

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Daun Belimbing Wuluh

Daunnya merupakan majemuk menyirip ganjil dengan 21 – 45 pasang anak daun, pucuk daun berwarna coklat muda. Daunnya bertangkai pendek, bulat telur sampai lonjong, ujung runcing, pangkal membulat dan tepi rata. Panjang 2 – 10 cm, lebar 1 – 3, warna hijau permukaan bawah hijau muda. Perbungaan berbentuk bintang yang berkelompok dari batang atau dahan besar, berbentuk malai berwarna ungu kemerahan. Buahnya berbentuk bulat lonjong persegi hingga torpedo, panjang 4 – 10 cm. Warna buahnya hijau saat muda dan kelopaknya menyatu diujungnya. Bila matang, maka buah berwarna kuning atau kuning pucat. Daging buahnya sangat berair dan rasanya asam (sebenarnya berbeda dengan manis). Kulit buah mengkilat, pohon belimbing wuluh tumbuh di dataran rendah hingga mencapai 500 mdpl. Belimbing wuluh mempunyai batang kasar berbenjol – benjol, sedikit cabang yang biasanya mengarah ke atas. Cabang-cabang muda memiliki rambut halus seperti beludru, berwarna coklat muda (Lisnawati dan Tria, 2020)



Gambar 2. 1 Tanaman belimbing wuluh (Dokumentasi, 2023)

Menurut (Kumar dkk, 2013) klasifikasi tanaman belimbing wuluh sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Sub Kingdom : Tracheobionta

Super Division : Spermatophyta

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Dicotyledonae

Sub Class : Rosidae

Order : Oxalidales

Family : Oxalidaceae

Genus : Avertrhoa

Spesies : blimbi L.

2.1.1 Kandungan Kimia Daun Belimbing Wuluh

Daun belimbing wuluh mempunyai kandungan seperti flavonoid, fenol, alkaloid, steroid, tanin dan kumarin. Senyawa fenol, steroid, dan flavonoid yang terkandung dalam belimbing wuluh berperan sebagai agen antimikroba. Flavonoid dapat berperan sebagai antioksidan. Tumbuhan belimbing wuluh juga mengandung saponin, tanin, glikosida, kalsium oksalat, vitamin C dan peroksidase.

2.1.2 Khasiat Daun Belimbing Wuluh

Daun belimbing wuluh mempunyai potensi yang besar dalam pengobatan konvensional, telah banyak dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional yaitu untuk anti radang, batuk, hipertensi, infeksi, dan penyembuhan luka. Daun belimbing wuluh juga mengandung senyawa tanin yang menghambat pertumbuhan tumor.

Daun belimbing wuluh mengandung flavonoid yang dapat berperan sebagai antioksidan melawan radikal bebas. Flavonoid bertindak sebagai antioksidan, melindungi tubuh dari spesies oksigen reaktif (ROS) Arifin dan Sanusi, 2018.

2.2 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat dari campuran dengan menggunakan pelarut. Pelarut yang digunakan harus mampu mengekstrak zat yang diinginkan tanpa menghilangkan zat lain. Secara umum proses pemisahan dengan proses ekstraksi terdiri dari tiga langkah yaitu (Putri, 2021) :

- 1) Pelarut yang ditambahkan dalam jumlah besar kemudian dikontakkan dengan sampel, melalui proses difusi.
- 2) Zat terlarut dipisahkan dari sampel dan dilarutkan dalam pelarut membentuk fase gerak
- 3) Pemisahan fase ekstraksi dengan sampel

Umumnya ekstraksi dilakukan dengan pelarut yang mempunyai kelarutan sebesar komponen dibandingkan dengan komponen campuran lainnya, biasanya air dan pelarut organik lainnya. Bahan yang diekstraksi biasanya kering yang telah dihaluskan, biasanya berbentuk bubuk atau simplisia (Sembiring dalam Purboyanti 2013).

Ekstraksi bertujuan untuk mengekstrak seluruh bahan aktif dan komponen kimia yang terkandung dalam simplisia. Senyawa aktif yang terdapat pada tumbuhan seperti senyawa antimikroba dan antioksidan biasanya diekstraksi menggunakan pelarut. Metode ekstraksi merupakan proses perpindahan massa fasa padat pada pelarut organik yang digunakan. Pelarut organik menembus dinding dan masuk rongga tanaman tumbuh yang mengandung bahan aktif. Zat aktif larut pada pelarut organik di luar sel untuk selanjutnya berdifusi masuk ke dalam pelarut. Proses ini diulangi sampai terjadi keseimbangan antara konsentrasi zat aktif intraseluler dan konsentrasi zat aktif ekstraseluler (Marjoni, 2019).

