

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Tanaman Daun Kacang Panjang



Gambar 1. Tanaman Kacang Panjang
(Sumber: Wahyuni *et al.*, 2024)

a. Klasifikasi Tanaman Daun Kacang Panjang

- Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
Divisi : Spermatophyta (Tumbuhan berbiji)
Kelas : *Angiospermae* (Tumbuhan berbungan) atau *Dicotyledonae* (Berkeping dua)
Ordo : *Rosales*
Famili : *Papilionaceae/Leguminosae* (Kacang-kacangan)
Genus : *Vigna*
Spesies : *Vigna unguiculata* L.

b. Morfologi Tanaman Daun Kacang Panjang

Tanaman kacang panjang atau yang dalam bahasa ilmiah disebut *Vigna unguiculata* L. Adalah jenis tanaman yang tumbuh dalam setahun dan sudah dikenal oleh orang-orang di Indonesia sejak lama. Bahkan, tanaman kacang panjang berasal dari Afrika dan India. Tanaman ini kemudian dibawa ke daerah tropis di Asia, hingga sampai ke Indonesia. Tanaman kacang panjang merupakan semak tahunan. Tanaman ini memiliki daun majemuk yang menyerupai tangkai daun. Daunnya

berbentuk oval, agak memanjang, lebar 3–4,5 cm, panjang 6–8 cm, dengan tepi datar dan membulat dengan ujung yang runcing. Urat daun menyirip. Dengan tangkai silindris sedikit lebih panjang dari 4 cm. Tanaman ini memiliki sistem akar tunggang yang terdiri dari akar cabang dan akar serabut berwarna coklat muda. Tanaman kacang panjang bisa tumbuh sampai tingginya 60 sentimeter. Akar tanaman kacang panjang bisa bekerja sama dengan bakteri *Rhizobium* sp. Yang mampu menangkap nitrogen dari udara. Ciri khas dari simbiosis ini adalah adanya bintil akar yang terdapat di sekitar bagian bawah batang. Batang kacang panjang memiliki tekstur keras, berbulu, berwarna hijau, dan berbintil. Batang tumbuh ke atas dengan membentuk kerah tegak pada batang lurus atau tegak yang terletak di sana. Dari area di bawah batang, batang membentuk cabang. Tangkai daun berbentuk oval, berselang-seling, Panjang daun mencapai 6 hingga 8 sentimeter, lebar 3 hingga 4,5 sentimeter, dengan tepi yang datar, pangkal yang membulat, ujung yang runcing, urat daun berbentuk menyirip, tangkai daun berbentuk silindris dengan panjang sekitar 4 sentimeter, dan warnanya hijau. Semua ciri tersebut adalah contoh dari daun kacang panjang. Bunga tanaman ini terbuat dari bentuk kupu-kupu, tangkai bunga tumbuh dari sela-sela daun, dan setiap tangkai memiliki tiga sampai lima kuntum bunga. Bunga tanaman kacang panjang memiliki warna putih, biru, atau ungu yang diterapkan langsung. Selain itu, serangga pembantu bisa digunakan untuk menghasilkan 10% persilangan. Buah dari tanaman kacang panjang memiliki bentuk yang terdiri dari bagian polong, panjang, bulat, dan ramping. Polong tersebut memiliki panjang sekitar 10–80 cm. Dari warna hijau keputihan hingga hijau. Setelah itu, bintik-bintik putih memudar. Satu buah polong kacang panjang bisa berisi delapan hingga dua puluh biji kacang. Beberapa biji kacang panjang berbentuk lurus, tetapi ada juga yang melengkung. Kacang yang sudah matang bisa berwarna beragam, seperti kuning, coklat, merah muda, putih, hitam, berbintik merah (merah dan putih), serta warna lainnya, tergantung jenis

kacangnya. Biji nya besar (panjang $\times$ lebar), ukurannya 8–9 mm $\times$ 5–6 mm (Putra, 2023).

c. Habitat dan Penyebaran

Kacang panjang adalah tanaman semusim yang hidupnya tidak terlalu lama. Tanaman ini tahan terhadap cuaca kering, tumbuh baik di daerah dataran menengah hingga rendah, bisa ditanam di sawah, kebun, atau lahan belakang rumah setiap musim. Kacang panjang juga bisa tumbuh dengan baik di area pegunungan dengan ketinggian sampai 1500 meter di atas permukaan laut. Kacang panjang umumnya termasuk ke dalam kelompok sayuran yang tumbuh di daerah dataran rendah, karena tanaman ini lebih tumbuh baik dan lebih sering ditanam di lokasi dengan ketinggian kurang dari 600 meter di atas permukaan laut. Tanaman kacang panjang bisa ditanam di berbagai jenis tanah, seperti tanah berpasir yang ringan, tanah liat, atau tanah gambut. Namun, jenis tanah yang paling baik untuk tumbuhnya kacang panjang adalah tanah yang ber tekstur lembut dan berpasir. Suhu yang cocok untuk pertumbuhan kacang panjang berkisar antara 18 hingga 32 °C. Tingkat keasaman tanah yang terbaik untuk tumbuhnya kacang panjang adalah antara 5,5 sampai 6,5 (Wahyuni *et al.*, 2024).

d. Khasiat Tanaman Kacang Panjang

Tanaman kacang panjang memiliki berbagai manfaat, salah satu bagian dari tanaman tersebut bisa digunakan sebagai bahan obat tradisional, yaitu daun kacang panjang. Secara tradisional, tanaman ini digunakan sebagai obat untuk penyakit diabetes, campak, cacar, adenitis, luka bakar, kolik usus, pelancar perut, dan peningkatkan buang air kecil. Daun kacang panjang dianggap sebagai bahan herbal alami yang dapat membantu mencegah diabetes karena mengandung zat flavonoid. Banyak bukti ilmiah menunjukkan bahwa daun yang memiliki kandungan flavonoid bisa membantu menurunkan kadar gula darah (Tarusu *et al.*, 2019).

Daun kacang panjang merupakan salah satu bagian tanaman yang

dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan diolah menjadi sayuran. Selain mudah ditemukan, daun kacang panjang juga memiliki harga yang relatif terjangkau. Di lingkungan pedesaan, daun kacang panjang secara turun-temurun sering dimanfaatkan untuk membantu memperlancar produksi Air Susu Ibu (ASI) serta meningkatkan jumlah ASI. Dari segi kandungan nutrisi, daun kacang panjang memiliki nilai gizi yang cukup baik dan tidak kalah dibandingkan dengan berbagai jenis sayuran hijau lainnya. Daun tersebut mengandung sejumlah zat gizi, antara lain karbohidrat, protein, lemak, kalsium, fosfor, dan zat besi. Selain itu, daun kacang panjang dikenal memiliki sifat laktagogum karena mengandung senyawa bioaktif seperti alkaloid, saponin, polifenol, steroid, flavonoid, serta senyawa lainnya yang berpotensi merangsang hormon prolaktin dan oksitosin. Senyawa-senyawa tersebut diduga berperan dalam membantu meningkatkan serta memperlancar produksi ASI (Fajrin *et al.*, 2023).

Kacang panjang merupakan salah satu tanaman yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan herbal karena memiliki berbagai kandungan yang bermanfaat bagi tubuh. Tanaman ini dilaporkan memiliki beragam khasiat, antara lain sebagai antioksidan dan antivirus, membantu meningkatkan nafsu makan, mengatasi anemia dan rematik, serta berperan sebagai diuretik dan membantu meluruhkan batu ginjal. Selain itu, kacang panjang juga disebut berpotensi membantu dalam penanganan kanker payudara, leukemia, demam berdarah, gangguan antibodi, serta merangsang fungsi limfa. Kandungan nutrisi yang terdapat pada kacang panjang meliputi protein, flavonoid, zat besi, fosfor, kalium, vitamin C, folat, magnesium, dan mangan yang diperlukan untuk mendukung berbagai fungsi tubuh (Ivantirta, 2019).

