

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Tinjauan Botani

Jambu biji adalah suatu jenis tanaman buah yang sangat berkembang di daerah tropis yang pertama kali ditemukan oleh Nikolai Ivanovich Vavilov di Amerika Tengah. Perkembangannya yang pesat membuat tanaman jambu biji cepat tersebar ke berbagai daerah sampai Thailand bahkan Indonesia. Penyebaran yang luas ini pun membuat tanaman Jambu Biji menjadi tanaman asli Indonesia. Secara taksonomi, tanaman Jambu Biji diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Myrtales
Famili	: Myrtaceae
Genus	: <i>Psidium</i>
Spesies	: <i>Psidium guajava</i> L. (Cronquist, 1981)

II.2. Sinonim

Jambu biji dikenal dengan beberapa nama yang berbeda pada tiap daerah di Indonesia. Sebagai contoh di Aceh dikenal dengan nama glima breuch, di Jawa dikenal dengan nama jambu klutuk, di Ternate dikenal dengan nama gaway, di Bugis dikenal dengan nama jambu paratukala, dan di Madura dikenal dengan nama jhambu bhender. Selain itu, banyaknya jenis jambu biji membuat jambu biji dikenal dengan berbagai nama sesuai dengan jenisnya. Jambu biji merah atau jambu biji getas merah memiliki sinonim spesies dengan nama *Myrtus guajava* (L.) Kuntze, jambu biji Australia dikenal juga dengan nama jambu biji ungu atau *super red* memiliki sinonim *Psidium sp*, jambu biji kristal memiliki sinonim *Psidium guava* Griseb, dan jambu biji krikil dikenal dengan jambu biji kecil memiliki sinonim *Psidium sp*.

II.3. Morfologi Tanaman

Jambu biji merupakan salah satu tanaman perdu dengan cabang yang banyak dan memiliki tinggi 3 – 10 m. Secara umum, usia tanaman jambu biji berkisar antara 30 – 40 tahun. Jambu biji sudah bisa berbuah saat berusia 2-3 bulan walaupun ditanam dari mulai biji. Tipe akar jambu biji adalah akar tunggang dengan sistem perakaran lateral, berserabut, dan tumbuh

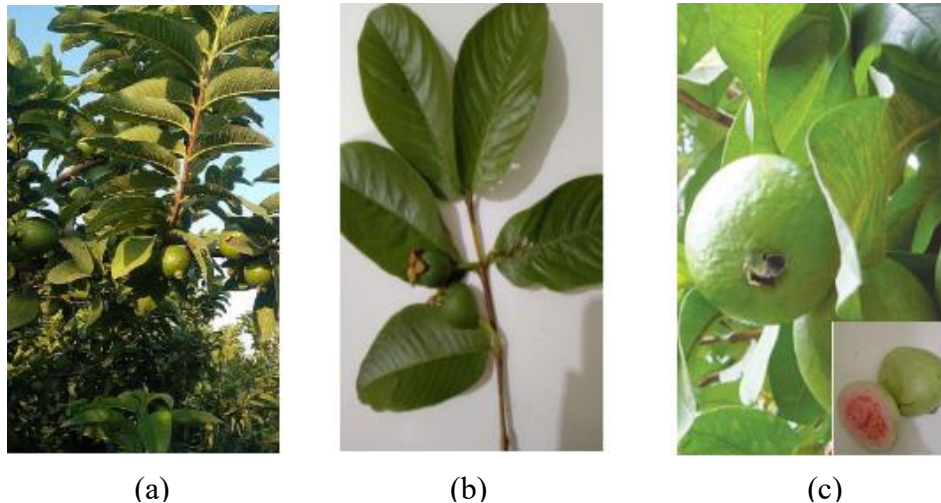
relatif cepat. Kemampuan menyerap unsur hara dari dalam tanah kuat sehingga tanaman jambu biji dapat berbuah sepanjang tahun (Parimin, 2007).

Daun jambu biji merupakan jenis daun tunggal, bertulang menyirip, dan memiliki aroma yang khas. Bentuk daun jambu biji beragam seperti bulat panjang, bulat langsing, atau bulat telur dengan ujung tumpul ataupun lancip (Wahyuni *et al.*, 2022). Bunga tumbuhan jambu biji keluar dari ketiak daun. Benang sari banyak bertipe *polyandrus* dengan tangkai sari berwarna putih. Jumlah bunga tiap tangkai berkisar antara 1 sampai 3 bunga (Parimin, 2007).