Ekstraksi secara umum diklasifikasikan dua yaitu ekstraksi padat-cair serta cair-cair. Senyawa dalam ekstrak diisolasi dalam cair. Ekstraksi padat-cair merupakan suatu metode untuk memisahkan senyawa dari suatu campuran yang berupa padatan (Marjoni, 2019).

2.2.1 Ekstraksi Secara Dingin

Dalam metode ini, tidak dilakukan pemanasan selama ekstraksi untuk mencegah pembentukan senyawa yang diinginkan tidak rusak. Jenis metode ekstraksi cara dingin yaitu (Marjoni, 2019) :

- 1) Maserasi

Maserasi adalah cara ekstraksi yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Air yang disaring menembus

dinding sel, masuk ke pori-pori sel yang mengandung bahan aktif dan melarutkan zat aktif karena perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan luar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar. Proses ini diulangi sampai keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan larutan di dalam sel tetap terjaga. Maserasi pada umumnya dilakukan dengan cara : sepuluh bagian simplisia dan serbuk halus dimasukkan ke dalam benjana, kemudian dituangi dengan 75 bagian cairan penyari, ditutup dan dibiarkan selama 5 hari terlindungi dari cahaya, sambil berulang-ulang diaduk. Selama 5 hari serbuk diserikai, ampas diperas, diperoleh sari sebanyak 100 bagian (Koeirewoa, 2012).

Menurut Koeirewoa, (2012), proses ini sangat berguna untuk memisahkan senyawa alam. Selain mudah dilakukan, merendam sampel tanaman juga bisa merusak dinding dan membrane sel karena perbedaan tekanan didalam dan diluar sel, sehingga metabolit sekunder sitoplasma larut pada pelarut organik dan durasi perendaman dapat disesuaikan untuk ekstraksi senyawa yang baik. Namun metode ini juga memiliki beberapa kelemahan : waktu ekstraksi, jumlah pelarut yang dibutuhkan dan kemungkinan bahwa senyawa tertentu di ekstrak karena kelarutannya yang rendah pada suhu ruang. Pelarut yang masuk ke dalam sel membengkakkan protoplasma, dan zat-zat sel dilarutkan oleh pelarut. Pemilihan pelarut untuk proses maserasi memberikan efisiensi optimal dengan berfokus pada kelarutan bahan kimia alami dalam pelarut.

2.3 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia adalah penelitian pendahuluan yang bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa metabolit sekunder (alkaloid, glikosida, minyak atsiri, flavonoid) yang terkandung dalam tanaman, yang biasanya punya aktifitas biologi, secara tepat dan teliti. Oleh karena itu, uji fitokimia sangat penting pada tahap awal analisis fitokimia. Pada dasarnya skrining fitokimia berupa uji kualitatif sebagian besar merupakan reaksi warna (Nasyanka dkk, 2020).

Salah satu faktor yang mempengaruhi skrining fitokimia merupakan ekstraksi dan pelarut, karena pelarut merupakan senyawa atau zat yang berbentuk cairan dalam jumlah yang besar dan pelarut yang digunakan selama ekstraksi adalah pelarut yang dapat melarutkan senyawa aktif di dalam bahan atau sampel yang

diekstraksi selain itu juga pelarut yang digunakan akan mempengaruhi jenis senyawa aktif bahan yang terekstrak karena masing – masing pelarut memiliki perbedaan selektifitas dalam melarutkan senyawa aktif yang ada dalam bahan/ sampel (Nasyanka dkk, 2020).

Skrining fitokimia dapat dilakukan, baik secara kualitatif, semi kuantitatif, atau kuantitatif tergantung tujuan yang diinginkan, metode kualitatif dapat dilakukan melalui reaksi warna dengan pelarut menggunakan suatu pereaksi tertentu. Fitokimia faktor terpenting yang mempengaruhi proses penyaringan adalah pilihan pelarut dengan metode ekstraksi. Kelarutan yang tidak sesuai berarti senyawa aktif yang diinginkan tidak dapat terkonsentrasi secara baik dan sempurna (Kristiani dalam Vifta, 2018).

2.3.1 Uji Identifikasi Flavonoid

a. Uji Wilstater

Tambahkan 1 mL ekstrak dalam tabung reaksi, setelah itu masukkan dengan serbuk magnesium juga 2 – 4 tetes HCl pekat. Kemudian campuran dikocok. Terbentuknya warna jingga menunjukkan adanya flavonoid dari golongan flavonol dan flavanon (Rahayu dkk, 2015).

b. Uji Bate-Smith

Tambahkan 1 mL ekstrak dalam tabung reaksi dengan HCl pekat beberapa tetes. Campuran dipanaskan selama 15 menit di atas penangas. Adanya warna merah menunjukkan senyawa flavonoid dari golongan antosianidin (Rahayu dkk, 2015).

