hitam.Biji kecil,berbentukjarum,dan berwarna coklat kehitaman.Akartunggang, bulat, dan berwarnacoklat.(Bambang dkk. 2011).

KembangMerakmemilikikandungankimia,padabungakembangmerak

diantaranya tanin, *gallic acid, resin,* zat merah, *benzo acid.* Pada daunnya

5

terkandungalkaloid,flavonoid, saponin,tanin,*glucoside*,*calciumoksalat*. Pada kulitkayu terkandung plumbagin,lumbago,tanin,zat samak, alkaloid, saponin,dankalsiumoksalat.Kandunganflavonoidterdapatpadasemua bagian tanamanKembangMerak, yaitudaun, akar, kayu, kulit,tepungsari, nektar, buah, dan biji(Hembing, 2008).

Kembangmerakmemiliki beberapa manfaat diantaranyamelancarkan sikulasi darah, haid, dan abortivum.Kmebang merak digunakaan untuk pengobatanbeberapa penyakit seperti pyrexia, monoxenia,bronchitisdan infeksi malaria.DaunKembangMerak digunakansebagai antipiretik,antimicrobial, antibakteri danradang hati (hepatitis),sarriawan,demamdan penyakit kulit (Wijaya kusuma, 2008).Secara empirismasyarakt menggunakandaun kembang merakdengancaramerebusdaunkembangmerakkemudiandiminum(Hembing,

2008).

**2.1.1 KlasifikasiTanaman Kembang Merak*(Caesalpinia pulcherrima (L.)***

Adapun klasifikasitanaman kembangmerak (Hembing, 2010) sebagai berikut

Kingdom :Plantae

Divisi :Spermatophyta Kelas :Dicotyledoneaea Ordo :Fabales

Famili :Fabaceae

Genus :*Caesalpinia*

Spesies :*Caesalpiniaceae pulcherrima*(L.) Sw.

**2.1.2 MorfologiTanaman**

Tumbuhaninimerupakanperdutegaktegak,tinggi 2-4m,banyak bercabangdenganrantingkadangberduritemple.Kayunya berwarna putih,padat, liat.Daunnyaberupa majemukmenyiripgenap,ganda duadengan4-12pasang anakdaun yang bentuknya telursungsang, ujungbulat,pangkal menyempit,tepi rata, permukaanatasberwarna hijau,permukaanbawah berwarna hijaukebiruan, panjang 1-3,5cm sedangkanlebar 0,5-1,5cm.Pada malam hari daun akan menguncup.Tumbuhanyangberasaldariamerikaselatan inimemilikibunga majemukyangtersusundalamtandanyang panjangnya 150-50cm,warnanya merahatau kuning.Buahnya buah polong,pipih,panjang 6-12cm,lebar 1,5cm, berisi1-8buah bijiyang dapat dimakan.Buah yang sudahtua warnanya hitam.Tumbuhan ini biasaditanam di taman-taman atau perkarangan rumansebagai tanaman hias,kadangditemukan tumbuhliar.Bagiantanamanyang dimanfaatkan adalah bunga yang belumterbukadan berwarna hijau (Putri, 2014).

**Gambar 2.1** Daun Kembang Merak

**2.1.3 KandunganSenyawa Kimia**

Beberapabahankimia yangterkandungpada bungakembangmerakdi antaranyatanin,gallicacid,resin,zatmerah,danbenzoicacid.Padadaunnya

terkandung alkaloid,saponin, tanin,glukoside, dan calciumoksalat. Sementara pada kulit kayu terkandung plumbagin,lumbago, tanin, zat samak, alkaloid, saponin,dankalsiumoksalat.Kandunganflavonoidterdapatpadasemua bagian tanamanKembangMerak, yaitudaun, akar, kayu, kulit,tepungsari, nektar, buah, dan biji.Senyawaflavonoid merupakansenyawa fenol yang dapat bersifat koagulator protein dan sebagai antioksida (Wijaya kusuma, 2008).

**2.1.4 Manfaat danKhasiat**

Bagiandari tanamaninitelahbanyakdimanfaatkansebagaibahandasar pengobatan tradisional untuk berbagai macam penyakit seperti demam, luka, batuk, kesulitanbernapas, nyeri dada, pembengkakan, sakit telinga, nyeriotot,dan rematik(Pateletal.,2010).

**2.2 Simplisia**

Simplisiaadalahbahanalamiahyangdipakaisebagaibahanobatyang belummengalamipengolahanapapunjugaatauyangbarumengalamiproses setengah jadi, seperti pengeringan. Simplisia dapatberupa simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia pelikan atau mineral( Prasetyodan Entang, 2013). (Prasetyo dan entang, 2013) menyebutkan simplisia nabati adalah simplisiayangberupatanamanutuh,bagiantanaman,ataueksudattanaman,yang dimaksud dengan eksudat tanaman adalah isi yang secaraspontan keluar dari tanaman atau yang dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya, atau zat-zat nabatilainnyayangdikeluarkandaritanamannya.Simplisiahewanimerupakan simplisiayangberasaldarihewan.Sedangkansimplisiapelikanadalahsimplisia yangberasaldari bahanpelikan ataumineralyangbelumdiolahatau telahdioleh

secara sederhanadanbelumberupazatkimia murni.