2. Metode Ekstraksi

Ekstraksi merupakan salah satu metode dasar yang digunakan untuk memperoleh senyawa aktif dari bahan alam dengan memanfaatkan pelarut yang sesuai berdasarkan perbedaan sifat kelarutannya. Keberhasilan proses ekstraksi dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti suhu, durasi ekstraksi,

serta perbandingan antara jumlah bahan dengan volume pelarut. Perbandingan bahan dan pelarut menjadi salah satu faktor penting karena dapat memengaruhi jumlah ekstrak atau rendemen yang dihasilkan. Secara umum, ekstraksi merupakan teknik pemisahan senyawa berdasarkan perbedaan kelarutannya dalam dua jenis cairan yang tidak saling bercampur, yang umumnya terdiri atas air dan pelarut organik (Fahiroh *et al.*, 2025). Terdapat berbagai teknik yang dapat digunakan untuk melakukan ekstraksi bahan alam. Salah satu metode yang paling banyak digunakan adalah maserasi.

a. Maserasi

Maserasi merupakan teknik ekstraksi yang dilakukan dengan merendam serbuk bahan tanaman menggunakan pelarut yang sesuai di dalam wadah tertutup pada kondisi suhu kamar. Selama proses tersebut, senyawa yang terdapat dalam bahan tanaman akan berdifusi ke dalam pelarut hingga diperoleh ekstrak yang mengandung komponen aktif. Meskipun sederhana dan mudah diterapkan, metode maserasi memiliki beberapa kelemahan. Prosesnya membutuhkan waktu yang relatif lama dan penggunaan pelarut dalam jumlah cukup besar. Selain itu, terdapat kemungkinan sebagian senyawa tidak terekstraksi secara optimal atau mengalami kehilangan selama proses berlangsung. Senyawa tertentu juga dapat memiliki tingkat kelarutan yang rendah pada suhu kamar sehingga proses ekstraksinya menjadi kurang maksimal. Namun demikian, maserasi memiliki kelebihan karena dilakukan tanpa pemanasan sehingga dapat meminimalkan risiko kerusakan terhadap senyawa aktif yang bersifat termolabil. Setelah proses ekstraksi selesai, tahap berikutnya dapat dilakukan berupa skrining fitokimia. Pemeriksaan ini merupakan tahap awal yang bertujuan untuk mengidentifikasi golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam suatu tanaman. Senyawa metabolit sekunder dapat memiliki karakteristik yang berbeda pada setiap spesies tanaman sehingga jenis dan komposisi senyawa yang dihasilkan juga dapat berbeda. Skrining fitokimia, atau disebut juga penapisan fitokimia, merupakan pemeriksaan pendahuluan yang digunakan untuk mengetahui keberadaan

kelompok senyawa metabolit sekunder dalam suatu tumbuhan yang berpotensi memiliki aktivitas biologis. Hasil skrining dapat memberikan informasi awal mengenai golongan senyawa kimia yang terkandung dalam bahan tanaman. Dalam pelaksanaannya, identifikasi dilakukan dengan menambahkan pereaksi tertentu pada sampel sehingga perubahan yang terjadi dapat digunakan sebagai indikator untuk mengetahui golongan senyawa kimia yang terdapat di dalam tanaman tersebut (Sari *et al.*, 2025).

b. Perkolasi

Perkolasi merupakan salah satu teknik ekstraksi yang dilakukan pada kondisi suhu rendah sehingga tidak membutuhkan proses pemanasan. Metode ini dapat digunakan untuk memperoleh senyawa aktif yang memiliki sifat sensitif terhadap panas karena risiko kerusakan akibat suhu tinggi dapat diminimalkan. Dalam prosesnya, bahan tanaman yang telah berbentuk serbuk ditempatkan dalam suatu wadah perkolator, kemudian pelarut dialirkan secara perlahan dan terus-menerus melewati bahan tersebut. Aliran pelarut yang berlangsung secara berkesinambungan memungkinkan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam bahan tanaman larut dan terbawa bersama pelarut. Dengan tidak adanya tahapan pemanasan, senyawa aktif yang bersifat termolabil dapat lebih terlindungi. Oleh karena itu, perkolasi dapat menjadi salah satu metode yang efektif untuk memperoleh ekstrak dari bahan alam (Sari *et al.*, 2025).

c. Refluks

Refluks adalah cara mengambil zat dengan memanaskan pelarut hingga mencapai titik didihnya, selama waktu tertentu dengan jumlah pelarut yang tetap dan tidak berubah banyak, bantuan pendingin balik. Tujuannya adalah supaya hasil pencarian lebih baik lagi atau sempurna. Biasanya, refluks dilakukan berulang kali, yaitu sebanyak 3 hingga 6 kali, terhadap sisa zat yang pertama kali ada. Metode ini memungkinkan proses penguraian senyawa yang tidak bisa tahan terhadap panas. Refluks bekerja dengan memastikan pelarut yang mudah menguap tetap berada di dalam wadah reaksi meskipun suhu dinaikkan. Ketika pelarut menguap, uap

tersebut naik ke kondensor dan kemudian didinginkan. Proses pendinginan ini mengubah uap menjadi bentuk cair kembali, yaitu mengembun, lalu cairan tersebut turun kembali ke dalam wadah reaksi. Sehingga jumlah pelarut tetap terjaga selama proses reaksi berlangsung (Sari *et al.*, 2025).

d. Soxhletasi

Metode ekstraksi sokletasi adalah cara untuk memisahkan zat dari campuran dengan cara memanaskan. Pelarut yang digunakan akan terus bergerak mengalir, berbeda dengan cara maserasi (Sari *et al.*, 2025).

e. Dekokta

Dekokta adalah metode sederhana untuk mendapatkan zat aktif dari tanaman. Cara kerjanya adalah dengan mengukur bahan tanaman terlebih dahulu, kemudian mencampurkan ke dalam air, setelah itu memanaskan hingga suhu mencapai 90°C dan terus mengaduknya selama 30 menit. Setelah itu, larutan yang sudah terbentuk disaring agar dapat mendapatkan dekokta. Prinsip dekokta adalah cara mengambil zat aktif dari tanaman dengan memasak bagian tanamannya (simplisia) menggunakan air sebagai bahan pelarut, pada suhu sekitar 90 derajat Celsius selama 30 menit (Sari *et al.*, 2025).

f. Infudasi

Infusa adalah bentuk cairan yang dihasilkan melalui proses ekstraksi dengan cara menyaring zat-zat aktif dari tanaman menggunakan air yang sudah mendidih atau aquadest, dengan suhu pemanasan sekitar 95°C selama 15 menit. Metode ini cocok untuk bahan tanaman seperti daun atau kulit kayu yang teksturnya relatif keras dan memiliki zat-zat yang tahan terhadap panas. Tujuan dari proses ini adalah menarik senyawa aktif dari bagian tanaman ke dalam air, kemudian disaring untuk mendapatkan cairan infusa (Sari *et al.*, 2025).

