

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Ciplukan

2.1.1 Deskripsi Tanaman

Tanaman spesies ini termasuk dalam genus hortikultur yang mempunyai nilai ekonomi yang tinggi karena kaya akan nilai dan nutrisi, vitamin, mineral serta antioksidan yang terkandung di dalamnya. Ternyata di negara Indonesia dengan iklim yang tropis ternyata membuat tanaman ini tumbuh dengan baik, tumbuhan ini biasanya tumbuh liar dan mudah dijumpai di tempat yang terlindung, di tanah yang agak lembab, dikebun, ladang, sawah dan tepi jalan. (Hadiyanti, dkk. 2017).



Gambar 2.1 Tanaman ciplukan (Afifah Bambang
Sutjiatmo, 2021).

Herba ciplukan tumbuh liar di dataran rendah hingga 1800 meter di atas permukaan laut. Ciplukan atau ciplukan dikenal dengan berbagai nama daerah (lokal) seperti keceplokkan (Jawa), nyornyoran (Madura), cecendet (Sunda), kopok-kopokan (Bali) dan lain-lain. Dalam Bahasa Inggris dikenal sebagai *cutleafgraunceherry*, *wild tomato*, camapu, dan *witercherry*. Sedangkan dalam bahasa ilmiah (latin) disebut sebagai *Physalis angulata* yang bersinonim dengan *Physalis minima* dan *Physalis peruviana* (Ratri dan Dhini,2016).

Ciplukan juga memiliki bentuk buah yang unik karena bunganya diselubungi oleh kelopak yang menggembung. Buahnya akan berwarna hijau ketika baru tumbuh dan akan berubah menjadi kuning ketika sudah masak, daging buahnya berwarna putih yang sedikit berair dan terdapat biji-biji kecil didalamnya. Batang berusuk bersegi tajam berongga, helaian daun bulat telur memanjang betuk lanset, kelopaknya bercerah 5, pada mahkota berbentuk lonceng lebar kuning muda dengan pangkal hijau (Oktavia, dkk. 2016). Adapun klasifikasi ilmiah tanaman ciplukan menurut (Oktavia, dkk. 2016) adalah sebagai berikut

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyte*
Sub divisi : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledonae*
Ordo : *Solanales*
Family : *Solanaceae*
Marga : *Physalis*
Spesies : *Physalis angulata L*

2.1.2 Manfaat Tanaman

Physalis angulata dikenal di Indonesia sebagai “ciplukan” yaitu buah yang hampir mencapai tahap kesempurnaan secara keseluruhan. Selain dapat dikonsumsi secara langsung buah ini juga memiliki banyak manfaat seperti dapat menurunkan kadar gula darah, kaya akan antioksidan, anti-inflamasi, menurunkan kadar kolesterol, dan menjaga kesehatan mata. Ciplukan ini juga berkhasiat sebagai obat kanker payudara, penyakit kuning, kolesterol, infeksi kulit dan pereda nyeri, dan bukan hanya buahnya yang memiliki banyak khasiat ternyata daun, batang dan akarnya juga dapat digunakan sebagai obat, gangguan pencernaan, asma, hepatitis, dan kencing manis (Sunaryo, dkk. 2012).

2.1.3 Kandungan Kimia Tanaman

Daun ciplukan mengandung flavonoid, alkaloid, dan steroid seperti physalin, myricetin 3-O-neohesperidoside, dan asam oleanolat yang mempunyai berbagai macam aktivitas farmakologi Daun dan batangnya mengandung physagulin dan akarnya mengandung *phygrine* (Elsa & Gabriel 2013).