**2.2.1 Pembuatan Simplisia**

(Dinkes, 1985) menyebutkan adaempatcarapembuatan simplisa yaitu:

a. Simplisia yang dibuatdengan cara pengeringan

Pembuatansimplisiadengancarainiharusdilakukandengancepat,tetapipada suhuyang tidakterlalu tinggi.Pengeringan yang dilakukandenganwaktu yang akanmengakibatkansimplisia yang diperolehkurang baikmutunya. Pengeringan dengan suhu yang tinggi juga mengakibatkan perubahan kandungan kimia senyawa aktifnya.Untukmencegahhal tersebut,bahansimplisia yang merupakan perajanganperludiaturperajangannya,sehingga diperolehtebal irisanyang saatmengalamipengeringan tidak mengalamiperubahan

b. Simplisia yang dibuatdengan proses fermentasi

Prosesfermentasi dilakukan denganseksama agarprosestersebut tidak berkelanjutan kearah yang tidak dinginkan.

c. Simplisa yang dibuat dengan proses khusus

Pembuatan simplisadengancara penyulingan, pengentalan eksudat nabati, pengeringansariairdan proseskhusus lainnya dilakukandenganberpegangan teguhpada prinsip bahwa simplisia yangdihasilkan denganmemilikimutusesuai dengan persyaratan.

d. Simplisia yang pembuatannyaperluair

Pati, pada proses pembuatannya memerlukan air. Air yangdigunakan harusbebasdari pencemaranracunserangga(pestisida),kumanpatogen,logam beratdan lainnya.

**2.2.2 TahapPembuatanSimplisia**

Tumbuhan secaraalamiahdapat menghasilkan metabolitprimer dan metabolitsekunderyang digunakan sebagai obat dari suatusimplisia.Simplisia yang berasal dari tanaman belum tentudapat di olah,digunakansecaralangsung, ataudipasarkansebagaikomoditas,terutamadalam kapasitasproduksi.Ada beberapa tahapanyang harusdilakukanterlebihdahulusebelum suatu bahan simplisia dapatdigunakan atau diolah menjadiproduk bahanalam.

Tahapan-tahapan tersebut dilakukan untukmendapatkan simplisia dengankualitas yangdiharapkan.Beberapatahapantersebut adalahpemilihanbahanbaku,sortasi basah,pencucian,pengubahanbentuk(tergantungbahan tanamanyagdipakai seperti pemipilan, pemotongan, penyerutan, perajangan, pengupasan), pengeringan, sortasikering dan penyimpanan (Al qamaridkk,2017).

**a. Pengumpulan Bahan Baku**

Terdapat beberapa faktoryang harusdiperhatikan dalam pemanenansuatu simplisia nabati,yaitu:

1. Bagian Tanamanyang Dipanen

2. Waktu Pemanenan

3. Carapemanenan

**b. Sortasi Basah**

Sortasi basah dilakukan bertujuan untukmemisahkan cemarandan kotoran dari simplisia yang baru dipanen.Sortasi ini dapat mengurangi jumlah kontaminasi mikroba(Alqamari, 2017).

**c. Pencucian**

Dilakukandengan menggunakan air bersihseperti air sumur,PDAM,dan airdari mataair.Penggunaan air harusdiperhatikan,agarmampumengurangi mikroba yangterdapatpadasimplisia (Alqamari, 2017).

**d. Perajangan**

Dilakukandengantujuan untukmempermudah prosespengeringan, pengepakan, danpenggilingan. Untuk lebihamannya gunakan pisau atau pemotong yangterbuatdaristainlesssteel(Alqamari, 2017).

**e. Pengeringan**

Pengeringansuatuhalyangsangat krusial karenaterdapatbeberapa metabolit yang rentanterhadapsinarmatahari. Pengeringan berfugsi untuk mengurangi kadarairyang umumnyatidak boleh lebihdari 10%.Terdapat beberapametodepengeringan yaitu : Pengeringansecara langsungdibawah sinar matahari, Pengeringan di ruanganyang terlindungdari cahayamatahari, pengeringandenganmenggunakan oven,Pengeringan denganmenggunakan oven vakum,pengeringandenganmenggunakan kertasatau kanvas.Selainharus memperhatikan carapengeringanyang dilakukan, prosespengeringanjuga harus memperhatikan ketebalan dari simplisia yang dikeringkan (Alqamari,2017).

**f. Sortasi Kering**

Sebelum simplisiadikemas,dilakukansortasikeringyang bertujuan untuk memisahakanbagianyang tidak di inginkan atauadacemaran. Prosesinijuga dilakukan dengan tujuanuntukmemisahkan simplisia-simplisia tergantungpada mutu (Alqamari, 2017).

**g. Pengepakan**

Pengepakan dilakukan dengantujuan untukmenghindari simplisia dari beberapa faktoryangdapat menurunkan kualitassimplisa,faktortersebut diantaranya adalah:cahayamatahari,oksigen atauudara,dehidrasi, absorbsiair, pengototran, serangga dan kapang (Alqamari, 2017).