Sampai dengan saat ini sudah terdapat lebih dari 97 jenis jambu biji yang tersebar di Indonesia. Beberapa jenis tersebut adalah sebagai berikut :

a. Jambu Biji Merah

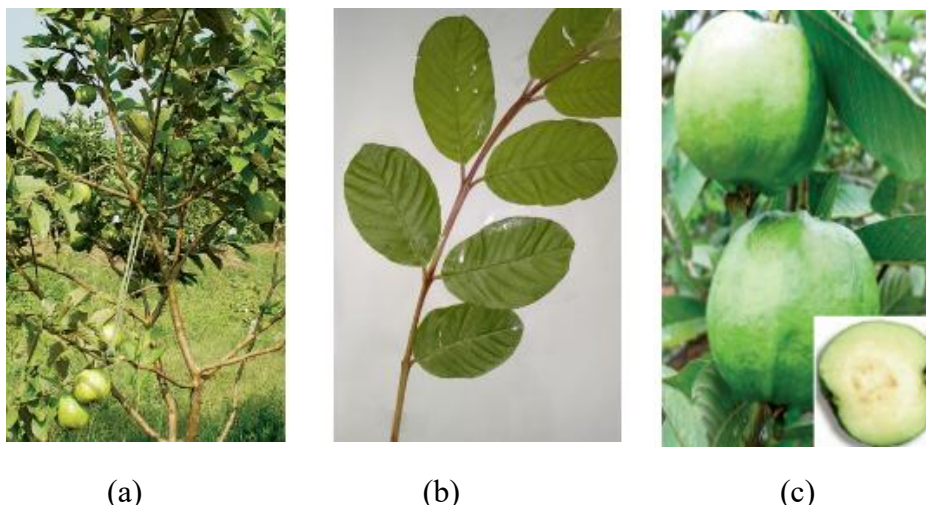
Jambu biji ini dikenal juga dengan jambu biji getas merah adalah hasil perkawinan silang dari jambu pasar minggu yang berdaging merah dengan jambu biji Bangkok yang ditemukan di Lembaga Penelitian Getas, Salatiga, Jawa Tengah pada tahun 1980-an. Keunggulan jenis ini yaitu daging buahnya yang merah menyala, tebal, berasa manis, harum, dan segar. Berat buahnya kira-kira 400 gram. Daun jambu biji getas merah berbentuk lonjong dengan ujung membulat, permukaan depan daun halus sedangkan permukaan belakangnya kasar, dan berwarna hijau (Fadhilah *et al.*, 2018).



Gambar 2.1 Tanaman jambu biji merah, makroskopik tumbuhan (a), daun (b), dan buah (c). (Sumber : koleksi pribadi)

b. Jambu Biji Kristal

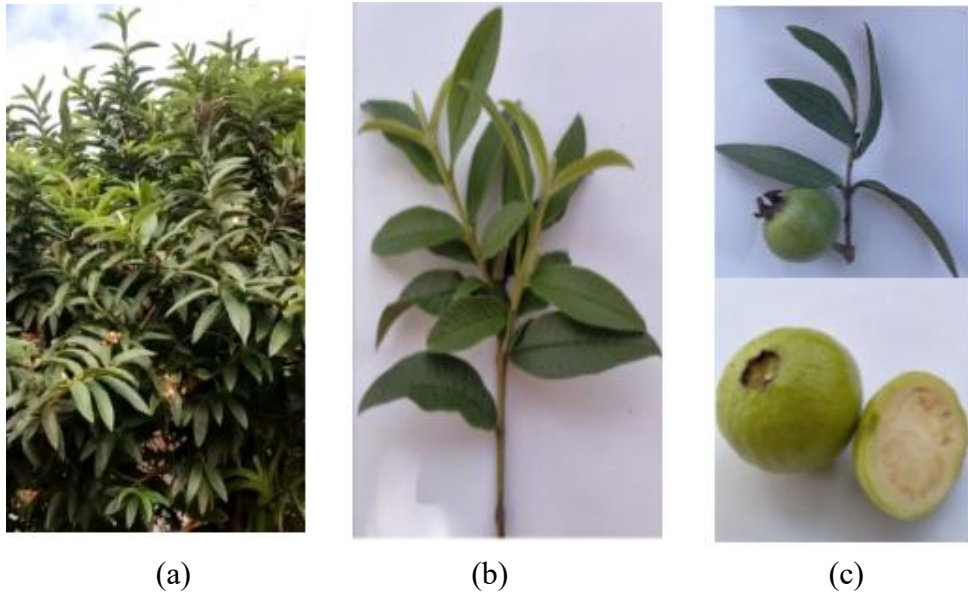
Jambu biji Kristal merupakan hasil mutasi jambu Bangkok. Awal mula masuk ke Indonesia melalui teknik misi Taiwan pada tahun 1998. Misi teknik Taiwan merupakan teknik pertanian yang dikirim pemerintah Taiwan dibawah program *International Cooperation and Development Fund* sebagai bentuk kerjasama diplomasi antara Indonesia dan Taiwan. Bentuk buah jambu Kristal agak gepeng dengan tonjolan buah yang tidak merata. Bobot buahnya berkisar 250 – 500 gram dengan tekstur renyah pada tingkat kematangan sempurna. Daun jambu biji Kristal berbentuk memanjang dengan ujung tumpul, warna daun hijau, permukaan depan daun berkerut, sedangkan permukaan belakangnya kasar (Wahyuni *et al.*, 2022).