2.2 Alkaloid

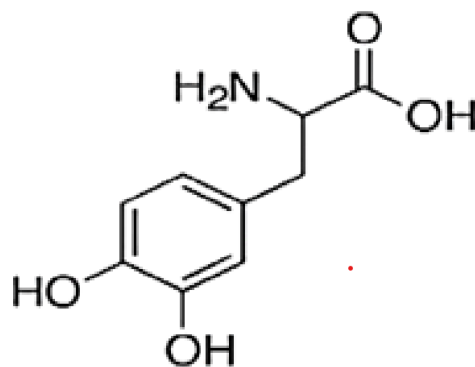
2.2.1 Karakteristik Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa metabolit sekunder terbanyak yang memiliki atom nitrogen, yang ditemukan dalam jaringan tumbuhan. Alkaloid berperan dalam metabolisme dan mengendalikan perkembangan dalam sistem kehidupan tumbuhan. Sebagian besar senyawa alkaloid bersumber dari tumbuh-tumbuhan, terutama angiospermae. Lebih dari 20% spesies angiospermae mengandung alkaloid (Wink, 2008 dalam Gusmiarni dkk., 2021). Alkaloid dapat ditemukan pada berbagai bagian tanaman, seperti bunga, biji, daun, ranting, akar dan kulit batang. Alkaloid umumnya ditemukan dalam kadar yang kecil dan harus dipisahkan dari campuran senyawa yang rumit yang berasal dari jaringan tumbuhan (Ningrum, dkk. 2016)

Ciri-ciri alkaloid umumnya berbentuk padat (kristal), meskipun dalam suhu kamar ada yang cair (misalkan nikotin), memutar bidang polarisasi, terasa pahit, bentuk garam larut dalam air dan larut dalam pelarut organik dalam bentuk bebas atau basanya (Harborne, 1997 dalam Maisarah, 2023). Senyawa aktif dalam tanaman yang bersifat racun bagi manusia tetapi dapat digunakan sebagai obat adalah alkaloid sehingga digunakan secara luas dalam bidang pengobatan, alkaloid yang tersebar luas di dunia tumbuhan terdapat dalam tumbuhan sebagai garam organik diperoleh dengan mengekstraksi bahan tumbuhan memakai air yang diasamkan dan dilarutkan sebagai garam (Hanani, 2016).

2.2.2 Struktur Senyawa Alkaloid

Alkaloid mempunyai struktur kimia berupa sistem lingkaran heterosiklis dengan nitrogen sebagai hetero atomnya. Unsur-unsur penyusun alkaloid adalah karbon, hidrogen, nitrogen, dan oksigen. Namun terdapat beberapa alkaloid yang tidak mengandung oksigen. Adanya nitrogen dalam lingkaran pada struktur kimia alkaloid menyebabkan alkaloid bersifat alkali (Sumardjo, 2009 dalam Maisarah, 2023).



Gambar 2.2 Struktur Senyawa Alkaloid (Endarini,2016)

Alkaloid yang mengandung atom oksigen dalam biasanya berbentuk padat dan bisa dikristalkan kecuali pilokarpin, arekolin, nikotin, dan koniin cair pada suhu biasa. Di antaranya berasa pahit, kadang-kadang berwarna, contohnya berberin, sanguinarin, dan kheleritrin. Kebanyakan alkaloid bisa memutar bidang polarisasi, tetapan ini dipakai buat penentuan kemurnian. Jika masih ada bentuk dextra dan levo maka bentuk levo memiliki aktivitas hayati lebih kuat. Alkaloid yang tidak mengandung atom oksigen umumnya berbentuk cair, mudah menguap, dapat diuapkan dengan uap air, misalnya koniin, nikotin, dan spartemne. Mereka memiliki bau yang kuat. Secara umum, alkaloid basa kurang larut dalam air dan larut dalam pelarut organik, meskipun beberapa pseudoalkaloid dan protoalkaloid mudah larut dalam air. Sifat basa dan basa bergantung pada keberadaan pasangan elektron tunggal dalam

nitrogen. Ketika gugus fungsi yang digabungkan dengan nitrogen kehilangan elektron, misalnya gugus alkil, penambahan elektron ke nitrogen membuat senyawa lebih basa. Oleh karena itu, trietilamina adalah basa paling dasar dari dietilamin (Amin, dkk. 2021).