**2.2.3 Karakterisa Simplisia**

Simplisiasebagaiprodukhasil pertanianataupengumpulan daritumbuhan liar (wildcrop) yangmemiliki kandungan kimia namun tidak terjamin selalu konstan karenan adanya variabel bibit,tempat tumbuh,iklim,kondisi (Umurdan carapanen), serta proses pascapanen danpreparasi akhir(Depkes RI, 2000).

Karakterisasi simplisa dilakukan dengan tujuanagarsimplisa yang digunakansebagai bahanbaku obat harusmemenuhi persyaratan yang tercantum dalam monografiresmiDepartemen Kesehatan (MateriaMedika Indonesia).

Sedangkanprodukyang langsungdikonsumsi(serbuk jamudan lainnya) harusmemenuhi persyaratan produkkefarmasian sesuai dengan peraturan yang berlaku (DepkesRI,2000).Karakterisasisimplisiameliputi uji makroskopik, uji mikrokospik, dan identifikasi simplisia (Depkes RI, 1995).

Ujistandarisasisimplisiaterdiri dari bebeapaparameterstandarspesifik yang meliputi determinasitanaman, organoleptistanaman, penetapankandungan senyawadengan metode KLT (Kromatografi LapisTipis).Danharusmemenuhi beberapaparameterstandarnonspesifikyangterdiri darisusutpengeringan, cemaranmikrobiologi,kadarlogam berat,kadarabu,kadarsarilarutair,kadarsari larut etanol, kadarabutidak larutasam, dan kadar abu total(Depkes RI, 2000).

**2.3 Ekstraksi**

Ekstraksi adalahpemisahansatu atau beberapa bahandarisuatu padatan atau cairan.Ekstraksijuga merupakansuatu prosespengambilansari senyawa kimiayangterkandungdidalam bahanalami atau yangberasal dariseldengan menggunakan pelarut dan metode yangtepat.Ekstraksi tanaman obat berarti pemisahansecarakimiaatau fisika dari suatubahanpadat maupuncair dari suatu tanamanobat.Prinsipdariekstraksiiniadalahsuatukegiatanyangmelarutkan dan menarik senyawadenganmenggunakan pelarut yangtepat.Bahanyang di ekstraksi merupakanbahan yang berasaldarialam(Emelda, 2019).

Dalam prosesekstraksiterdapat beberapa faktoryangmenentukan nilai koefisien transfermassa yaitu kecepatan putaran pengadukan, ukuran partikel, suhu,dan sifatfisispadatan.Nilaikoefisientransfer massa bertujuanuntuk menentukan kecepatan difusi dari sebuahzat yang terlarut kedalam pelarut (Nico dkk, 2015).

Proses ekstraksi dengan pelarut dapat dilakukan dengan satu tahap ekstraksitunggal, maupundengancaraprosesmultiekstrasi.Bahanekstraksi dicampurdengan pelarutsebanyak satukali, tetapibiasanyaekstraksi tunggaltidak memungkinkan seluruh ekstrakterlarutkansehingga dicampurkan bahantersebut dengan pelarutyang baru.Tahap inidilakukansecaraberulang (multitahap) sampaimencapaihasilekstraksi yang diharapkan (Emelda, 2019).

Hasil dari prosesekstraksidisebutdenganekstrak.Didalamfarmakope edisiIVdisebutkanbahwaekstrakadalahsediaankental yangdidapatkan dengan prosespengekstrasiansenyawa aktif darisimplisia nabati atausimplisia hewani dengan menggunakanpelarut yang sesuai dengan karakter simpisia tersebut,

kemudianhampir semuaatausemuapelarutdiuapkan, sedangkan massaatau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian rupa sehinggamemenuhibahanbaku yang telah ditentukan (Emelda, 2019).

**2.3.1 EkstraksiCara Dingin**

Metode ekstraksi cara dingin ini artinya tidak ada proses pemanasan selamaprosesekstraksi berlangsung, tujuannya untuk menghindari rusaknya senyawa yang ditargetkan karenaadanya pemanasan.Jenis-jenisekstraksi cara dingin adalah:

**a. Maserasi**

Maserasi adalah carapenyarian yangsederhana. Maserasi dilakukan dengancaramerendamserbuksimplisiadalamcairanpenyari.Cairanpenyari akanmenembusdiningsel dan masukkedalam rongga selyangmengandung zat aktif, zat aktifakanlarut karena adanyaperbedaankonsentrasiantara larutan zat aktif didalam sel denganyang diluar sel, makalarutan yangterpekat didesak keluar. Haltersebutdilakukansecara berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar seldandidalamsel (Pujidkk, 2019).