Gambar 2.2 Tanaman jambu kristal, makroskopik tumbuhan (a), daun (b), dan buah (c). (Sumber a dan c : Trubus, 2014, b : koleksi pribadi)

c. Jambu Biji Krikil

Jambu biji krikil memiliki bentuk daun lebih kecil dibanding dengan tanaman jambu lainnya. Bentuk daunnya lonjong melingkar dan tumbuh secara berdekatan satu sama lain (rapat). Batang daun muda berwarna coklat dan lebih gelap dibandingkan dengan jambu biji biasa. Pertumbuhannya relatif cepat dan buah yang dihasilkan ukurannya kecil.



Gambar 2.3 Tanaman jambu krikil, makroskopik tumbuhan (a), daun (b), dan buah (c). (Sumber : koleksi pribadi)

d. Jambu Biji Australia

Jambu biji ini berasal dari negara Australia dan memiliki ciri yang unik dan khas yaitu batang, daun, maupun buahnya berwarna merah tua. Produktivitas buah jambu jenis ini kurang sehingga lebih banyak dijadikan sebagai tanaman hias. Daunnya berbentuk bulat memanjang dengan ujung runcing berukuran panjang 12-13 cm dan lebar 6-7 cm, warna daunnya merah dengan permukaan depan licin mengkilap, dan permukaan belakang kasar (Fadhilah *et al.*, 2018).



Gambar 2.4 Tanaman jambu biji australia, makroskopik tumbuhan (a), daun (b), dan buah (c). (Sumber : koleksi pribadi)

II.4. Ekologi dan Budidaya

Tanaman jambu biji dapat tumbuh pada ketinggian 0 – 100 mdpl. Curah hujan yang cocok untuk pertumbuhan jambu biji berkisar antara 1000 – 2000 mm dengan suhu antara 25°C – 30°C dan kelembaban 30 – 50%. Jambu biji dapat tumbuh baik pada semua jenis tanah mulai dari tanah tandus berbatu hingga tanah subur serta tahan terhadap kadar garam dan derajat keasaman yang rendah (pH 4 – 7,5).

Tanaman jambu biji dapat dikembangkan biakkan dengan dua cara yaitu cara generatif dan cara vegetatif. Secara generatif, jambu biji berkembang biak melalui biji. Cara tersebut cukup mudah dan dapat dilakukan oleh siapapun. Daya tumbuh biji dapat dipertahankan sekitar 1 tahun pada suhu 8°C dengan kelembaban rendah. Perkembang biakkan secara generatif harus memperhatikan beberapa faktor seperti lokasi pembibitan, pemilihan pohon induk, dan teknik penyemaian biji. Secara vegetatif, budidaya tanaman jambu biji dapat dilakukan menggunakan bagian tertentu dari tanaman induknya. Tanaman jambu biji dapat diperbanyak dengan sambung pucuk (*grafting*), okulasi (*budding*), cangkok, dan setek batang/akar.

II.5. Penggunaan Tradisional

Tanaman jambu biji (*Psidium guajava*, L.) terkenal memiliki berbagai khasiat yang berguna bagi kesehatan. Bagian tanaman yang sering digunakan secara tradisional adalah buah dan daunnya. Rebusan buah jambu biji yang masih muda memiliki khasiat untuk menurunkan gula darah (Haryati dan Felanesa, 2012).

Selain buahnya, daun jambu biji juga memiliki beberapa khasiat untuk kesehatan diantaranya adalah :

1. Mengurangi frekuensi buang air besar (mencret atau diare)

Daun jambu biji telah lama dipercaya dapat mengurangi mencret karena sifatnya sebagai pengkhelat yang dapat mengerutkan usus sehingga mengurangi gerakan peristaltik usus (Kurnia *et al.*, 2020).

2. Meningkatkan trombosit darah

Penggunaan rebusan daun jambu biji pun dapat digunakan sebagai ramuan untuk menambah jumlah trombosit darah pada penderita DBD (Demam Berdarah *Dengue*). Ramuan ini pun dapat dicampur dengan bahan lain seperti kunyit dan madu (Syarif *et al.*, 2011).

3. Masuk angin

Untuk mengurangi masuk angin, daun jambu biji dapat digunakan dengan cara direbus dan ditambahkan bahan lain seperti cabai, air kelapa, asam, dan garam (Haryati *and* Felanesa, 2012).