2.2.3 Sifat Senyawa Alkaloid

2.2.3.1. Sifat Fisika

Umumnya mempunyai 1 atom N meskipun ada beberapa yang memiliki lebih dari 1 atom N seperti pada Ergotamin yang memiliki 5 atom N. Atom N ini dapat berupa amin primer, sekunder maupun tertier yang semuanya bersifat basa (tingkat kebasaannya tergantung dari struktur molekul dan gugus fungsionalnya) (Mukhriani, 2014). Kebanyakan alkaloid yang telah diisolasi berupa padatan kristal tidak larut dengan titik lebur yang tertentu atau mempunyai kisaran dekomposisi. Sedikit alkaloid yang berbentuk amorf. Kebanyakan alkaloid tidak berwarna, tetapi beberapa senyawa yang kompleks, species aromatik berwarna (contoh berberin berwarna kuning dan betanin berwarna merah). Pada umumnya, basa bebas alkaloid hanya larut dalam pelarut organik, meskipun beberapa pseudo alkaloid dan proto alkaloid larut dalam air. Garam alkaloid quartener sangat larut dalam air (Anonim, 2018)

2.2.3.2. Sifat Kimia

Kebanyakan alkaloid bersifat basa. Sifat tersebut tergantung pada adanya pasangan elektron pada nitrogen. Jika gugus fungsional yang berdekatan dengan nitrogen bersifat melepaskan elektron, sebagai contoh; gugus alkil, maka ketersediaan elektron pada nitrogen naik dan senyawa lebih bersifat basa. Hingga trietilamin lebih basa daripada dietilamin dan senyawa dietilamin lebih basa daripada etilamin. Sebaliknya, bila gugus fungsional yang berdekatan 54 bersifat menarik elektron (contoh; gugus karbonil),

maka ketersediaan pasangan elektron berkurang dan pengaruh yang ditimbulkan alkaloid dapat bersifat netral atau bahkan sedikit asam. Contoh; senyawa yang mengandung gugus amida. Kebiasaan alkaloid menyebabkan senyawa tersebut sangat mudah mengalami dekomposisi, terutama oleh panas dan sinar dengan adanya oksigen. Hasil dari reaksi ini sering berupa N-oksida. Dekomposisi alkaloid selama atau setelah isolasi dapat menimbulkan berbagai persoalan jika penyimpanan berlangsung dalam waktu yang lama. Pembentukan garam dengan senyawa organik (tartarat, sitrat) atau anorganik (asam hidroklorida atau sulfat) sering mencegah dekomposisi. Itulah sebabnya dalam perdagangan alkaloid lazim berada dalam bentuk garamnya (Mukhriani, 2014).

2.2.4 Klasifikasi Alkaloid

Secara umum alkaloid dapat digolongkan berdasarkan strukturnya menjadi alkaloid heterosiklik dan alkaloid non heterosiklik. Atom N pada alkaloid non heterosiklik dapat berupa atom N primer (meskalin), sekunder (efedrin), tersier (atropin) dan kuartener (tubokurarin). Sedangkan alkaloid heterosiklik dapat diklasifikasikan lagi berdasarkan struktur cincin yang dimilikinya yakni pirol atau pirolidin (higrin), pirolizidin (seneklonin), piridin dan piperidin (piperin, lobelin), tropan (kokain), kuinolin (kuinin, kuinidin), aporfin (boldin), kuinolizidin (spartein), indol atau benzopirol (ergometrin), indilizidin (swainsonin), imidazol (pilocarpin), purin (kafein), steroidal (solanidin), dan terpenoid (akonitin) (Cahyan, 2012 dalam Maisarah, 2023).

Berdasarkan kesamaan struktur kimianya alkaloid dibagi dalam 14 kelompok yaitu, Pirolidin, Piperidin, Piridin, Indolizidin, Quinolizidin, Pirolizidin, Indol, Imidazol, Quinolin, Isoquinolin, Purin, Quinazolin, Tropan, dan Phenethylamina. Alkaloid jenis isoquinolin, termasuk didalamnya aporphina, proaporphina dan oksoaporphina merupakan jenis

yang paling banyak ditemukan pada suku Lauraceae (Nautiyal, dkk., 2013)

Menurut Amin, dkk. (2021), berdasarkan biosintesis asam aminonya, alkaloid digolongkan menjadi

1) *True* alkaloid

Golongan ini biasanya memiliki sifat beracun, menunjukkan berbagai aktivitas biologis, hampir basa, biasanya mengandung nitrogen dalam cincin heterosiklik, berasal dari asam amino, memiliki distribusi klasifikasi terbatas, dan biasanya digunakan sebagai garam dari asam organik pada tumbuhan. Beberapa pengecualian untuk aturan ini adalah colchicine dan asam aristolochic, yang bebas alkali, tanpa heterosiklus dan alkaloid amonium kuartener, dan mereka adalah asam non-basa.