**b. Perkolasi**

Penyarian simplisiadenganjalan melewatkan pelarut yang sesuai secara lambat padasimplisia dalam suatupercolator.Perkolasi memilikitujuanagarzat berkhasiattertarik seluruhnya dan biasanya dilakukan untukzat berkhasiat yang tahan ataupun tidak tahanpemanasan. Cairanpenyaridialirkandari ataskebawah melalui serbuk tersebut,cairanpenyariakanmelarutkanzataktif sel-sel yang dilaluisampai mencapaikeadaanjenuh.Gerak kebawahdisebabkan olehkekuatan gayaberatnyasendiridaricairandiatasnya,dikurangidengandayakapileryang

cenderung untukmenahan.Kekuatan yangberperan pada perkolasiantara lain: gayaberat,kekentalan,dayalarut,teganganpermukaan,difusi, osmosa, adesi, dayakapiler, dan gaya goresan (friksi) (Pujidkk, 2019).

**2.3.2 EkstraksiCara Panas**

Metode ekstraksicara panasini pastinya melibatkanpanasdalam prosesnya.Dengan adanya panasseacara otomatisakanmempercepat proses penyarian dibandingkan cara dingin. Berikut beberapametode ekstraksi cara panas.

**a. Reflux**

Metode inidigunakanapabiladalamsintetistersebutmenggunakanpelarut yang volatil.Pada kondisiinijika dilakukan pemanasanbiasa maka pelarutakanmenguapsebelum reaksiberjalan sampai selesai. Prinsipmetode refluxadalah pelarutvoatil yangdigunakanakanmenguappadasuhutinggi,namunakan didinginkandengankondensorsehingga pelarutyangtadinyadalam bentukuap akanmengembunpada kondensordanturnlagikedalam wadah reaksisehingga pelarut akantetapada selamareaksiberlangsung.SedangkanalirangasN2 diberikanagartidakada uap air ataugasoksigen yangmasukterutama pada senyawa organologamuntuk sintetis senyawa organik karena sifatnya reaktif (Puji dkk, 2019).

**b. Soxhlet**

Sokletasiadalah salahsatumetodeatauprosespemisahansuatukomponen yang terdapat padazat padat dengancarapenyaringan berulang-ulang dengan menggunakan pelarut tertentu,sehinggasemua komponen yangdinginkanakan terisolasi. Sokletasi digunakanpada pelarut organik tertentu. Dengan cara

pemanasansehingga uap yang timbul setelah dinginsecarakontinyuakan membasahi sampel,secara teraturpelarut tersebut dimasukankembali kedalam labudenganmembawasenyawakimia yangakandisolasitersebut.Pelarut yang telahmembawa senyawa kimia pada labudestilasiyang akan diupkan dengan rotary evaporator sehingga pelarut tersebut dapat diangkat lagi bila suatu campuran organikberbentukcairan ataupadat ditemui padasuatu zat padat,maka dapatdiekstrak dengan pelarutyang dinginkan. (Pujidkk, 2019).

**C. Infusa**

Infusdasi merupakanmetode ekstrasi dengan pelarut air. Pada waktu prosesinfusdasi berlangsung,temperaturpelarut airharusmencapai suhu90°C selama15menit.Rasioberatbahandanairadalah1:10,artinyajikaberatbahan

100 gr maka volume air sebagai pelarut adalah 1000 ml. Cara yangbiasa dilakukanadalahserbukbahandipanaskandalampanci denganairsecukupnya selama 15menit terhitungmulai suhumencapai 90°Csambilsekali-sekali diaduk. Saring selagi panasmenggunakankainflanel,tambahkanairpanassecukupnya melalui ampashingga diperoleh volume yang dinginkan. Apabila bahan mengandung minyakatsiri, penyaringan dilakukan setelah dingin (Puji dkk,

2019).

**2.4 Metabolit Sekunder**

Metabolit sekunderyang terdapat padabahanalammerupakanhasil metabolitprimeryangmengalami reaksi yang spesifik sehingga menghasilkan senyawa-senyawa tertentu. Metabolit sekunder adalah hasil yag khas suatu tanaman yang dihasilkan oleh suatu organtapi tidak dimanfaatknsecaralangsung sebagaisumber energibagitanamantersebut(Taiz, 1998).

**2.4.1 Alkaloid**

Alakaloid adalah golongan dari senyawa metabolit sekunder yang terbebsardalamtumbuhan, berupa senyawayangbersifat basa yangmengandung satu atau lebih atomnitrogen,yang ummumnya terdapat pada cicinheterosiklik. Garam alkaloida dalam larutan air akanmengendap denganpenambahanbasa (Harbone, 1987).

Berdasarkan letakatom nitrogen,alkaloida dibagai menjadi dua golongan(Harbone, 1987).

1. Golongannheterosiklik,yakniatomN-nyaterdapatdalamcincin heterosiklik,dibagimenjadi 12golongan berdasarkan struktur cincinnya yaitu piridin,piperidin,indol,imidazole,fenantren,tropan,purin, xanthin, quinolin,isoquinolon,steroid,amina, tropan,kuinolina, isokuinolina, kuinolizidina.20000

2. Golongannon heterosiklik, biasanyadisebutjuga protoalkaloida, yaitu alkaloid yangmanaatom N-nya beradapadarantai sampingyag alifatis. Contohnya efedrinayang terdapatpada Ephedradistachia.

