

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sayur lilin**

Tanaman sayur lilin termasuk sayuran indigenous di Indonesia dengan nama yang berbeda-beda dari setiap daerah. Di Papua disebut dengan sayur lilin. Tanaman sayur lilin ditemukan dalam berbagai jenis varietas di berbagai daerah. Tanaman ini menyerupai tanaman tebu. Tinggi tanaman dapat mencapai 2 meter atau lebih. Memiliki batang beruas, daun berwarna hijau berbentuk sejajar, Bunga berwarna putih berbentuk serabut halus. Jenis sayuran ini secara umum memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Phylum	: <i>Magnoliophyta</i>
Class	: <i>Angiospermae</i>
Ordo	: <i>Poales</i>
Famili	: <i>Poaceae</i>
Genus	: <i>Saccharum</i>
Spesies	: <i>Saccharum edule</i>

Bagian tanaman sayur lilin yang dijadikan sayur adalah bakal bunga. Tanaman ini mempunyai ciri khas yang menonjol yaitu pada umumnya daun berwarna hijau sehingga berguna bagi kesehataan karena mempunyai nilai gizi yang tinggi, tetapi tidak tahan lama karena mudah rusak, sehingga sebagian besar yang dibutuhkan dalam keadaan segar serta sayuran daun ini sangat peka terhadap hama dan penyakit (*Sunaryono, 1996*).



Sumber: (somalinggi,2022)



Gambar 2.1 Tanaman Sayur Lilin

Selain sebagai sumber bahan pangan, ternyata sayur lilin juga memiliki manfaat untuk Kesehatan. tanaman ini banyak digunakan oleh suku-suku pedalaman papua sebagai obat yang berkhasiat untuk membantu melancarkan persalinan, alat kontrasepsi alami dan melancarkan menstruasi (Weya, 2010). Sayuran menjadi unsur makanan yang sangat penting bagi tubuh dan bukan sekedar sebagai pelengkap saja, tetapi sayuran yang kaya gizi ini dapat menjadi penyeimbang yang penting dalam makanan. Pentingnya sayuran untuk kesehatan manusia sudah lama diketahui, hal ini dikarenakan sayur merupakan sumber vitamin dan mineral yang murah serta berfungsi sebagai pengatur metabolisme dalam tubuh sehingga dapat meningkatkan ketahanan tubuh terhadap serangan penyakit (Pentury dkk,2017).

## 2.2 Fitokimia

Fitokimia merupakan kajian yang mempelajari sifat dan interaksi senyawa kimia metabolit sekunder dalam tumbuhan. Keberadaan metabolit sekunder dalam tumbuhan ini sangat penting bagi tumbuhan untuk dapat mempertahankan dirinya dari makhluk lainnya. Metabolit sekunder juga memiliki manfaat bagi makhluk hidup lainnya (Julianto,2019). Metabolisme primer dalam suatu tumbuhan meliputi seluruh jalur yang sangat penting bagi kemampuan tumbuhan untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya.

Metabolit primer merupakan senyawa yang secara langsung terlibat dalam pertumbuhan suatu tumbuhan. Sedangkan metabolit sekunder adalah molekul organik yang tidak memiliki peran secara langsung dalam tumbuhan dan perkembangan (Anggraito,2018). Senyawa khusus yang terkenal diantaranya alkaloid, polifenol, flavonoid, dan terpenoid. Senyawa ini sangat banyak digunakan oleh manusia atau tumbuhan dari mana mereka berasal, untuk tujuan pengobatan dan nutrisi (Julianto, 2019)

### **2.3 Mineral**

Mineral terdapat di dalam tubuh dan merupakan peranan penting dalam pemeliharaan fungsi tubuh, baik tingkat sel, jaringan, organ maupun fungsi tubuh secara keseluruhan. Mineral digolongkan kedalam mineral makro dan mineral mikro. Mineral makro adalah mineral yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah lebih dari 100 mg sehari, yang termasuk mineral makro adalah antara lain natrium, kalium, kalsium, dan magnesium. Mineral mikro dibutuhkan kurang dari 100 mg sehari. Yang termasuk mineral mikro antara lain besi, seng, iodium, tembaga, mangan, krom, selenium, molibden, flour, dan kobalt. Walaupun mineral mikro terdapat dalam jumlah sangat kecil dalam tubuh, namun mempunyai peranan esensial untuk kehidupan, kesehatan, dan reproduksi (Almatsier, 2003).

Kalsium merupakan salah satu nutrisi esensial yang dibutuhkan untuk berbagai fungsi tubuh (Gobinathan dkk, 2009). Kalsium merupakan mineral yang paling banyak terdapat di dalam tubuh. Yaitu 1,5% - 2% dari berat orang dewasa atau kurang lebih 1 kg. Dari jumlah ini, 99% berada dalam jaringan keras yaitu tulang dan gigi (Almatsier., 2003).