2) Pseudo alkaloid

Tidak berasal dari asam amino. Biasanya bersifat basa. Ada dua jenis alkaloid dalam kelompok ini, yaitu alkaloid steroid dan alkaloid purin. Alkaloid steroid contohnya konesin. sedangkan alkaloid purin contohnya yaitu kafein, teobromin, dan teofilin.

3) Proto alkaloid

Amina sederhana yang nitrogen asam aminonya tidak berada dalam cincin heterosiklik. Ini dibiosintesis dari asam amino dan bersifat basa. Untuk kelompok senyawa ini, istilah bicamina sering digunakan. Misalnya: Mescaline, Ephedrine, dan N,N Dimethyltryptamine.

2.3 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan salah satu metode pemisahan kimia untuk menarik atau memisahkan satu atau lebih komponen atau senyawa-senyawa dari suatu sampel dengan menggunakan pelarut tertentu yang sesuai. Prinsip pemisahan

didasarkan pada kemampuan atau daya larut suatu analit dalam pelarut tertentu. Maka dari itu, pelarut yang digunakan pada proses ekstraksi harus mampu menarik komponen analit dari sampel secara maksimal (Leba, 2017).

2.4 Metode Ekstraksi

2.4.1 Maserasi

Maserasi adalah proses pengestrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruang (kamar) (Endah, 2000). Proses ekstraksi ini dilakukan dengan cara merendam sampel pada suhu kamar menggunakan pelarut yang sesuai, sehingga dapat melarutkan analit dalam sampel. Proses perendaman biasanya dilakukan selama 3-5 hari sambil diaduk sesekali agar mempercepat proses pelarutan dari analit. Indikasi bahwa semua analit telah terekstrak secara sempurna yaitu ketika pelarut yang digunakan tidak berwarna (Leba, 2017)

Kelebihan dari metode ekstraksi maserasi adalah alat dan cara yang digunakan pada proses ekstraksi sangat sederhana, dapat digunakan untuk analit baik yang tahan dengan pemanasan maupun yang tidak tahan terhadap pemanasan. Sedangkan untuk kelemahan dari metode ekstraksi ini adalah membutuhkan banyak pelarut (Leba, 2017)

2.4.2 Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (exhaustive extraction) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan (Depkes RI, 2000). Pola penambahan pelarut yang dilakukan adalah dengan menggunakan pola peneteskan pelarut dari bejana terpisah disesuaikan dengan jumlah pelarut yang dikeluarkan atau dilakukan dengan penambahan pelarut dalam jumlah besar secara berkala (Leba, 2017). Proses ekstraksi dilakukan hingga analit dalam sampel terekstraksi secara sempurna. Indikasi bahwa seluruh analit telah

terekstraksi secara sempurna adalah pelarut yang digunakan tidak berwarna (Leba, 2017).

2.4.3 Soxhletasi

Soxhletasi adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Soemiati, 2015). Prinsip dari metode ini adalah ekstraksi dilakukan secara terus menerus dengan menggunakan pelarut yang relatif sedikit. Bila proses ekstraksi telah selesai, maka pelarut dapat diuapkan untuk mendapatkan ekstrak (Leba, 2017).

Kelebihan dari metode ekstraksi soxhletasi dibanding dengan metode yang lain yaitu sampel kontak dengan pelarut yang murni secara berulang-ulang, kemampuan ekstraksi sampel tidak tergantung pada jumlah pelarut yang banyak (Febryanto, 2017). Sedangkan untuk kelemahan dari metode ekstraksi soxhletasi adalah dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada solute atau komponen lain yang tidak tahan terhadap pemanasan selama proses pemanasan ekstrak yang dilakukan secara terus menerus (Febryanto, 2017).

2.4.4 Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna (Susanty, 2016). Kelebihan dari metode ini adalah padatan yang bertekstur kasar dan tahan terhadap pemanasan langsung dapat diekstraksi dengan menggunakan metode ini. Sedangkan untuk kelemahan dari metode ini adalah membutuhkan banyak pelarut pada proses ekstraksi (Febryanto, 2017)

2.5 Pelarut Ekstraksi

Pelarut merupakan zat yang digunakan untuk melarutkan suatu zat atau suatu obat dalam preparat larutan. Dalam memilih pelarut harus didasarkan pada faktor-faktor seperti stabil secara fisika kimia, nilai yang terjangkau, bereaksi netral, selektif dalam menarik zat yang diinginkan dan mudah didapat. Banyak jenis pelarut yang umum digunakan seperti etanol dan juga metanol (Rivai, 2013).