**2.4.2 Flavonoid**

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang umumnya terdapat dalam tumbuhan, biasanya terikat pada gula sebagai glikosida dan aglikonglikosida, terdapat dalam beberapabentukkombinasi glikosida, dapat diklasifikasikandalam beberapagolongansepertisenyawaflavon,isoflavon, flavonol, dan Ihalkon(Harbone,1987).Flavonoidtermasuksalahsatu dari golongansenyawafenol terbesardidalamtumbuh-tumbuhan,terdapatpadasemua bagiantumbuhan termasuk daun, akar, kayu, tepung sari, bungan, buah, dan biji.

Flavonid merupakangolongan metabolit sekunder yang disintesis dari asam piruvatmelaluimetabolismeasamamino.Strukturflavoniddapat digambarkansebagai deretansenyawaC6-C-C6,artinya terdapat dua gugusC6 (cincinbenzene tersubstitusi)disambungkan oleh rantai alifatiktiga karbon flavonoid merupakansenyawa fenol,warnanya berubahapabila ditambahkanbasa (Ditjen,1995).Manfaat flavonoid antara lain untukmelindungistruktur sel, meningkatkan efektivitasvitamin c, antibakteri,antioksidan,dan anti inflamasi (Harbone, 1987).

**2.4.3 Tanin**

Tanin merupakansenyawa fenolyangtersebarluaspada tumbuhan pembuluh,biasanyaterdapatpada daun,buah,kulitkayu,danbatang.Taninpada tumbuhandibagi menjadi duagolonganyaitutaninterkondensasidantanin terhidrolisis.Kadar taninyan tinggimempunyaartipenting bagi tumbuhanyaitu pertahanan bagi tumbuhan dan membantumengusir hewan pemakantumbuhan.Taninterkondensasiterdapat pada tumbuhan paku-pakuan,gimnospermae, dan angiospermae.Sedangkantaninterhidrolisispenyebarannya terdapat pada tumbuhan berkepingdua (Herbone, 1987).

**2.4.4 Steroid / Triterpenoid**

Steroid /Triterpenoid merupakansenyawa yangkarbonnyaberasaldari enam satuan isoprene dan secara biosintesisterbentukmelaluisenyawa perantara skualena yang merupakansuatu senyawa tidak bewarna,berbentukkristal, mempunyaititik leleh tinggi, dan bersifatoptis aktif ( Harbone, 1987).

Adapunsenyawa triterpenoiddapat dibagi menjadiempat golongan yaitu triterpenoida,saponin,danglikosidajantung.Namasteroldipakaiuntuksteroid

alkohol, oleh karena semua steroidtumbuhan berupa alkohol dengangugus hidroksil padaatomC-3seringkali semuasteroidpadatumbuhantersebutdisebut sterol.Terdapat dalam bentukbebasdan terikat sebagai glikosida sederhana. Steroidmemiliki aktivitasbiologisantara lainpeningkatanatau pengendalian reproduksi pada manusia,contohnyaestradiol,progesterondan testosteron. Senyawa steroiddigunakanpada bidangkesehatansebagaikardiotik precursor, vitaminD, kontrasepsi oral, dan antiinflamasi (Harbone, 1987).

Beberapaaktivitasyangmenarikditunjukanolehbeberapatriterpenoid, dansenyawaini merupakankomponenaktifdalamtumbuhanobat yang telah digunakanuntukpenyakit termasukdiabetes,gangguanmenstruasi, menunjukkan antibakteri antivirus(Robinososn, 1995).

**2.4.5 Saponin**

Berdasarkan strukturnya saponin dapat dibedakan meniadi dua macamyaitusaponinyangmempunyai rangkaglikosidatriterpenoiddanglikosida steroid.Saponin mudah larut dalam airdan mempunyaikarakteristikdapat membentukbusaapabila dikocok,makaadanyasaponindalam tumbuhandapat dituniukkan dengan pembentukan yangmantap sewaktumengekstraksitumbuhan atau memekatkan ekstrak.Reaksi identifikasi yang lainadalah saponin mempunyaikemampuanmenghemolisisseldarahmerah.Saponinmempunyai rasa pahityangmenusuk,dan dapatmenyebabkanbersin,danbersifat racunbagi hewanberdarah dingin. Banyak digunakansebagairacunikan (Harbone, 1987).

**2.4.6 Glikosida**

Glikosida merupakan senyawa yang terdiri atas gabungan duabagian yaitu

gula dan bukangula.Jika dihidrolisiskanakanmenghasilkansatu ataulebihgula dan komponen nongula. Secara kimia glikosida adalah asetal,yaitu gugus hidroksil dari komponon non-gula nya dan gugus hidroksil yang lain berkondensasi kedalam gulanya membentukcincinoksida.Komponen nongula disebut aglikon,sedangkankomponen gulannya disebut glikon(robinson,1995). Secarakimia,glikosida dibagi berdasarkan aglikonnya yaitu: kardioaktif, fenol, alkohol, aldehid, lakton, saponin, antarkinon, isotiosinat, sianogenik, dan flavonoid (Robinososn, 1995). Berdasarkan atom penghubung bagian gula (glikon) dan bukan gula (aglikon), makaglikosida dapatdibedakan meniadi:

1. C-glikosida, atomC menghubungkan glikon dan aglikon, contohnya alonin.

2. N-glikosida, atomN menghubungkan glikon dan aglikon, contohnya guanosin.

3. O-glikosida, atomO menghubungkan glikon dan aglikon, contohnya salisin.

4. S-glikosida, atomS menghubungkan glikon dan aglikon, contohnya sinigrin.

Gulayangpalingseringdijumpai dalamglikosidaadalahglukosa.Bagian gula bisa disebut glikon dan bagian non gula disebut aglikon/genin. Apabila glikondanaglikonsering terikatmakasenyawainidisebut sebagaiglikosida, seperti glukosida (glukosa),pentosida (pentose),fruktossida (fruktosa),dan lain- lain(Robinson, 1995).

**2.5 Pelarut**

MenurutFarmakopeIndonesiaedisiV(2015)pelarutadalahsuatuzat yang melarutkan zatterlarut (cairan,padat atau gasyang berbeda secara kimiawi), menghasilkan suatu larutan, pelarut yang paling umum digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalahair.Pelarut lain yang juga umum adalahbahankimia organik (mengandung karbon) biasanyadisebutpelarutorganik.

Pelarut dibedakan menjadi dua yaitu pelarut organik dan pelarut anorganik.Pelarut organikmerupakanpelarut yang umumnya mengandungatom karbondalam molekulnya.Dalampelarutorganik,zatterlarutdidasarkanpada kemampuan koordinasi dan konstanta dielektriknya.Pelarut organikdapat bersifat polar dannon-polar bergantungpada guguskepolaranyang dimilikinya.Sedangkanpelarutanorganikadalahpelarutselain air yangtidakmemiliki komponen organik di dalamnya.Dalam pelarut anorganik, zat terlarut dihubungkan dengankonsepsistem pelarut yang mampumengautoionisasipelarut tersebut.Biasanyapelarut anorganikmerupakan pelarutyang bersifat polar sehingga tidak larut dalampelarut organik dan non-polar.

**2.5.1 Etanol**

Etanol disebutjugaetilalkohol, alkohol murni,alkoholabsolut,atau alkohol sajaadalahsejeniscairanyangmudahmenguap,mudah terbakar,tak berwarnam dan merupakan alkohol yang paling sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari.Etanol termasukke dalam alkohol rantai tunggal,dengan rumuskimia C2H5OHdan rumusempirisC2H6O,mempunyai beratmolekul 46. Berat jenisetanol 0,7856/ml pada suhu15°Cdan 0,8055pada suhu20°C,titik didihnya 78°C. Organoleptis etanoladalah tidak berwarna, jernih, mudah menguapdanmudahbergerak,baukhas,rasapanas,mudahlarut dalamair,eter dan kloroform. Metode penetapankadar dengan metode destilasi, prinsipnya adalahmemisahkanatau memurnikan.Suatu larutanataucairanberdasarkan perbedaantitikdidih.Kemudianhasil destilasidigunakanuntukmenetapkanberat jenis larutan padasuhu 20°C (Anonim, 1995).

Etanol digunakan sebagai pelarut dalamobat,desinfektan, ataupun pelarut senyawakimialainnya.Etanoljuga sebagai penghambat metabolisme obat, yang denganobat dansteroidmerupakanpenghancurenzim.Campuranetanoldengan jumlahdan kadaryang cukup tinggilebihtoksikdari padaobat.Penambahan etanolpada obat sediaan sirupdimaksuduntukmembantumelarutkanbahanobat dan menghalangi pembentukan hablursakarosa.Selaindenganetanol dapat juga ditambahkangliserol dan sorbitol.Tetapi secara normal etanol tidakada dalam produk akhir dalamjumlah yang dianggap sebagaipengawet(Ansel.,1989)

**2.6 Demam**

Demam merupakankeadaansuhutubuhdi atassuhunormal, yaitu suhu tubuhdi atas38º Celsius(Ismoedijanto,2016).Demam adalahprosesalami tubuh untukmelawaninfeksi yangmasukke dalam tubuhketika suhumeningkat melebihisuhutubuhnormal(>37,5°C)(Hartini,2015).Demamsangat berbeda denganhipertemia.Hipertermia adalahketidakmampuantubuhuntuk menghilangkan panas maupun mengurangi produksi panas akibat dari peningkatan suhu (Ribek etal., 2018).

Suhutubuhadalahsuhuvisera, hati, otak,yang dapat diukurlewat oral, rektal, dan aksila. Cara pengukuransuhu menentukan tinggi rendahnya suhu tubuh.Pengukuran suhumelalui mulut dilakukandengan mengambil suhupada mulut (mengulumtermometerdilakukanpadaanakyangsudahkooperatif ), hasilnya hampirsama dengansuhudubur,namunbisalebihrendahbila frekuensi napascepat.Pengukuran suhumelaluidubur(rektal)dilakukan.pada anakdi bawah2tahun.Termometermasukkedalam dubursedalam2-3cm dankedua pantat dikatupkan, pengukuran dilakukan selama 3 menit. Suhu yangterukur

adalahsuhutubuhyangmendekatisuhuyangsesungguhnya(coretemperature).