3. Ekstrak

Ekstrak adalah bentuk cairan pekat yang dibuat dengan mengekstraksi komponen aktif dari bahan tumbuhan atau hewan menggunakan pelarut tertentu. Setelah itu, sebagian besar pelarut

dipindahkan melalui penguapan, dan bahan yang tersisa berupa massa atau serbuk diproses sampai memenuhi standar yang telah ditentukan. Ada beberapa macam ekstrak, yaitu ekstrak cair, ekstrak pekat, dan ekstrak kering. Jika cairan ekstrak masih dituang, biasanya kandungan airnya lebih dari 30%. Ekstrak yang kental memiliki kadar air antara 5 hingga 30%. Ekstrak kering yang memiliki kadar air di bawah 5 persen. Ekstraksi tanaman obat adalah proses memisahkan bahan padat atau cair dari tanaman obat dengan cara kimia atau fisika. Ekstrak tanaman obat yang dibuat dari bahan kering dapat digunakan sebagai bahan awal, bahan tengah, atau bahan akhir. Oleh karena itu, ekstrak yang diproduksi harus memenuhi standar kualitas, mulai dari bahan baku, proses pembuatan hingga pengujian produknya. Beberapa hal yang memengaruhi kualitas ekstrak antara lain faktor kimia seperti jenis dan jumlah zat kimia, cara pengambilan serta pelarut yang dipakai. Selain faktor-faktor yang memengaruhi hasil ekstrak, terdapat faktor-faktor yang menentukan kualitas ekstrak. Faktor-faktor tersebut mencakup beberapa aspek, seperti kebenaran jenis tanaman, faktor genetik, kondisi lingkungan tempat tanaman tumbuh, penggunaan bahan tambahan untuk mendukung pertumbuhan, waktu panen, cara penanganan setelah panen, teknologi yang digunakan dalam proses ekstraksi, teknologi pengentalan dan pengeringan ekstrak, serta cara penyimpanan ekstrak (Depkes RI, 2023).

4. Senyawa Metabolit sekunder

Indonesia adalah salah satu negara tropis yang memiliki berbagai jenis kehidupan makhluk. Masyarakat Indonesia sudah lama memanfaatkan bahan-bahan alam dalam kehidupan sehari-hari untuk memenuhi kebutuhan hidup, termasuk digunakan sebagai obat-obatan alami yang turun-temurun. Tumbuhan juga berfungsi sebagai sumber senyawa kimia, baik berupa hasil dari metabolisme primer maupun metabolisme sekunder. Senyawa metabolit sekunder memiliki sifat antioksidan alami yang bisa membantu mencegah kerusakan akibat radikal bebas. Metabolit sekunder adalah senyawa yang dibuat atau dihasilkan oleh tumbuhan. Golongan senyawa

metabolit sekunder mencakup alkaloid, flavonoid, senyawa fenolik, tanin, saponin, triterpenoid, dan steroid. Skrining fitokimia adalah cara yang digunakan untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder pada tanaman dengan cara menguji warna menggunakan suatu bahan berwarna. Tumbuhan yang dikenali memiliki zat metabolit sekunder yang mungkin bisa digunakan sebagai sumber antioksidan alami. Antioksidan adalah senyawa yang membantu melindungi tubuh manusia dengan menetralkan radikal bebas yang ada di dalam tubuh (Pangisian, Santi and Kumaunang, 2022).

Metabolit sekunder dihasilkan pada tahap pertumbuhan atau kondisi tertentu. Kelompok senyawa ini dibuat dalam jumlah yang sedikit, tidak terus-menerus, dan hanya digunakan untuk keperluan tertentu. Kemampuan tanaman melakukan fotosintesis membuat senyawa metabolit sekunder yang dihasilkannya berbeda dari senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh makhluk hidup lainnya. Di tanaman, senyawa metabolit sekunder memiliki berbagai fungsi, seperti menarik organisme lain, melindungi dari penyakit, membantu tanaman menghadapi tekanan lingkungan, melindungi dari sinar matahari yang terlalu kuat, mengatur pertumbuhan tanaman, serta membantu tanaman bersaing dengan tanaman lain melalui proses alelopati. Metabolit sekunder mungkin juga menjadi hasil sampingan atau produk dari proses detoksifikasi tanaman, tetapi hingga kini masih banyak fungsi dari metabolit sekunder yang belum dipahami (Rahmat *et al.*, 2025). Macam – macam senyawa metabolit sekunder :

a. Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa yang termasuk dalam kelompok metabolit sekunder, serta mengandung atom nitrogen. Senyawa tersebut terdapat di dalam jaringan tumbuhan maupun jaringan hewan. Sebagian besar alkaloid berasal dari tumbuhan, khususnya tumbuhan yang berbunga. Lebih dari 20 persen dari spesies tumbuhan berbunga memiliki alkaloid di dalamnya. Alkaloid dapat ditemukan di berbagai bagian tumbuhan,

seperti bunga, biji, daun, ranting, akar, serta kulit batang. Secara umum, alkaloid hanya ada dalam jumlah yang kecil dan harus dipisahkan dari campuran bahan yang rumit yang berasal dari jaringan tanaman. Alkaloid dalam tanaman berfungsi sebagai racun yang membantu melindungi tanaman dari serangga dan hewan yang memakan daunnya, serta berperan sebagai bahan yang mengatur pertumbuhan tanaman. Selain itu, alkaloid juga berperan sebagai tempat penyimpanan senyawa yang dapat menyediakan nitrogen dan unsur-unsur lain yang diperlukan oleh tanaman (Sitorus *and* Hutabarat, 2024).

b. Flavonoid

Flavonoid adalah salah satu jenis senyawa yang dihasilkan oleh tanaman dan banyak terdapat dalam jaringan tanaman. Flavonoid adalah jenis senyawa fenolik yang memiliki struktur kimia berupa tiga bagian, yaitu dua cincin aromatik dan satu cincin heterosiklik yang mengandung oksigen. Cincin aromatik pertama dinamakan cincin A, cincin aromatik kedua disebut cincin B, dan cincin tengah merupakan struktur heterosiklik. Bentuk yang sudah teroksidasi dari cincin tengah menjadi dasar untuk membagi flavonoid menjadi sub-kelompoknya. Untuk menentukan lokasi karbon di sekitar molekul flavonoid, digunakan cara penomoran khusus.

Berbagai macam senyawa, kandungan, serta manfaat yang dimiliki oleh antioksidan flavonoid, sebagai bagian dari kelompok antioksidan alami, yang terdapat di dalam sereal, sayuran, dan buah-buahan sudah banyak dibahas. Flavonoid bekerja sebagai antioksidan dengan cara memberikan atom hidrogen atau kemampuannya untuk mengikat logam. Flavonoid bisa ditemukan dalam bentuk glukosida, yaitu senyawa yang memiliki rantai samping glukosa, atau dalam bentuk bebas yang disebut aglikon (Ayunda and Malita, 2024).

c. Saponin

Saponin adalah salah satu zat metabolit sekunder yang ada dalam tumbuhan. Saponin masuk ke dalam kelompok senyawa fitokimia yang

bisa membuat busa dan terbuat dari bagian aglikon polisiklik yang terikat dengan satu atau lebih molekul gula. Untuk mendapatkan senyawa saponin, diperlukan proses pemisahan bahan tertentu melalui ekstraksi. Saponin adalah zat aktif yang terdapat di permukaan dan bisa menghasilkan gelembung saat diaduk dalam air. Untuk mengidentifikasi saponin, kita melihat apakah ada gelembung yang tetap bertahan pada ekstrak sampel (Suleman *et al.*, 2022)

d. Fenolik

Senyawa fenol adalah jenis antioksidan alami yang banyak ditemukan dalam berbagai jenis tumbuhan. Beberapa contoh senyawa fenol adalah flavonoid, tanin, dan karotenoid. Ciri khas dari fenol adalah adanya kelompok hidroksi di dalam struktur cincin aromatiknya. Kelompok ini bisa bereaksi dengan radikal bebas dengan memberikan elektron bebas, sehingga membantu mengurangi aktivitas radikal bebas tersebut. Radikal bebas adalah molekul yang tidak stabil dan biasanya mencari elektron bebas untuk mencapai keadaan stabil (Mahardani and Yuanita, 2021).