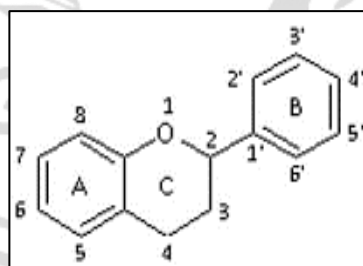
2.4 Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder termasuk dalam golongan senyawa fenolik golongan dengan struktur benzene digantikan oleh gugus OH. Senyawa alami terbesar dan terdapat pada akar, daun, batang, buah, dan bunga. Secara umum flavonoid pada tumbuhan tingkat tinggi, sekitar 5-10% dari senyawa metabolit sekunder tumbuhan mengandung flavonoid (Putri, 2015). Penyebaran jenis flavonoid pada kelompok tumbuhan terbesar yaitu *angiospermae*.

Berbagai macam senyawa, konsentrasi flavonoid dan aktivitas antioksidan telah dilaporkan sebagai antioksidan alami yang ditemukan dalam biji-bijian, sayuran dan buah-buahan. Flavonoid alam merupakan senyawa larut air dan dapat diekstraksi dengan alkohol 70% (Yulianingtyas dan Bambang, 2016). Flavonoid ditemukan pada tanaman, yang berkontribusi terhadap produksi pigmen kuning, merah, jingga, biru, serta ungu pada buah, bunga dan daun. Flavonoid termasuk dalam keluarga polifenol larut dalam air (Arifin dan Sanusi, 2018).

Flavonoid umumnya ditemukan di hampir semua tumbuhan dan terikat pada gula seperti glikosida dan aglikon. Flavonoid dapat bertindak sebagai agen antimikroba, antivirus, antioksidan, antihipertensi serta mengobati gangguan fungsi hati. Flavonoid menghambat pertumbuhan bakteri secara bakteriostatik (Binawarti dan Amilah, 2013). Flavonoid telah digunakan sebagai obat untuk mendukung fungsi kapiler dan pembuluh darah. Dipasarkan sebagai obat antiinflamasi dan antispasmodik. Selain itu, analog flavonoid dan kompleks logamnya berperan penting dalam pertanian, industri kimia dan industri farmasi (Browdosk, 2017).

Menurut Panche dkk, (2016) flavonoid diklasifikasikan menjadi beberapa kategori sub-kelompok berdasarkan substitusi gugus karbon pada non aromatik pusat (C). Subkelompok adalah : flavon, flavonol, flavonon, dan flavanol. Menurut Uzel dkk (2005), struktur dasar flavonoid terdiri dua kelompok aromatik dihubungkan oleh jembatan karbon (Alfaridz dan Amalia, 2018).

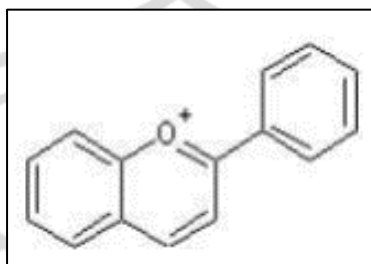


Gambar 2. 2 Struktur flavonoid (Karak, 2019)

A. Antosianin

Antosianin adalah sekelompok fitokimia yang terdapat zat warna alami yang bertanggung jawab atas warna biru, merah, ungu dan oranye yang ditemukan di banyak buah-buahan dan sayur-sayuran serta makanan berbahan dasar buah dan sayur. Antosianin ditemukan dalam teh, madu, buah-buahan, sayuran, kacang-

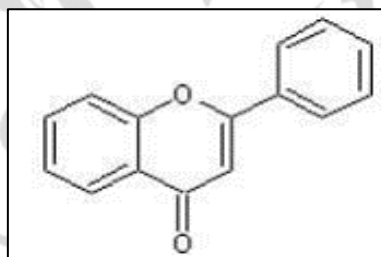
kacangan, minyak zaitun, coklat dan sereal. Hal ini juga ditemukan dalam buah beri, dan anggur merah. Antosianin terjadi sebagai bentuk aglikon yang secara struktural didasarkan pada kation flavilium atau 2-phenylbenzopyrilium dengan gugus hidroksil dan metoksil pada posisi berbeda dari struktur dasar. Antosianin ada banyak terdapat pada buah dan sayur adalah sianidin, pelargonidin, delphinidin, malvidin, petunidin, dan peonidin. Senyawa ini bergantung pada jumlah gugus hidroksil dan metoksil sebagai substituenya (Brodowska, 2017).