Dikatakan demambilasuhu di atas 38℃ (Ismoedijanto, 2016).

**2.6.1 Mekasisme Demam**

Mekanisme terjadinya demam merupakan mekanisme fisiologi sebagai respon terhadap rangsangan pirogen endogen yang bekerja pada pusat hipotalamus.Hipotalamussebagaipengatursuhu(thermostat tubuh)terdapat reseptoryang pekaterhadapsuhutubuhdan dikenal sebagai termo reseptor.Adanya termo reseptorini dapatmempertahankansuhutubuhnormal.Mikroorganisme yangtermasukke dalam tubuhumumnyamemiliki suatu zat toksikke dalamtubuhyang dikenal sebagai pirogeneksogen.Masuknya pirogen eksogen tersebut,tubuhakanmelawandanmencegahnya yaknidengan merangsang leokosit, makrofag,limfosit untukmenghambatnya (fagositosit). Adanya fagosit ini, sistem imun tubuh akan mengeluarkan zat yang dikenal sebagaipirogenendogenyangberfungsisebagaiantiinfeksi.(ErnestMutschler,

2006).

Adapun penyebab demamyaitu:

a. Programeksoggen

1) Adanya infeksi

Contohnya:

• Infeksi saluran kemih sering buang air kecildisertairasa nyeri

• Absesi gigi(bengkakpadabagianmulut)

2) Tertular penyakit yang disebabkan oleh virus, bakteri atau mikroorganisme lain.

Contoh:

• Influenzayang disebabkan ileh virus influenza

3)Zatyang bersifat toksik

Contoh:2, 4-Dinitrofenol b. Pirogen endogen

Contoh:

• Kelelahan karenakepanasan atau terkenan sinar matahari dalam jangka waktuyang lama, dehidrasidan stress.

**2.7 Antipiretik**

Antipiretik adalahobat-obat atau zat-zat yang dapat menurunkan suhu tubuhpada keadaandemam.Obat bekerja denganmerangsangpusat pengaturan panasdi hipotalamussehingga pembentukan panasyang tinggiakandihambat dengancara memperbesar pengeluarn panasyaitu denganmenambah alirandarah ke perifer danmemperbanyak pengeluaran keringat. (Tjay,2007).

**2.7.1 Mekanisme Antipiretik**

Mekanisme kerjaantipiretikadalahdenganmengembalikan fungsi thermostat di hipotalamus ke posisi normal dengan cara pembuangan panas melaluibertambahnyaalirandarahkeperiferdisertai dengankeluarnyakeringat. Zatantipiretik dapatmengikatenzim sikooksigenaseyangmemicupembentukan prostalandin,sehingga kadarprostagladinmenurun kadarnyadi daerahthermostat dan menurunkansuhu tubuh. Penurunan suhu tersebut adalahhasilkerjaobatpada sistem saraf pusat yang melibatkan pusat kontrol suhu di hipotalamus. (Tjay,2007).

**2.8 Paracetamol**

Paracetamoladalahsalahsatudiantaraanalgetik-antipiretikderivat para aminofenol yangpalingbanyak digunakan saatini.Paracetamol mempunyai efek analgetik (penghilangrasa nyeri),antipiretik(menurunkan demam)dan antiinflanmasi (menguranggiproses peradangan).

RumusMolekul :C8H9NO2

BeratMolekul :151,16

Pemerian :Serbuk hablur, putih, tidak berbau, rasasedikitpahit. Kelarutan :Larutdalam70 bagianair,dalam7bagianetanol(95%)P.

Dalam 13bagian asetonP,40bagian Glisrol Pdan dalam 9 bagian propilenglikol P,larut Dalam larutan alkali hidroksida.

Rumus Bangun :

**Gambar 2.2** (Rumus Bangun Paracetamol) Kegunaan :Analgetikdan Antipiretik(FI edV).

**2.8.1 Mekanisme KerjaParacetamol**

Paracetamolbekerja menurunkansuhutubuhdipusat pengatursuhu dihipotalamus denganmengikat enzim siklooksigenase yang berperan pada sintesakeseimbanganhipotalamusterganggudansuhutubuh dapatdipertahankan disertaidenganpengeluarankeringat.Pemakaianutamayaituuntukmenurunkan

suhutubuhpadasaatkeadaandemam,dimanaefekantipiretiknyaditimbulkan oleh gugus amino benzen danmekanismenya jugasecarasentralpadahipotalamus denganpenghambatsintesisprostagladin.Penggunaanparacetamol dalamjangka waktu lama dan dosis tinggi, dapat mengakibatkanefek samping sepertikerusakan hatidanginajal,mualdanmuntah.Wanitahamil dapatmenggunakanparacetamol denganamanjugasempurna melaluisistempencernaan.Obatinitersebar keseluruhcairantubuh.Paracetamol sedikitterikatpadaprotein plasmadan sebagian di metabolisme dihatioleh enzim mikrosom. (Tjay,2007)

**2.8.2 Farmakokinetik**

ParacetamolFarmakokinetikadalahprosesperjalananobat dalam tubuh manusia mulai darimasuknya obat kedalamtubuhsampaihilangnya obat dari dalamtubuhyang diabsorbsi,distribusi,metabolismedan sekresi.Paracetamol diberikan secara oral.Absorbsinya tergantungpadakecepatan pengosongan lambung,kadarpuncak didalam darahbiasanya tercapai dalamwaktu 30-60menit, waktupengaruhnyamencapai1-3jam.Paracetamolsedikitterikatpada protein plasmadan sebagiandi metabolisme olehenzimdi mikrosomhati.