e. Tanin

Tanin adalah senyawa yang termasuk dalam kategori polifenol dan memiliki banyak gugus hidroksil. Bentuknya beragam dan berat molekulnya cukup besar, berkisar antara 500 hingga 20.000 g/mol. Tanin adalah jenis senyawa metabolit sekunder yang ada di dalam tanaman dan dihasilkan oleh tanaman tersebut. tanaman itu sendiri. Secara umum tanin memiliki sifat tertentu, terutama dalam fisika dan kimia. Sifat fisika tanin adalah, membentuk koloid jika dilarutkan dalam air, memiliki bau yang khas, rasa asam dan sepat, berupa serbuk amorf dan tidak memiliki titik leleh. Sedangkan sifat kimia tanin adalah, sulit dipisahkan dan sulit dikristalisasi, larut dalam pelarut organik, dan dapat dihidrolisis oleh asam, basa dan enzim (Hersila *et al.*, 2023).

5. Alkaloid

Alkaloid adalah zat kimia berbasis organik yang memiliki struktur

berbentuk cincin dan mengandung satu atau lebih atom nitrogen. Senyawa ini banyak ditemukan di alam dan muncul sebagai zat sampingan yang terbentuk secara alami pada tumbuhan serta hewan. Meskipun begitu, proses penyaringan, mengidentifikasi, dan menemukan alkaloid yang memiliki efek farmakologis penting dalam mengatasi penyakit sebagian besar masih fokus pada senyawa kimia yang berasal dari tumbuhan. Meskipun umumnya alkaloid dibuat dari asam amino, zat ini bisa ditemukan di biji, akar, batang, dan daun tumbuhan berupa tumbuhan tinggi, seperti pada keluarga Solanaceae, Ranunculaceae, Loganiaceae, Menispermaceae, Amaryllidaceae, dan Papaveraceae. Meskipun cara alkaloid bekerja dalam tumbuhan masih sedikit dipahami dan cukup rumit, terdapat bukti bahwa tumbuhan menghasilkan alkaloid sebagai bagian dari upaya evolusi untuk melindungi diri dari ancaman seperti penyakit, serangga, dan hewan yang bisa membahayakan keberadaan mereka sebagai inang. Alkaloid memiliki sifat kimia khusus yang membuatnya menjadi pilihan menarik untuk digunakan dalam terapi medis. Secara dasar, alkaloid larut dalam kondisi asam, sehingga mereka mampu melewati membran lipid. Ketika netral setelah kehilangan protonnya. Karena memiliki sifat-sifat tersebut, alkaloid digunakan dalam berbagai cara untuk menyembuhkan penyakit pada tumbuhan serta manusia. Saat ini, morfin dan senyawa kimia yang berasal darinya, seperti kodein, yang diambil dari tanaman *Papaver somniferum*, sering digunakan sebagai obat penghilang rasa sakit (Sitorus and Hutabarat, 2024).

Alkaloid adalah salah satu jenis zat kimia sekunder yang mengandung unsur nitrogen, dan bisa ditemukan baik dalam tubuh hewan maupun pada tanaman. Kebanyakan senyawa alkaloid berasal dari tanaman, terutama dari kelompok tumbuhan berbunga, di mana setidaknya 20% dari tumbuhan berbunga mengandung senyawa alkaloid. Alkaloid terdapat di berbagai bagian tanaman, seperti bunga, biji, daun, cabang, akar, dan kulit kayu, meskipun biasanya jumlahnya sedikit dan harus dipisahkan dari campuran zat-zat lain yang kompleks. Dalam bidang fisiologi, alkaloid memainkan

peran penting dalam kehidupan sehari-hari dan sering digunakan dalam berbagai bidang pengobatan. Manfaat kesehatan dari alkaloid meliputi membantu mengatur tekanan darah, merangsang sistem saraf, serta melindungi tubuh dari infeksi bakteri. Alkaloid juga berguna sebagai obat untuk menurunkan gula darah, mencegah pertumbuhan mikroba, mengatasi diare, dan mencegah penyakit malaria. Namun, meskipun memiliki berbagai manfaat, beberapa zat alkaloid juga bisa menimbulkan efek beracun. Oleh karena itu, mengidentifikasi senyawa alkaloid yang mungkin memberikan manfaat sangat penting (Sitorus and Hutabarat, 2024).

6. Skrining Fitokimia

Kandungan senyawa metabolit sekunder pada tanaman bisa ditentukan menggunakan metode analisis kualitatif dan kuantitatif. Salah satu cara yang bisa digunakan adalah metode uji fitokimia. Metode skrining fitokimia dilakukan dengan cara menguji perubahan warna menggunakan suatu pereaksi yang berwarna. Hal yang sangat penting dalam proses uji skrining fitokimia adalah pemilihan jenis pelarut dan cara melakukan ekstraksi. Pelarut yang digunakan mampu menarik sebagian besar metabolit sekunder yang ada dalam simplisia. Dalam penelitian ini, pelarut yang digunakan adalah etanol 96% karena pelarut yang bersifat polar dan universal dapat melarutkan berbagai senyawa, baik yang bersifat polar, non polar, maupun semi polar. Metode yang digunakan untuk mengambil senyawa metabolit sekunder adalah metode maserasi. Maserasi adalah cara mengambil zat aktif dari bahan alami dengan menggunakan cairan pelarut, dilakukan beberapa kali pengadukan tanpa memanaskan. Prosesnya dilakukan dengan cara memasukkan simplisia ke dalam pelarut yang tepat lalu ditutup rapat dalam wadah. Pengadukan dilakukan dapat meningkatkan kecepatan ekstraksi. Kelebihan dari metode maserasi adalah prosesnya mudah, biayanya relatif murah, tidak membutuhkan alat yang rumit, terjadi kontak antara sampel dan pelarut dalam waktu yang cukup lama, serta dapat mencegah kerusakan pada komponen senyawa yang tidak tahan panas. Kekurangan dari metode ini adalah memerlukan waktu yang cukup lama

dan memakai banyak pelarut (Rozaki *et al.*, 2023)

Uji tabung dilakukan dengan cara mencampurkan 0,5 g sampel ke dalam 1 mL asam klorida 2N dan 9 mL etil asetat di dalam tabung reaksi. Selanjutnya dipanaskan selama dua menit, didinginkan lalu disaring. Ambil 1 mL filtrat, lalu campurkan dengan masing-masing dua tetes reagen Mayer, Wagner, dan Dragendorff. Adanya alkaloid menjelaskan bahwa pereaksi Mayer menghasilkan endapan berwarna putih atau kuning, pereaksi Dragendorff menghasilkan endapan berwarna merah bata, dan pereaksi Wagner menghasilkan endapan berwarna coklat kemerahan. Ekstrak tersebut dianggap mengandung alkaloid jika setidaknya terbentuk 2 endapan saat diuji (Citra *and* Marpaung, 2024).