Kalsium mempunyai peranan penting dalam kontraksi otot menjaga normalisasi kerja jantung dan merupakan aktivator enzim-enzim tertentu. Absorpsi kalsium dibantu oleh vitamin D, vitamin C, dan laktosa, sedangkan oksalat dan asam fitat mengganggu absorpsi kalsium. Penyerapan kalsium terjadi pada bagian pada bagian usus kecil tepatnya setelah lambung. Penyerapan kalsium

sangatlah bervariasi bergantung pada umur dan kondisi badan. Pada anak-knak atau masa pertumbuhan akan menyerap sekitar 10%-40% (Ridwan, 2008).

Kalium merupakan cairan intaseluler utama, dan memainkan peranan penting pada proses metabolisme sel. Kalium hanya terdapat sedikit sedikit pada cairan ekstrak seluler. Bila kelebihan kalium dapat menyebabkan hipokalemia yang dapat menyebabkan aritmia jantung, konsentrasi yang lebih tinggi dapat menyebabkan berhentinya jantung atau fibrilasi jantung (Dewi dan Ester, 2001).

Magnesium berfungsi memperkuat tulang, melawan radikal bebas, menyehatkan jantung, menurunkan tekanan darah dan mencegah diabetes. Kekurangan mineral magnesium dapat menyebabkan kemunculan tanda-tanda penuaan dini (Fatmah, 2010).

Natrium mengatur tekanan osmotik dari cairan ekstra seluler dan secara nyata mempengaruhi tekanan osmotik cairan intraseluler. Oleh karena itu mineral ini sangat berperan penting dalam pengaturan cairan tubuh termasuk tekanan darah. Kepakaan konduksi dari syaraf dan jaringan keseimbangan asam basa (Masfira, 2018).

#### **2.4 Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS)**

AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*) merupakan suatu instrumen yang digunakan pada metode pengujian unsur-unsur logam dan metaloid yang pengukurannya berdasarkan penyerapan cahaya dengan panjang gelombang tertentu oleh atom logam dalam keadaan bebas (Skoog 2000). Metode AAS berperinsip pada absorpsi cahaya oleh atom. Atom-atom menyerap, cahaya tersebut pada panjang gelombang tertentu, tergantung pada sifat unsurnya. Cahaya pada gelombang ini mempunyai cukup energi untuk mengubah tingkat energi elektrolik suatu atom. *Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS/SSA)* meliputi absorbs sinar oleh atom-atom netral unsur logam yang masih berada dalam keadaan dasarnya sama seperti absorpsi sinar oleh molekul atau ion senyawa dalam larutan (Gupta dan Roy., 2007).

Prinsip kerja AAS dimana sampel yang berbentuk liquit maupun bubuk diubah menjadi bentuk aerosol atau nebulae lalu bersama campuran gas bahan bakar masuk kedalam nyala, disini unsur yang dianalisa tadi menjadi atom-atom dalam keadaan stabil. Lalu sinar yang berasal dari lampu katoda dengan panjang gelombang yang sesuai dengan unsur yang di uji, akan dilewatkan kepada atom dalam nyala api sehingga eletron pada kulit terluar dari atom naik ke tingkat energi yang lebih tinggi atau tereksitasi. Penyerapan yang terjadi berbanding lurus dengan banyaknya atom stabil yang berada pada detector, kemudian diubah menjadi sinyal yang terukur. Sinar yang diserap disebut absorbansi dan sinar yang diteruskan disebut emisi. Adapun hubungan antara absorbansi dengan konsentrasi diturunkan dari hukum Lambert-Beer yang menjadi dasar dalam analisis kuantitatif secara AAS.

## 2.5 Skrining Fitokimia

Kandungan senyawa metabolit sekunder dalam suatu tanaman dapat diketahui dengan suatu metode pendekatan yang dapat memberikan informasi adanya senyawa metabolit sekunder. Salah satu metode yang digunakan adalah metode skrining fitokimia(*Harbone, 1987*). Skrining fitokimia merupakan pengujian kandungan senyawa-senyawa kimia didalam tumbuhan. Tumbuhan umumnya mengandung senyawa aktif dalam bentuk metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid. Senyawa metabolit sekunder merupakan senyawa kimia yang umumnya mempunyai kemampuan biaktivitas dan berfungsi sebagai pelindung tumbuhan tersebut dari gangguan hama penyakit untuk tumbuhan itu sendiri atau lingkungannya(*Lenny, 2006*).