**2.8.3 Farmakodinamik**

Paracetamol Paracetaomol memiliki efekanalgetik dan antipiretik yang dapat menghilangkannyeri ringandanmenurunkansuhutubuhpada keadaan demam danhanyabersifattoksikbila digunakansecararutindandalam waktu yang lama.

**2.9 Vaksin**

Vaksin adalahprodukbiologi yang berisiantigen berupa mikroorganisme yang sudahmati ataumasih hidupyang dilemahkan,masih utuhatau bagiannya, atau berupa toksin mikroorganisme yang telah diolah menjadi toksoidatau protein rekombinan,yangditambahkandenganzatlainnya,yangbila diberikankepada seseorangakanmenimbulkankekebalanspesifiksecaraaktifterhadap penyakit tertentu. Vaksin digunakandalamprosesimunisasi dengancara bekerja menimbulkanataumeningkatkan kekebalan seseorangsecara aktif terhadapsuatu penyakit,sehinggabilakelakterpapar denganpenyakit,tidakakanmenderita penyakittersebut.

**2.10 Vaksin DPT-HB**

Vaksin DPT-HByakni Difteri, Tetanus,HepatitisB,sertaPneumonia (RadangParu).Tersiri ataskuman difteri yang dilemahkan atautoksoiddifteri, toksoidtetanusdanvaksinpertusisberisikomponenspesifikdari Bordettella pertusis.Dosisyangdiberikanadalah0,5mlintramuskulartiap kalipemberian pada umur2,4dan6bulansebagaiimunisasidasar.Reaksiyangmungkin terjadi biasanya demamringan,pembengkakan,kemerahandan nyeri ditempat suntikan selama 1-2hari.Bordettella pertusisdiduga berperan sebagai pirogeneksogen terhadaptubuh yang berperansebagaibahan yangmeningkatkanterbentuknya sitokinpirogen yangmenginduksipembentukan prostaglandinE2 di hipotalamus danmenaikkantermostat tubuhsehinggamenimbulkandemam(Ganong,2005). Demam yang ditimbulkan vaksin DPT lebihtinggi daripadavaksin-vaksin yang lain.Padapenelitianini,pemberianvaksindilakukansecaraintramuskularuntuk

efisiensi dankeefektifan perlakuan. Dosis vaksinDPT yang akan diberikan ditentukan berdasarkan orientasi dosis (Ermawati,2010).

**2.11 Mencit (*Mus musculus)***

Mencit adalah hewan percobaanyangpalingbanyakdigunakanuntuk penelitian laboratorium. Keunggulan mencit sebagai hewan percobaan yaitu sangat produktifdanpenangananyangmudah. Menurut Moriwaki et al. (1994), keunggulanmencitsebagai hewanpercobaanadalahsiklus hiduprelatifsingkat, jumlah anak perkelahiran banyak, variasi sifat-sifatnya tinggi dan mudah ditangani, sementara Arrington(1972)menambahkan, mencit palingbanyak digunakan sebagaihewan percobaanlaboratoriumyaitu sekitar 40-80%.

Dilihat daribentukluarnya,mencittampakpraktisdan efisienuntuk penelitian-penelitiandalam laboratorium yang ruangannya terbatas.Luas permukaantubuhnya36cm2pada beratbadan20gram.Bobotpada waktulahir berkisarantara0,5–1,5gram yangakanmeningkat sampai lebihkurang40gram padaumur70hariatau2bulan.(Harkness,1983).Beratbadanmencit jantan dewasaberkisarantara2040gramdanmencit betinadewasa25-40gram.Alasan pemilian tikusjantanadalahkarena tikusjantan tidak mempunyai siklushormonal seperti tikusbetina.Selainfaktorekonomi, hewan sebagaimodel ataupercobaan harusmemenuhi persyaratan tertentu, termasukpersyaratangenetik atauketurnan dan pengelolaanlingkungan yang tepat,terlepasdariapakah hewan tersebut tersedia dan mampumenimbulkan responsbiologisyang miripdenganmanusia (Lisdiyanti, 2008).

**2.11.1 KlasifikasiMencit**

Mencitmerupakanmamaliapengerat.KlasifikasimencitmenurutLane- Petter (1976) dan Ungerer dkk.(1985) adalah sebagai berikut :

Kingdom :Animalia Phylum :Cordata Sub-phylum :Vertebrata Class :Mamalia Ordo :Rodentia

Sub-ordo :Myomorpha

Famili :Muridae Sub-famili :Murinae Genus :Mus Spesies : musculus