7. Kromatografi Lapis Tipis

Sebelum memisahkan dengan cara KLT, lempeng KLT harus dipanaskan terlebih dahulu di dalam oven dengan suhu 110°C selama 30 menit. Ekstrak etanol dari daun kacang panjang dicampur dengan pelarut etanol 96%. Setelah itu, sampel tersebut dituangkan pada lapisan KLT yang telah diberi garis batas elusi. Identifikasi menggunakan metode kromatografi lapis tipis dengan eluen berupa campuran Kloroform dan Metanol dalam perbandingan 9:1. Setelah itu, eluen dibiarkan mengendap di dalam chamber menggunakan kertas saring. Selanjutnya, lempeng KLT yang sudah ditotol dengan ekstrak dimasukkan ke dalam chamber, lalu dielusi. Pengamatan terhadap penampakan noda dilakukan dengan menggunakan cahaya ultraviolet dengan panjang gelombang 254 nm dan Setelah 366 nm, deteksi bercak dilakukan dengan menyemprotkan pereaksi Dragendorff, kemudian dihitung nilai R_f (Prenty, 2024).

8. Pelarut

Pelarut itu harus memiliki kemampuan melarutkan yang baik dan tidak berbahaya atau tidak beracun. Pelarut yang digunakan untuk proses ekstraksi harus mampu melarutkan hanya ekstrak yang diinginkan, memiliki kemampuan melarut yang tinggi, tidak menyebabkan perubahan kimia pada komponen-komponen dalam ekstrak, serta titik didih dari pelarut dan bahan

ekstrak tidak boleh terlalu dekat. Pelarut yang cocok untuk ekstraksi adalah pelarut yang mampu melarutkan bahan yang diekstraksi dengan baik. Daya melarutkan yang tinggi ini terkait dengan sifat kepolaran dari pelarut dan senyawa yang diekstraksi. Senyawa polar cenderung larut dalam pelarut polar, dan sebaliknya. Pelarut organik bisa dibedakan menjadi dua jenis berdasarkan nilai konstanta dielektrik, yaitu pelarut polar dan pelarut nonpolar. Konstanta dielektrik menunjukkan besar gaya tolak menolak antara dua partikel yang memiliki muatan listrik dalam sebuah molekul. Semakin besar nilai konstanta dielektriknya, semakin polar sifat pelarut tersebut. Pelarut memiliki tiga tingkat sifat kelarutan, yaitu tidak polar, semi polar, dan polar. Tingkat polaritas pelarut dalam penelitian ini berpengaruh terhadap jenis senyawa yang berhasil diekstrak. Berdasarkan prinsip like dissolve like, senyawa yang bersifat polar akan larut dalam pelarut yang juga polar, sedangkan senyawa yang tidak polar akan larut dalam pelarut yang tidak polar (Riskiana and Vifta, 2021).

Contoh pelarut polar adalah etanol atau sering disebut alkohol, merupakan cairan yang jernih, mudah terbakar, tidak berwarna, mudah menguap, memiliki rumus kimia C_2H_5OH , bisa dicampurkan dengan air, eter, dan kloroform, yang diperoleh dari proses fermentasi karbohidrat menggunakan ragi, yang juga disebut etil alkohol. Etanol atau etil alkohol (C_2H_5OH) adalah senyawa yang termasuk dalam kelompok hidroksil. Senyawa ini memberikan sifat polar pada molekulnya, sehingga menyebabkan peningkatan ikatan hidrogen antar molekul. Etanol memiliki daya larut yang cukup tinggi dan tidak reaktif, sehingga tidak bereaksi dengan zat-zat lainnya. Kelemahannya harganya mahal (Riskiana and Vifta, 2021).

Contoh pelarut non polar adalah n-heksana, yaitu hidrokarbon alkana berbentuk rantai lurus yang terdiri dari 6 atom karbon dengan rumus kimia C_6H_{14} . Isomer n-heksana tidak bereaksi dan sering digunakan sebagai pelarut yang tidak aktif dalam reaksi organik karena n-heksana memiliki sifat nonpolar. N-heksana diperoleh melalui proses penyulingan minyak

mentah, dimana produk industri yang dihasilkan adalah fraksi yang mulai mendidih pada suhu 65 hingga 70 °C. N-heksana sering digunakan untuk mengekstrak minyak dan lemak yang sifatnya sama dalam hal kepolarannya. N-heksana adalah salah satu pelarut yang efektif digunakan untuk mengekstrak senyawa-senyawa yang tidak dapat larut dalam air. Dalam kondisi normal, senyawa ini berbentuk cairan tidak berwarna yang tidak dapat larut dalam air (Riskiana *and* Vifta, 2021).

Etil asetat merupakan salah satu contoh pelarut semipolar yang mampu mengekstraksi berbagai komponen senyawa antioksidan, baik yang bersifat polar maupun nonpolar. Penggunaan pelarut ini dapat menghasilkan beragam senyawa antioksidan dengan aktivitas yang tergolong sangat kuat, meskipun rendemen yang diperoleh cenderung lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan pelarut polar (Riskiana *and* Vifta, 2021).

9. Etanol 96%

Etanol 96% merupakan salah satu pelarut yang bersifat polar dan mudah menguap sehingga banyak digunakan dalam proses ekstraksi. Pada penelitian ini, etanol dengan konsentrasi 96% dipilih sebagai pelarut ekstraksi. Konsentrasi pelarut yang tinggi dapat memengaruhi jumlah rendemen yang dihasilkan karena kemampuan pelarut dalam menarik senyawa dari bahan menjadi lebih optimal. Selain itu, etanol 96% memiliki kemampuan untuk mengekstraksi berbagai senyawa dengan tingkat kepolaran yang berbeda, baik senyawa polar, semipolar, maupun nonpolar. Penggunaan etanol juga memiliki beberapa keunggulan, antara lain relatif ekonomis, mudah diperoleh, serta memiliki tingkat toksisitas yang rendah. Etanol memiliki titik didih yang lebih rendah dibandingkan dengan air, sehingga proses penguapan etanol dapat berlangsung lebih cepat. Semakin tinggi konsentrasi etanol yang digunakan, proses evaporasi pelarut dapat berlangsung dengan lebih efisien. Sifat polar yang dimiliki etanol memungkinkan pelarut tersebut mengekstraksi berbagai golongan metabolit sekunder, seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid, sehingga senyawa-senyawa tersebut dapat diperoleh secara lebih optimal

(Wendersteyt *et al*, 2021). Penggunaan Etanol 96% lebih efektif dalam penarikan senyawa alkaloid total. Dalam jurnal (Wahyuni *and* Marpaung, 2020) menyatakan dalam penarikan senyawa alkaloid, etanol 50%, 70%, dan 96% menyatakan hasil akhir kadar tertinggi dalam penarikan senyawa alkaloid adalah menggunakan etanol 96%.

10. Spektrofotometri UV-Vis

a. Definisi spektrofotometri UV-Vis

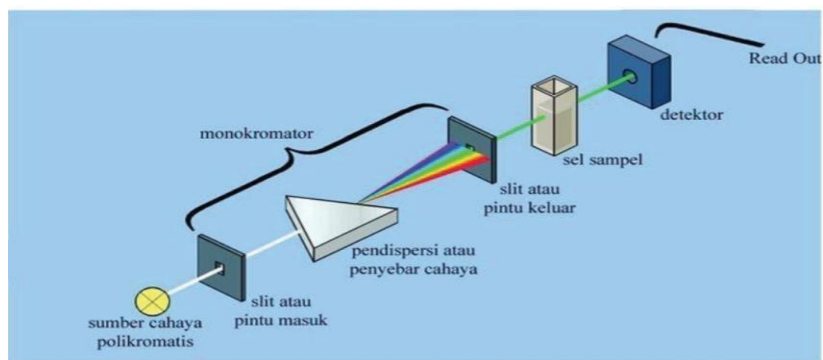
Spektrofotometri UV-Vis merupakan salah satu teknik instrumental yang banyak digunakan dalam analisis kimia untuk mengidentifikasi dan menentukan kadar suatu senyawa berdasarkan kemampuan senyawa tersebut dalam menyerap radiasi cahaya. Radiasi yang digunakan berada pada wilayah ultraviolet hingga cahaya tampak dengan rentang panjang gelombang sekitar 200–700 nm. Pada kondisi tertentu, sampel memerlukan perlakuan awal atau derivatisasi agar dapat memberikan serapan yang optimal, misalnya dengan menambahkan reagen tertentu untuk menghasilkan senyawa kompleks. Metode spektrofotometri UV-Vis memiliki beberapa keunggulan, di antaranya analisis yang relatif cepat, ketelitian yang baik, serta kemampuan memberikan hasil pengukuran yang selektif terhadap senyawa yang dianalisis (Suhartati, 2017).