Skrining fitokimia dan uji fitokimia merupakan uji pendahuluan untuk mengetahui keberadaan senyawa kimia spesifik seperti alkaloid, senyawa flavonoid, saponin dan terpenoid tanpa menghasilkan penapisan biologis. Uji ini sangat bermanfaat untuk memberikan informasi jenis senyawa kimia yang terdapat pada tumbuhan. Senyawa-senyawa ini merupakan metabolit sekunder yang mungkin dapat dimanfaatkan sebagai bahan obat.

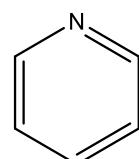
Skrining fitokimia dilakukan berdasarkan pada reaksi yang menghasilkan warna atau endapan. Selama bertahun-tahun uji warna sederhana dan reaksi tetes dikembangkan untuk menunjukkan adanya senyawa tertentu atau golongan tertentu karena sudah terbukti khas dan peka. Uji fitokimia masih sering digunakan dalam pencirian senyawa karena mudah dan tidak memerlukan peralatan yang rumit (Rafi, 2003)

## 2.6 Senyawa Metabolit Sekunder Pada Sayur Lilin

### 2.6.1 Alkaloid

Salah satu senyawa metabolit sekunder adalah senyawa metabolit dengan keanekaragaman struktur, penyebaran di alam serta mempunyai aktivitas biologisnya yang sangat penting. Alkaloid adalah suatu golongan senyawa organik yang terbanyak ditemukan di alam. Hampir seluruh senyawa alkaloid berasal dari tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan. Semua alkaloid mengandung nitrogen yang sering kali terdapat dalam cincin heterosiklik, tetapi ada yang terdapat dalam struktur alifatinya yang bersifat basa (Lenny, 2006).

Penggolongan alkaloid dilakukan berdasarkan sistem cincinnya, misalnya piridina, piperidina, indol, isokuinolina, dan tropana. Meskalina dan efedrina merupakan golongan alkaloid yang nitrogennya terdapat dalam struktur alifatik, senyawa ini biasanya terdapat dalam tumbuhan sebagai garam berbagai senyawa organic dan sering ditangani di laboratorium sebagai garam dengan asam, hidroklorida dan asam sulfat (Robinson, 1995).

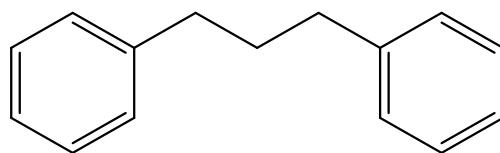


Gambar 2.2 Struktur senyawa alkaloid (Robinson, 1995)

## 2.6.2 Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang tersebar luas di alam. Golongan flavonoid dapat digambarkan sebagai deretan senyawa C6-C3-C6 yang artinya kerangka karbonnya terdiri atas dua gugus C6 ( cincin benzene tersubstitusi) disambungkan oleh rantai alifatik tiga karbon. Pengelompokan flavonoid dibedakan bedasarkan cincin heterosiklik-oksigen tambahan dan gugus hidroksil yang tersebar menurut pola yang berlainan pada rantai C3, sesuai struktur kimianya yang termaksut flavonol, flavon, flavanon, katekin, antisianidin, dan kalkon (robinson, 1995).

Berapa kemungkinan lain fungsi flavonoid bagi tumbuhan adalah sebagai zat pengatur tubuh, pengatur proses fotosintesis, sebagai zat mikroba, anti virus, dan antiinsektida. Beberapa flavonoid sengaja dihasilkan oleh jaringan tumbuhan sebagai respon terhadap infeksi atau luka yang kemudian berfungsi menghambat fungi yang menyerangnya (Kristanti, dkk., 2008).



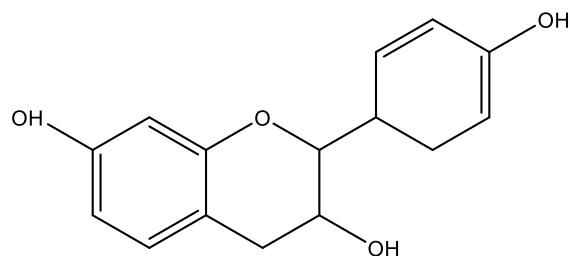
Gambar 2.3 struktur initi senyawa flavonoid (Robinson, 1995)

## 2.6.3 Tanin

Tanin merupakan golongan senyawa aktif tumbuhan yang termaksut golongan flavonoid, mempunyai rasa sepat dan mempunyai kemampuan menyamak kulit. Secara kimia tanin dibagi menjadi dua golongan, yaitu tanin terkondensasi atau katekol dan tanin terhidrolisis atau tanin galat(Harbone,1994).