Gambar 2. 3 Struktur antosianin (Karak, 2019)

B. Flavon

Flavon secara struktural sangat mirip dengan senyawa flavonol, yaitu karbon digantikan oleh ekstrak ada gugus hidroksil pada posisi 3. Flavon utama adalah apigenin dan luteolin. Apigenin sering ditemukan pada bawang Bombay, peterseli, kecambah, gandum, teh, jeruk, kamomil dan beberapa rempah. Sementara itu luteolin banyak ditemukan dari buah-buahan dan sayuran seperti brokoli, seledri, peterseli, wortel, kulit apel, bunga krisan, dan paprika (Brodowska, 2017).

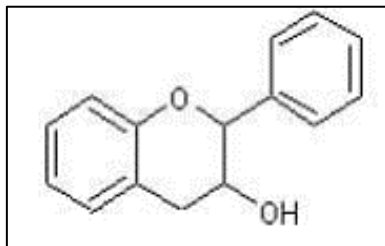


Gambar 2. 4 Struktur flavon (Karak, 2019)

C. Flavanol

Flavanol adalah kelompok polifenol yang sangat kompleks mulai dari flavan-3-ols (misalnya katekin, epikatekin, galokatekin) hingga procyanidin polimer yang dikenal sebagai tanin terkondensasi. Flavanol terutama ditemukan pada buah-buahan dan produk turunannya seperti jus buah. Selain juga terdapat pada teh,

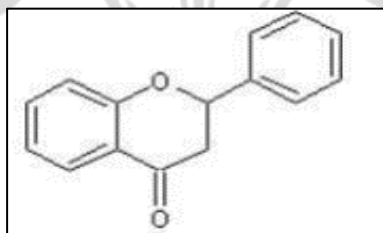
anggur merah, coklat, apel, kiwi, biji-bijian dan ditemukan pada kulit, biji buah dan sayuran (Brodoswka, 2017).



Gambar 2. 5 Struktur flavonol (Karak, 2019)

D. Flavanon

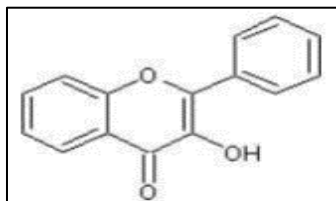
Flavanon tersebar luas sekitar pada 42 famili tumbuhan besar, terutama pada *Compositae*, *Leguminosae*, dan *Rutaceae*. Tergantung pada jenis tanamannya, flavanon ditemukan di seluruh bagian tanaman di atas dan dibawah tanah dari organ perumbuhan hingga organ generative: cabang, kulit kayu, batang, daun, akar, bunga, buah, biji, rimpang (Brodoswka, 2017).



Gambar 2. 6 Struktur flavanon (Karak, 2019)

E. Flavonol

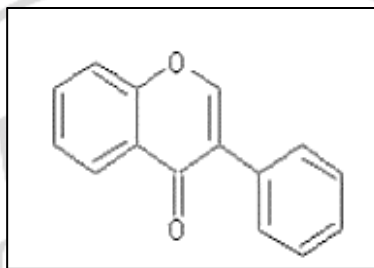
Flavonol (3-hidroksiflavanon) adalah salah satu subkelompok flavonoid yang berkaitan dengan sifat antioksidan dan efek biologis lainnya. Golongan fitokimia ini polifenol banyak ditemukan pada sayuran, buah-buahan, dan minuman nabati yang biasa dikonsumsi. Sumber utama senyawa ini adalah bagian dari buah anggur, apel, tomat, dan brokoli,. Selain buah-buahan dan sayuran, minuman teh hijau, teh hitam, dan anggur merah merupakan sumber penting flavonol (Brodowska, 2017).



Gambar 2. 7 Struktur flavonol (Karak, 2019)

F. Isoflavon

Isoflavonoid adalah subkelompok flavonoid yang sangat khas yang terjadi secara signifikan, strukturnya membentuk seperti *daidzein* adalah senyawa *3-fenil-kromon*. Pada kedelai dan tanaman polongan lainnya. Mereka ditemukan memainkan peran sebagai prekursor perkembangan *phytoalexin* dalam interaksi mikro tanaman. Beberapa isoflavone seperti daidzein memberi warna biru muda terkena sinar UV bila diuapkan ammonia, namun genistein tampak seperti bercak lembayung pudar yang dengan amonia berubah coklat pudar (Arifin dan Sanusi, 2018).



Gambar 2. 8 Struktur isoflavon (Karak, 2019).