Spektrofotometri UV-Vis merupakan teknik analisis instrumental yang banyak dimanfaatkan dalam penelitian di bidang kimia untuk melakukan analisis secara kualitatif maupun kuantitatif terhadap senyawa organik dan anorganik. Penggunaan metode ini cukup luas, terutama untuk menentukan keberadaan atau konsentrasi suatu senyawa dalam sampel. Prinsip analisis spektrofotometri didasarkan pada interaksi antara radiasi cahaya dan materi, khususnya melalui pengukuran kemampuan suatu zat dalam menyerap cahaya pada wilayah ultraviolet dan cahaya tampak dari spektrum elektromagnetik. Dalam pengukurannya, radiasi cahaya dilewatkan melalui sampel, kemudian intensitas cahaya yang diteruskan atau

diserap oleh sampel diukur. Setiap spesies kimia memiliki karakteristik penyerapan cahaya tertentu, sehingga pola absorbansinya dapat digunakan sebagai dasar dalam proses identifikasi maupun penentuan konsentrasi senyawa. Selain untuk mengukur konsentrasi suatu zat, spektrofotometri UV-Vis juga dapat digunakan dalam analisis karakteristik senyawa kimia serta mendeteksi adanya pengotor pada sampel. Instrumen yang digunakan dalam metode ini disebut spektrofotometer, yang secara umum terdiri atas beberapa komponen utama, yaitu sumber radiasi, monokromator, wadah atau tempat sampel, dan detektor (Abriyani *et al.*, 2024).

Tipe Spektrofotometer UV-Vis Berdasarkan sistem berkas cahaya yang digunakan, spektrofotometer UV-Vis secara umum dibedakan menjadi dua jenis instrumen, yaitu *single-beam* dan *double-beam*. Kedua tipe tersebut memiliki perbedaan pada sistem pengukuran dan jalur berkas cahaya yang digunakan selama proses analisis.

1) *Single-beam*

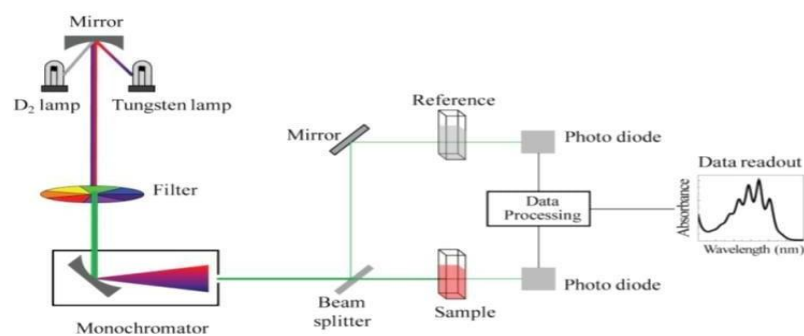


Gambar 2. Spektrofotometer UV-Vis *Single-beam*
(Sumber: Suhartati, 2017)

Instrumen *single-beam* merupakan salah satu jenis spektrofotometer UV-Vis yang dapat digunakan dalam analisis kuantitatif dengan mengukur nilai absorbansi sampel pada panjang gelombang tertentu. Instrumen ini memiliki desain yang relatif sederhana sehingga lebih mudah digunakan dan umumnya

memiliki biaya pengadaan yang lebih rendah. Spektrofotometer *single-beam* dapat digunakan untuk pengukuran pada wilayah ultraviolet maupun cahaya tampak. Rentang panjang gelombang yang dapat diukur pada instrumen tersebut umumnya berada mulai sekitar 190–210 nm hingga mencapai 800–1000 nm, bergantung pada spesifikasi instrumen yang digunakan (Suhartati, 2017).

2) *Double-beam*



Gambar 3. Spektrofotometer UV-Vis *Double-beam*

(Sumber: Suhartati, 2017)

Instrumen *double-beam* dirancang untuk melakukan pengukuran pada rentang panjang gelombang sekitar 190–750 nm. Pada sistem ini, berkas cahaya dibagi menjadi dua jalur menggunakan pemecah sinar (*beam splitter*) yang umumnya berbentuk seperti huruf V. Salah satu berkas diarahkan melewati larutan blanko, sedangkan berkas lainnya secara bersamaan melewati larutan sampel. Perbandingan kedua berkas tersebut digunakan dalam proses pengukuran absorbansi sampel (Suharti, 2017). Spektrofotometer UV-Vis memiliki beberapa komponen utama yang mendukung proses pengukuran. Sumber radiasi yang digunakan bersifat polikromatis, yaitu lampu deuterium sebagai sumber cahaya pada daerah ultraviolet dan lampu wolfram sebagai sumber radiasi pada daerah cahaya tampak. Selanjutnya, monokromator berfungsi memilih panjang gelombang tertentu dari radiasi yang dihasilkan dan dapat menggunakan sistem prisma maupun filter optik. Sampel ditempatkan dalam kuvet yang

umumnya dibuat dari bahan kuarsa atau kaca dengan ukuran yang disesuaikan dengan jenis instrumen. Radiasi yang telah melewati sampel kemudian diterima oleh detektor, seperti detektor foto, detektor termal, atau fotodioda. Detektor tersebut berfungsi mengubah energi cahaya yang diterima menjadi sinyal listrik yang selanjutnya dapat diproses dan ditampilkan sebagai hasil pengukuran (Muluk, 2023).

b. Instrumentasi Spektrofotometri UV-Vis

Instrumen spektrofotometri UV-Vis merupakan perangkat analisis yang digunakan untuk menentukan besarnya cahaya ultraviolet dan cahaya tampak yang diserap maupun diteruskan oleh suatu sampel pada panjang gelombang tertentu. Pengukuran tersebut menghasilkan nilai absorbansi atau transmitansi yang dapat digunakan dalam proses analisis suatu senyawa. Secara umum, spektrofotometer UV-Vis tersusun atas beberapa komponen utama yang memiliki fungsi berbeda dan saling mendukung dalam proses pengukuran, yaitu:

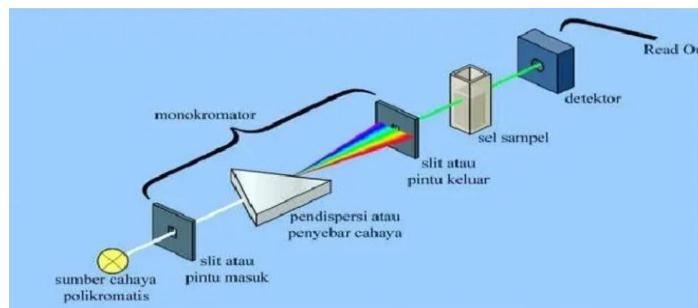
- 1) Sumber radiasi, cahaya dari sumber ini dibagi menjadi dua, sebagian menuju cermin tetap dan sebagian lagi ke cermin yang bisa bergerak, lalu digabungkan kembali sehingga terjadi perubahan gelombang tergantung bagaimana sinar bertemu. Alat pengukur penyerapan molekul biasanya memakai sumber cahaya, alat untuk memilih panjang gelombang tertentu, dan detektor untuk mengukur berapa banyak cahaya yang melewati sampel.
- 2) Monokromator, adalah alat yang memilih panjang gelombang cahaya secara spesifik. Cahaya masuk lewat celah, kemudian dipantulkan oleh cermin supaya sinarnya sejajar ke kisi difraksi, yang memecah cahaya menjadi berbagai panjang gelombang. Setelah itu, cermin lain memfokuskan cahaya ke celah keluar.
- 3) Kuvet dan sampel, kuvet adalah wadah yang digunakan untuk menampung larutan, baik larutan kosong (blanko) maupun larutan standar (baku), sementara *drive cell* berfungsi sebagai tempat

menaruh kuvet tersebut. Peran larutan blangko adalah untuk mengoreksi efek dari sinar yang dipantulkan oleh dinding kuvet dan juga dari sinar yang mungkin diserap oleh zat lain selain yang diukur. Dengan begitu, daya radiasi sinar yang masuk ke dalam kuvet dapat diperhitungkan dengan lebih akurat.