2.5.1 Etanol

Menurut Farmakope Indonesia pelarut yang dapat digunakan pada maserasi adalah air, etanol, etanol-air atau eter. Pilihan utama untuk pelarut pada maserasi adalah etanol karena etanol memiliki beberapa keunggulan sebagai pelarut diantaranya yaitu etanol bersifat lebih selektif, dapat menghambat pertumbuhan kapang dan kuman, bersifat tidak beracun, etanol bersifat netral, memiliki daya absorpsi yang baik, dapat bercampur dengan air pada berbagai perbandingan, panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit, dan etanol dapat melarutkan berbagai zat aktif dan meminimalisir terlarutnya zat pengganggu seperti lemak (Marjoni, 2016). Etanol sendiri memiliki indeks polaritas sebesar 4,3 (Susanti *et al.*, 2017).

2.5.2 Metanol

Metanol dikenal sebagai pelarut polar. Kelebihan pelarut metanol adalah dapat melarutkan senyawa-senyawa yang bersifat polar seperti golongan fenol (asam fenolik, flavonoid, alkaloid, tannin dan lignin) (Triani, dkk., 2017). Metanol memiliki indeks polaritas sebesar 5,1, yang menunjukkan bahwa indeks polaritas metanol lebih tinggi daripada etanol (Susanti *et al.*, 2017).

2.6 Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kromatografi lapis tipis adalah teknik praktis yang dikembangkan dari ketertarikan para ahli kimia yang memiliki kemampuan dalam memisahkan campuran senyawa (terutama senyawa organik) dari komponen komponennya, dengan tujuan akhir yaitu mampu mengidentifikasi komponen individual dalam senyawa yang diuji dan teknik kromatografi lapis tipis ini hemat biaya serta mudah dioperasikan. Prinsip kerja dari kromatografi lapis tipis yakni memisahkan molekul dengan melarutkan campuran dalam fase gerak dan dialirkan melalui fase diam, prinsip ini digunakan untuk memantau kemajuan reaksi organik dan untuk memeriksa kemurnian suatu produk (Ninla Elmawati Falabiba, dkk., 2014).

2.6.1 Fase diam

Lempengan yang terdiri dari bahan dasar padat, seperti gelas, plastik atau aluminium yang dilapisi dengan suatu lapisan adsorbent biasa disebut dengan fase diam (stationary phase), yang khusus dipilih untuk memberikan efek pada pemisahan senyawa organik. Adsorbent adalah lapisan padat pada sebuah lempengan tidak berpori di dalam kromatografi lapis tipis dan memiliki fungsi untuk melepaskan bahan yang terserap dan untuk mengetahui apakah terjadi reaksi kimia antara adsorbent dengan zat yang teradsorpsi. Keaktifan Adsorbent ditentukan oleh area permukaan, sifat kimianya dan susunan geometikal atom-atom yang menyusun permukaan adsorbent. Fase diam dalam kromatografi lapis tipis sering mengandung zat yang berfluoresensi dalam sinar UV (Ninla Elmawati Falabiba, dkk., 2014).

Absorbent yang paling sering digunakan dalam proses KLT yaitu ada 3 macam silika gel, alumina dan selulosa. Silika gel disiapkan melalui hydrolysis natrium silikat yang kemudian dilanjutkan dengan kondensasi dan polimerisasi lanjutan, keaktifan silika gel diakibatkan oleh gugus Si-OH (silanol) pada permukaan

lempeng. Diameter rata-rata partikel silika gel pada KLT yaitu 5-10 mikrometer. Absorbent yang kedua yaitu alumina keaktifannya tergantung pada atom oksigen dan atom aluminium, serta metode menghasilkannya berdasarkan kondensasi aluminium hydroxide terhidrat. Absorbent alumina digunakan untuk memisahkan sterol, bahan pewarna, vitamin, dan alkaloid. Absorbent yang terakhir yaitu selulosa, lempeng KLT selulosa terbuat dari partikel kecil selulosa yang memiliki ukuran sama, sehingga aliran pelarut lebih stabil dan spot tidak mudah menyebar. Selulosa digunakan untuk memisahkan senyawa hydrofofil seperti gula, asam amino, ion anorganik yang larut dalam asam nukleat (Ninla Elmawati Falabiba, dkk., 2014)