Tanin terkondensasi merupakan oligomer atau polimer flavonoid (flavan-3-ol atau flavan-3,4-diol) di mana ikatan C-C tidak mudah untuk dihidrolisis, biasanya disebut juga dengan nama proantosianidin. Tanin terkondensasi terdapat dalam paku-pakuan, gimnospermae, dan angiospermae terutama pada jenis tumbuhan berkayu. Tanin terhidrolisis merupakan molekul dengan poliol (umumnya D-glukosa) sebagai pusatnya. Gugus -OH pada karbohodrat sebagian

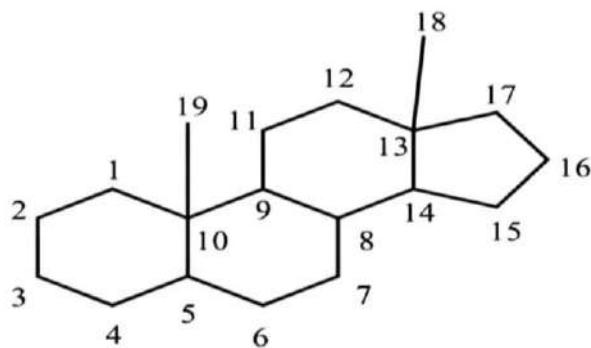
atau seluruhnya teresterifikasi dengan gugus karboksil pada asam galat atau asam elagat. Salah satu fungsi tanin dalam tumbuhan adalah sebagai penolak hewan pemakan tumbuhan(Harbone, 1994). Beberapa tanin terbukti memiliki aktivitas antioksidan, menghambat pertumbuhan tumor dan menghambat enzim seperti “reverse” transcriptase dan DNA topoisomerase(Robinso, 1995).



Gambar 2.4 Struktur dasar tanin (Harbone, 1987)

#### 2.6.4 Saponin

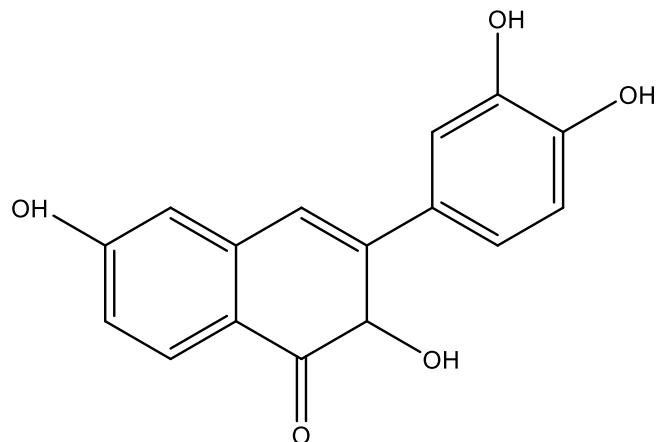
Saponin berasal dari bahasa latin *sapo* yang artinya sabun, karena sifatnya menyerupai sabun. Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang kuat, menimbulkan busa jika dikocok dengan air dan pada konsentrasi yang rendah sering menyebabkan hemolysis sel darah merah. Saponin dalam larutan yang sangat encer dapat dikatakan sebagai racun ikan, selain itu saponin juga berpotensi sebagai antimikroba, dapat digunakan sebagai bahan baku sintesis hormone steroid. Dua jenis saponin adalah glikosida triterpenoid alcohol dan glikosida struktur steroid. Aglikonnya disebut sapogenin, diperoleh dengan hidrolisis dalam asam atau menggunakan enzim(Robinson, 1995).



Gambar 2.5 Saponin (Robinson, 1995)

## 2.6.5 Terpenoid

Dalam tumbuhan biasanya terdapat senyawa hidrokarbon dan hidrokarbon terokksigenasi yang merupakan senyawa terpenoid mencakup sejumlah besar senyawa tumbuhan itu berasal dari senyawa yang sama. Semua terpenoid berasal dari molekul isoprene  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$  dan kerangka karbonnya dibangun oleh penyambungan 2 atau lebih satuan C5 ini. Terpenoid merupakan derivate dehidrogenasi dan oksigenasi dari senyawa terpen. Terpen merupakan suatu golongan hidrokarbon yang banyak dihasilkan oleh tumbuhan dan sebagian kelompok hewan. Rumus molekul terpen  $(\text{C}_5\text{H}_8)_n$ . terpenoid disebut juga dengan isoprenoid. Hal ini disebabkan karena kerangka karbonnya sama seperti senyawa isoprene. Secara struktur kimia terpenoid merupakan penggabungan dari unit isoprene, dapat berupa rantai terbuka atau siklik, dapat mengandung ikatan rangkap, gugus hidroksil, arbonil atau gugus fungsi lainnya.



Gambar 2.6 Terpenoid (Jack, 2013)