- 4) Detektor merupakan komponen pada spektrofotometer UV-Vis yang berfungsi menangkap radiasi cahaya yang telah melewati sampel atau diserap menjadi sinyal listrik. Komponen utama dalam pembuatan instrumen spektroskopi meliputi sumber energi yang memasok sampel dengan radiasi melalui pemilihan panjang gelombang yang sempit, detektor untuk mengukur sinyal yang dihasilkan, serta prosesor sinyal untuk menampilkan hasil analisis.
- 5) Prosesor sinyal, prosesor sinyal bisa berupa alat analog seperti meter, atau perangkat digital seperti perekam dan komputer yang dilengkapi dengan papan akuisisi digital. prosesor sinyal digunakan untuk mengkalibrasi respons detektor, memperkuat sinyal dari detektor, menghilangkan noise melalui filter, atau melakukan transformasi matematis pada sinyal. Prosesor sinyal memanfaatkan kecepatan rotasi tertentu untuk memisahkan sinyal dari transmisi blanko (P0) dan sampel (PT) yang menuju ke detektor (Yudono, 2017).

c. Prinsip Kerja Spektrofotometri UV-Vis

Prinsip kerja spektrofotometri UV-Vis yang akan digunakan dalam penelitian ini:



Gambar 4. Prinsip Kerja Spektrofotometer UV-Vis
(Sumber: Suhartati, 2017)

Spektrofotometri UV-Vis merupakan teknik analisis yang menggunakan radiasi ultraviolet dan cahaya tampak untuk berinteraksi dengan senyawa yang terdapat dalam suatu sampel. Energi yang diberikan oleh radiasi tersebut dapat menyebabkan terjadinya eksitasi elektron, yaitu perpindahan elektron dari tingkat energi dasar menuju tingkat energi yang lebih tinggi. Dalam pengoperasiannya, spektrofotometer UV-Vis memiliki beberapa komponen utama, meliputi sumber radiasi, monokromator, kuvet sebagai tempat sampel, dan detektor. Sumber radiasi umumnya menggunakan lampu deuterium untuk daerah ultraviolet serta lampu wolfram untuk daerah cahaya tampak, sedangkan monokromator berfungsi menyeleksi panjang gelombang yang akan digunakan dalam pengukuran. Radiasi dengan panjang gelombang tertentu kemudian dilewatkan melalui kuvet yang berisi sampel. Sebagian cahaya akan diserap oleh senyawa dalam sampel, sementara sisanya diteruskan menuju detektor. Detektor selanjutnya mengubah intensitas radiasi yang diterima menjadi sinyal listrik yang dapat diolah menjadi nilai absorbansi (A). Besarnya absorbansi ditentukan berdasarkan perbandingan intensitas radiasi sebelum dan setelah melewati sampel secara logaritmik sesuai dengan Hukum *Lambert-Beer*. Spektrofotometri UV-Vis digunakan untuk mengenali kromofor pada molekul (bagian yang menyerap UV-Vis) serta untuk mengukur konsentrasi senyawa melalui nilai absorbansi. Panjang gelombang maksimum (λ_{maks}) pada spektrum memberikan gambaran struktur molekul, terutama terkait ikatan rangkap, sistem terkonjugasi, dan kelompok fungsi spesifik (Suhartati, 2017).

B. Landasan Teori

Kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.) merupakan tanaman hortikultura populer di Indonesia dengan batang menjalar dan daun majemuk, kaya nutrisi seperti serat, protein nabati, asam folat, serta vitamin A, B, dan C. Daunnya sering dimanfaatkan secara tradisional sebagai obat antidiabetes, pelancar ASI (laktogogum), diuretik, antikanker, dan antioksidan berkat kandungan

flavonoid, alkaloid, saponin, polifenol, steroid, serta mineral seperti kalsium, fosfor, dan zat besi. Tanaman ini mudah didapat dengan harga terjangkau, mendukung kesehatan seperti menurunkan glukosa darah, mencegah kanker, mengatasi hipertensi, sembelit, dan serangan jantung, serta merangsang hormon prolaktin dan oksitosin untuk produksi ASI (Zaevie *et al.*, 2013).

Metode maserasi merupakan salah satu teknik ekstraksi yang banyak digunakan untuk memperoleh senyawa metabolit sekunder dari simplisia. Proses ekstraksi dilakukan dengan cara merendam bahan dalam pelarut pada kondisi suhu ruang, disertai pengadukan secara berkala untuk meningkatkan interaksi antara bahan dan pelarut. Metode ini memiliki beberapa keunggulan, yaitu prosedurnya relatif sederhana, biaya yang diperlukan cukup rendah, serta tidak memerlukan peralatan khusus yang kompleks. Waktu kontak yang cukup lama antara simplisia dan pelarut juga memungkinkan proses penarikan senyawa berlangsung dengan baik. Selain itu, maserasi dapat menjadi pilihan untuk mengekstraksi senyawa yang mudah mengalami kerusakan akibat paparan suhu tinggi. Di sisi lain, metode maserasi memiliki beberapa keterbatasan, terutama pada waktu ekstraksi yang relatif panjang dan kebutuhan pelarut dalam jumlah cukup besar. Kondisi tersebut menyebabkan metode maserasi kurang efisien apabila ditinjau dari segi waktu proses maupun penggunaan pelarut (Fauziyah *et al.*, 2022)

Pelarut ekstraksi ideal harus larutkan senyawa target secara tinggi, aman (tidak toksik), tak ubah sifat kimia, punya titik didih berbeda jauh untuk efisiensi, serta kepolaran sesuai—like "*like dissolves like*" (polar untuk polar, nonpolar untuk nonpolar). Kepolaran diukur konstanta dielektrik (nilai tinggi = lebih polar) (Riskiana and Vifta, 2021).

Etanol 96% merupakan pelarut yang memiliki sifat polar dan mudah mengalami penguapan sehingga sesuai digunakan dalam proses ekstraksi. Pada penelitian ini, etanol dengan konsentrasi 96% digunakan sebagai pelarut untuk memperoleh senyawa yang terdapat dalam bahan. Penggunaan pelarut dengan konsentrasi yang lebih tinggi dapat memengaruhi jumlah rendemen yang dihasilkan, karena semakin besar fraksi etanol maka semakin banyak pula

pelarut yang dapat mengalami penguapan selama proses ekstraksi maupun pemekatan ekstrak. Etanol 96% juga memiliki kemampuan dalam mengekstraksi berbagai kelompok senyawa berdasarkan tingkat kepolarannya, termasuk senyawa polar, semipolar, dan beberapa senyawa dengan kepolaran yang lebih rendah. Selain itu, etanol banyak dipilih sebagai pelarut karena relatif ekonomis, mudah diperoleh, serta memiliki tingkat toksisitas yang rendah dibandingkan dengan beberapa pelarut organik lainnya (Wendersteyt *et al.*, 2021).