2.6.2 Fase gerak

Fase gerak adalah pelarut cair yang cocok atau campuran dari pelarut. Peran penting dari fase gerak dalam proses kromatografi lapis tipis yaitu fase gerak harus mampu memindahkan solute dari adsorbent sehingga solute dapat dibawa dalam fase gerak melewati plat/lempengan, kemudian fase gerak harus mampu membantu untuk memisahkan suatu campuran solute (sampel), sehingga solute dapat disimpan pada tempat yang berbeda dan dapat diidentifikasi (Ninla Elmawati Falabiba, dkk., 2014). Pemilihan fase gerak sebaiknya menggunakan campuran pelarut organik yang punya polaritas serendah mungkin, karena dapat mengurangi serapan dari setiap komponen dari campuran pelarut. Jika komponen-komponen yang mempunyai sifat polar tinggi (terutama air), dalam campuran akan merubah sistem menjadi sistem partisi. Efektivitas suatu pelarut dalam memindahkan solute (sampel) dari suatu adsorbent yaitu kekuatan eluen. Daftar pelarut yang dipublikasikan nilai "eluting powernya" adalah air murni, metanol, etanol, propan, etil etanoat, triklorometana, diklorometana, benzena, metil benzena,

trikloroethan, tetraklorometana, sikloheksana dan heksana (Ninla Elmawati Falabiba,dkk., 2014).

2.6.3 Lempeng KLT

Hal pertama yang dilakukan yaitu menentukan jenis lempeng KLT apa yang digunakan untuk proses penelitian yang akan dilakukan. Lempeng KLT yang paling banyak dipakai yaitu silika gel, dimana makin kecil diameter maka akan semakin lambat kecepatan alir fase geraknya, dengan demikian mempengaruhi kualitas pemisahan. Silika gel bersifat asam, zat pengikatnya berfungsi untuk memberikan kekuatan pada lapisan dan menambah adisi pada gelas penyokong biasanya adalah kalsium sulfat (CaSO_4) / *gypsum*. Suspensi silika gel yang “G” telah dicampur air harus dipakai paling lambat 3 – 4 menit sesudah dibuat. Jika zat yang dipisahkan basa-basa, maka pelarut sebaiknya mengandung sedikit ammonium hidroksida / dietilamin (kurang lebih 1%). Jika asam-asam yang akan dipisahkan perlu ditambahkan asam asetat (kurang lebih 1%). Asam dan basa disini bersifat sebagai pertolongan aditif sebagai buffer untuk zat yang akan dipisahkan, akan tetap dalam bentuk non ionik, sehingga dapat memberikan noda yang nampak. Untuk memudahkan identifikasi ditambah lagi dengan zat yang berflourosensi sehingga dikenal dengan “Silika gel GF”. Rata-rata waktu untuk KLT dengan panjang 10 cm pada silika gel adalah sekitar 20 – 30 menit (tergantung dari sifat fase bergerak), sedangkan pemisahan yang sama dengan memerlukan waktu 2 jam, untuk pemisahan secara kualitatif pada plat yang kecil memerlukan waktu sekitar 5 menit (Nurdiani, 2018).

Aktivasi lempeng ditujukan untuk menghilangkan kelembaban air atmosfer yang teradsorbsi dalam lempeng. Contoh aktivasi lempeng yaitu pegeringan lempeng silika gel 30 menit pada 120°C . Jika suhu yang digunakan terlalu tinggi akan menyebabkan

pelepasan senyawa kimia dalam lempeng yang dapat merubah sifat silika gel secara irreversible (tak terpulihkan). Pada kromatografi adsorpsi, aktivitas lempeng yang tinggi dapat meningkatkan ketertambatan fase diam sehingga jarak migrasi sampel menjadi lebih pendek. Untuk mendapatkan reproduibilitas nilai ketertambatan (faktor retardasi) diperlukan penentuan tingkat aktivasi lempeng yang baik (Shasni, 2021).