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan komponen bioaktif dari bahan alam dengan memanfaatkan pelarut yang memiliki kesesuaian terhadap sifat kelarutan senyawa yang hendak diperoleh. Keberhasilan proses ekstraksi dipengaruhi oleh beberapa parameter, seperti suhu, lama ekstraksi, serta perbandingan antara jumlah bahan dan volume pelarut. Faktor-faktor tersebut dapat memengaruhi jumlah ekstrak atau rendemen yang dihasilkan. Secara umum, proses ekstraksi didasarkan pada perbedaan kemampuan suatu senyawa untuk larut dalam pelarut tertentu. Salah satu teknik yang banyak digunakan adalah maserasi, yaitu metode ekstraksi dengan merendam serbuk tanaman dalam pelarut pada suhu ruang menggunakan wadah tertutup. Prosedur ini tergolong sederhana dan dapat membantu mempertahankan senyawa yang mudah rusak akibat pemanasan. Namun, maserasi memiliki kekurangan berupa waktu proses yang relatif panjang serta kebutuhan pelarut yang cukup besar (Fauziyah *et al.*, 2022).

Ekstrak merupakan sediaan yang diperoleh dari proses penyarian zat aktif yang terdapat dalam simplisia nabati maupun hewani menggunakan pelarut yang sesuai. Setelah proses penyarian, pelarut diuapkan hingga diperoleh sediaan berbentuk massa atau serbuk yang memenuhi persyaratan mutu. Berdasarkan konsistensinya, ekstrak dapat dibedakan menjadi ekstrak cair dengan kadar air lebih dari 30%, ekstrak kental dengan kadar air sekitar 5–30%, dan ekstrak kering dengan kadar air kurang dari 5%. Proses ekstraksi pada tanaman obat bertujuan untuk memisahkan komponen aktif melalui metode fisik maupun kimia sehingga menghasilkan produk yang dapat

digunakan sebagai bahan awal, bahan antara, maupun bahan jadi. Kualitas ekstrak perlu dikendalikan melalui berbagai tahapan, mulai dari pemilihan bahan baku hingga proses pengujian mutu. Karakteristik ekstrak dipengaruhi oleh faktor kimia, seperti jenis dan kadar senyawa aktif, metode ekstraksi yang diterapkan, serta jenis pelarut yang digunakan. Selain faktor tersebut, mutu ekstrak juga ditentukan oleh kualitas bahan tanaman dan kondisi selama proses produksinya. Beberapa faktor yang berpengaruh antara lain keaslian dan identitas tanaman, faktor genetik, kondisi lingkungan tempat tumbuh, penggunaan pupuk, waktu pemanenan, serta penanganan bahan setelah panen. Tahapan pengolahan, termasuk teknologi ekstraksi, pemekatan, pengeringan, dan kondisi penyimpanan, juga perlu diperhatikan karena dapat memengaruhi kestabilan dan mutu ekstrak yang dihasilkan (Depkes RI, 2023).

Skrining fitokimia merupakan tahap awal dalam penelitian yang bertujuan untuk mengetahui keberadaan berbagai golongan metabolit sekunder yang memiliki potensi aktivitas biologis. Identifikasi dilakukan melalui serangkaian reaksi kimia menggunakan pereaksi tertentu yang dapat memberikan hasil khas terhadap kelompok senyawa yang diuji. Hasil skrining dapat berbeda antara satu jenis tumbuhan dengan tumbuhan lainnya karena dipengaruhi oleh kandungan dan karakteristik kimia masing-masing tanaman. Pembentukan metabolit sekunder pada tumbuhan umumnya berlangsung dalam jumlah dan kondisi tertentu, serta dapat dipengaruhi oleh tahap pertumbuhan maupun faktor lingkungan. Senyawa-senyawa tersebut memiliki beragam peranan bagi tumbuhan, antara lain sebagai mekanisme pertahanan terhadap serangan patogen dan organisme lain, membantu tumbuhan beradaptasi terhadap kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan, serta memberikan perlindungan terhadap paparan radiasi ultraviolet. Selain itu, metabolit sekunder dapat berperan dalam interaksi antarorganisme, pengaturan pertumbuhan, dan mekanisme kompetisi dengan tumbuhan di sekitarnya. Meskipun demikian, fungsi dari beberapa jenis metabolit sekunder masih belum diketahui secara menyeluruh karena kompleksitas perannya dalam sistem biologis tumbuhan (Pangisian *et al*, 2022).

Alkaloid merupakan kelompok senyawa organik yang pada umumnya memiliki struktur heterosiklik dengan atom nitrogen di dalamnya. Senyawa ini dapat ditemukan secara alami pada berbagai organisme, termasuk tumbuhan dan hewan, tetapi kajian mengenai aktivitas farmakologis alkaloid lebih banyak diarahkan pada senyawa yang berasal dari tumbuhan. Biosintesis alkaloid umumnya berkaitan dengan asam amino sebagai prekursor, dan keberadaannya dapat dijumpai pada berbagai organ tanaman, seperti akar, batang, daun, maupun biji. Dalam tumbuhan, alkaloid diduga memiliki peran sebagai salah satu mekanisme pertahanan terhadap berbagai organisme pengganggu, seperti serangga, patogen, dan herbivora. Dari sisi sifat kimia, alkaloid dapat menunjukkan karakteristik kelarutan yang berkaitan dengan kondisi asam atau basa. Dalam bentuk tidak terionisasi, senyawa ini memiliki kemampuan lebih besar untuk berinteraksi dengan membran lipid. Karakteristik tersebut turut mendukung pemanfaatan beberapa jenis alkaloid dalam bidang farmasi. Contohnya adalah morfin dan kodein yang diperoleh dari *Papaver somniferum* dan telah dimanfaatkan sebagai senyawa analgesik. Selain berfungsi sebagai pertahanan alami tumbuhan, berbagai alkaloid juga diketahui memiliki potensi aktivitas biologis yang dapat dimanfaatkan dalam pengembangan obat untuk berbagai kondisi kesehatan (Sitorus and Hutabarat, 2024).

Spektrofotometer UV-Vis adalah alat analisis kimia yang umum dipakai untuk mendeteksi senyawa berdasarkan kemampuan sampel menyerap cahaya dalam rentang panjang gelombang 200-700 nm. Agar sampel dapat menyerap cahaya di rentang tersebut, sering kali diperlukan proses derivatisasi atau penambahan reagen untuk membentuk senyawa yang bisa menyerap. Kelebihan metode ini meliputi selektivitas tinggi, ketelitian yang baik, serta kemampuan analisis cepat sehingga banyak digunakan dalam berbagai bidang kimia dan farmasi. Sehingga pada penelitian ini menggunakan metode Spektrofotometer UV-Vis untuk mengetahui kadar alkaloid total pada daun kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.) (Suhartati, 2017).

C. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah maka dapat diperoleh hipotesis sebagai berikut:

1. Ekstrak daun kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.) memiliki kadar metabolit sekunder seperti tannin, saponin, fenolik, alkaloid, dan flavonoid yang di uji secara kualitatif.
2. Ekstrak etanol daun kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.) mengandung alkaloid total yang diuji secara spektrofotometri UV-Vis.
3. Ekstrak daun kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.) positif mengandung alkaloid total dengan perkiraan kadar $> 0,5 \%$ Spektrofotometri UV-Vis.