2.6.4 Elusi

Elusi merupakan suatu proses terbawanya komponen dalam chamber, sehingga ada pemisahan komponen yang dibawa oleh fase gerak dari ujung atas kolom menuju ke bawah. Selama proses elusi, bejana harus ditutup rapat agar bejana dapat dipertahankan dalam kondisi jenug yang disebabkan oleh uap eluen. Pada lempeng kromatografi sering terdapat tanda panah untuk menunjukkan arah elusi. Elusi sebaiknya dilakukan menurut arah panah/arah serat supaya didapatkan noda-noda yang terlihat jelas. Larutan elusi pada kromatografi dibagi menjadi dua fasa, yaitu fasa air (stasioner) dan fasa mobil (pelarut organik). Pemilihan larutan elusi ditentukan oleh berbagai faktor, terutama oleh kelarutan zat yang ingin diuji dalam pelarut yang sesuai (Nurdiani, 2018).

2.6.5 Deteksi bercak

Keberhasilan dari proses pemisahan pada kromatografi lapis tipis tergantung pada posisi bercak, untuk deteksi bercak yang memiliki warna dapat diamati secara visual, sedangkan kebanyakan bercak pemisahan pada kromatografi lapis tipis umumnya bercak tidak memiliki warna. Untuk mendeteksi bercak pada kromatografi lapis tipis dapat dilakukan dengan pengamatan secara langsung, menggunakan sinar UV, atau diberi pereaksi untuk membentuk warna/bercak. Pengamatan bercak dapat dilakukan secara kimia,

fisika, maupun biologi. Secara kimia yang biasa digunakan dengan mereaksikan bercak dengan suatu pereaksi melalui cara penyemprotan sehingga bercak menjadi jelas, secara fisika yang dapat digunakan untuk menampakkan bercak yaitu dengan pencacahan radioaktif dan fluoresensi menggunakan sinar ultraviolet, dan secara biologi kromatografi lapis tipis dapat digunakan untuk memisahkan senyawa-senyawa bersifat hidrofobik seperti lipid dan hidrokarbon. Bercak pada lempeng kromatografi lapis tipis akan muncul setelah dilakukan elusi, kemudian bercak tersebut dapat diukur nilai Rf-nya (Nurdiani, 2018).

2.6.6 *Retardaction Factor (Rf)*

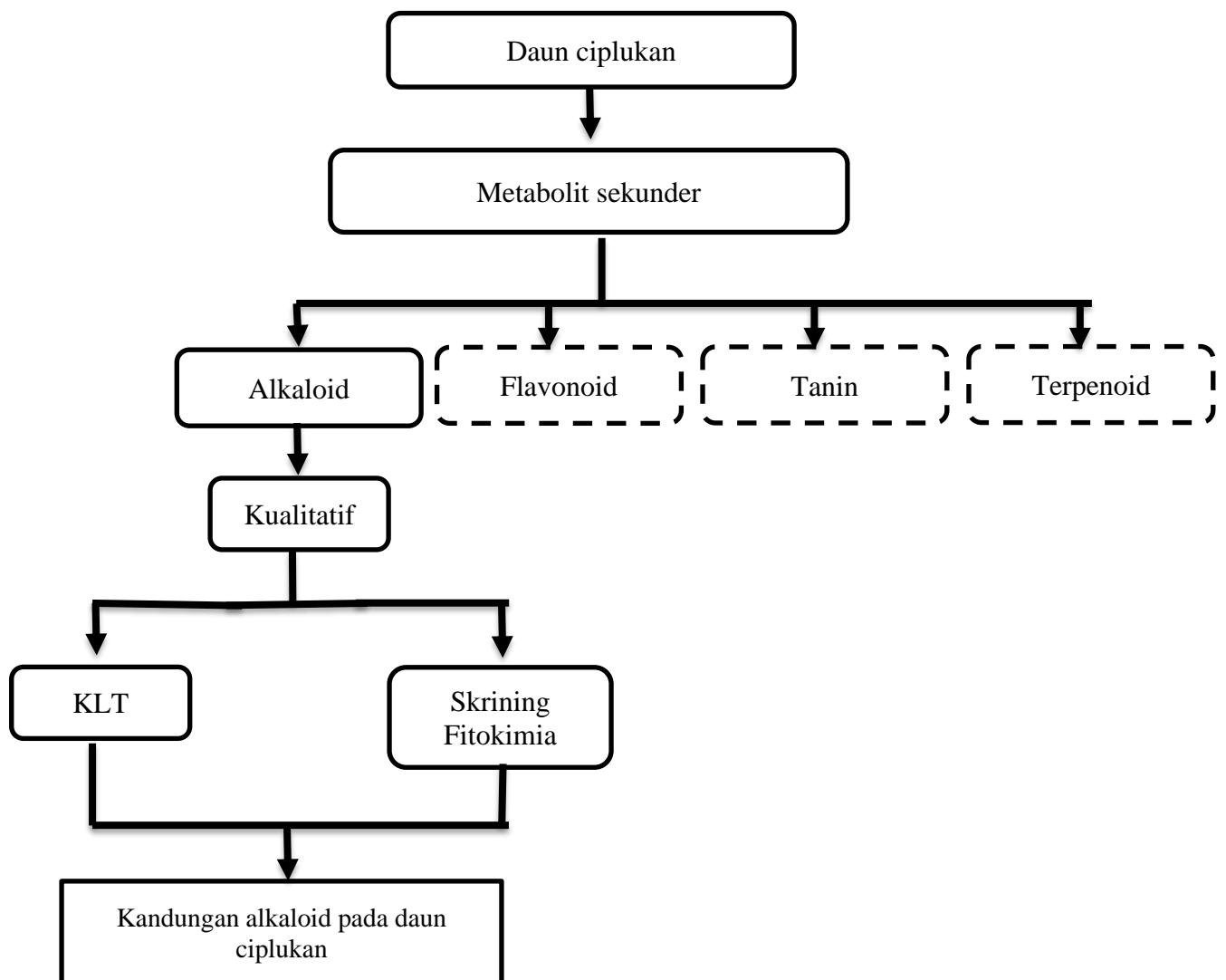
Senyawa yang memiliki nilai Rf lebih besar memiliki arti kepolarannya rendah, begitu juga sebaliknya apabila nilai Rf-nya kecil maka kepolarannya tinggi, senyawa yang lebih polar akan tertahan pada fase diam, sehingga menghasilkan nilai Rf yang rendah. Nilai Rf pada kromatografi lapis tipis yang bagus berkisar antara 0,2-0,8. Hasil perhitungan Rf digunakan sebagai nilai perbandingan relative antar sampel, nilai Rf juga menyatakan derajat retensi suatu komponen dalam fase diam sehingga nilai Rf sering juga disebut faktor retensi.

Nilai Rf merupakan parameter karakteristik kromatografi kertas dan kromatografi lapis tipis, nilai ini merupakan ukuran kecepatan migrasi suatu senyawa pada kromatogram dan pada kondisi konstan merupakan besaran karakteristik dan reproduksibel, nilai Rf juga merupakan perbandingan antara jarak senyawa dari titik awal dan jarak tempuh muka pelarut dari titik awal (Ninla Elmawati Falabiba, dkk., 2014).

Hasil pemisahan pada kromatografi lapis tipis yang optimal didapatkan jika menotolkan sampell dengan ukuran bercak dilakukan sekecil dan sesempit mungkin, karena apabila sampel

yang ditotolkan terlalu banyak maka akan menurunkan resolusi dan apabila penotolan sampelnya tidak tepat maka menyebabkan bercak menyebar. Reprodusibilitas diperoleh dengan volume sampel yang ditotolkan paling sedikit 0,5 µl, jika volume sampel yang ditotolkan lebih besar dari 2-10 µl maka penotolan harus dilakukan secara bertahap dengan dilakukan pengeringan antar totolan. Jarak antar titik pusat penotolan bercak semestinya lebih dari 1 cm dan berdiameter 2-5 mm (Nurdiani, 2018).

2.7 Kerangka Konsep



2.8 Hipotesis

Berdasarkan kerangka konseptual tersebut didapatkan hipotesis pada penelitian ini adalah terdapat kandungan alkaloid pada ekstrak etanol dan metanol daun ciplukan (*Physalis angulata*) dan dapat diperoleh nilai Rf dengan analisis menggunakan kromatografi lapis tipis.