4. Obat luka

Penggunaan daun jambu biji sebagai obat luka dilakukan dengan meremas daun jambu biji kemudian ditempelkan pada bagian yang luka (Haryati *and* Felanesa, 2012)

5. Sakit kulit

Selain sebagai obat luka, daun jambu biji pun dapat digunakan sebagai ramuan untuk mengurangi sakit kulit. Penggunaannya sering dicampur dengan pucuk bunga jambu biji yang dihaluskan bersama dan dioleskan pada kulit (Haryati *and* Felanesa, 2012)

II.6. Aktivitas Farmakologi

Tanaman jambu biji telah secara luas digunakan untuk mengobati diare. Hal tersebut berkaitan dengan kandungan flavonoid yang terdapat di dalamnya. Sebuah penelitian menyebutkan bahwa ekstrak air daun jambu biji dengan dosis 50-400 mg/kg dapat menghambat semua parameter diare seperti onset diare, frekuensi diare, tingkat keparahan diare, dan jumlah tinja basah yang diukur pada mencit yang diberi induksi *oleum ricini* atau minyak jarak. Hal tersebut berhubungan dengan kemampuan ekstrak air jambu biji dalam menghambat motilitas usus (Ojewole *et al.*, 2008). Ekstrak air jambu biji pun memiliki efek farmakologis sebagai hepatoprotektor dimana pada dosis 250 – 500 mg/kgBB mampu memberikan efek hepatoprotektif yang baik pada hewan uji yang diberi induksi hepatitis menggunakan CCl₄ (Roy *et al.*, 2006).

Selain sebagai antidiare dan hepatoprotektor, daun jambu biji memiliki aktifitas farmakologi lain yaitu sebagai agen penyembuh luka. Hal tersebut ditunjukkan pada penelitian dimana fraksi etil asetat daun jambu biji merah dengan konsentrasi 5% dapat mempercepat penyembuhan luka pada mencit yang diberi perlakuan berupa pemberian luka terbuka. Indikator kesembuhan luka dilihat dari waktu terbentuknya keropeng pada luka dan fraksi etil asetat daun jambu biji merah menunjukkan waktu 3,75 hari lebih cepat dibandingkan dengan kontrol negatif (Desiyana *et al.*, 2015).

Daun jambu biji juga memiliki efek farmakologis penting pada pertumbuhan penyakit kanker terutama kanker prostat. Dalam sebuah penelitian disebutkan bahwa ekstrak air dari tunas

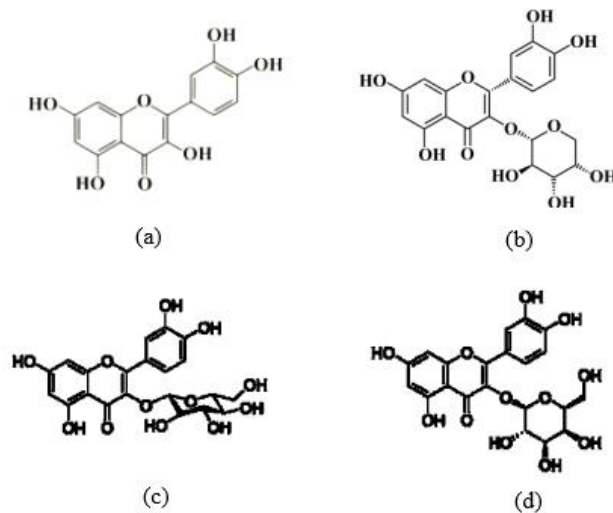
daun jambu biji dengan dosis 1,5 mg/tikus/hari dapat mengurangi kadar serum antigen spesifik prostat dan ukuran tumor pada tikus model tumor *xenograft* (Chen *et al.*, 2010).

II.7. Kandungan Kimia

Khasiat dan efek farmakologis dari tanaman jambu biji tidak terlepas dari zat gizi dan kandungan kimia yang terdapat di dalamnya. Zat gizi yang terkandung dalam daun jambu biji terdiri dari zat gizi mikro dan makro seperti 0,62% lemak, 18,53% protein, 12,74% karbohidrat, 103 mg asam askorbat, dan 1717 mg asam galat (Kumar *et al.*, 2021). Disamping zat gizi, terdapat kandungan fitokimia dalam daun jambu biji berupa minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, fenol, tanin, saponin, dan triterpenoid dengan perincian senyawa kimia seperti asam ursolat, asam oleanolat, asam guajavolat, asam katekolat, guajaverin, isokuersetin, hiperin, senyawa flavonol, kuersetin dan kasuarinin (Ariani *et al.*, 2010).

Baik daun, buah, dan batang tanaman jambu biji mengandung senyawa tanin. Hanya bagian bunga nya saja yang tidak mengandung tanin. Pengukuran dengan perangkat GC-MS menemukan kandungan minyak atsiri utama yang terdapat pada daun jambu biji adalah β -*caryophyllene*, α -*pinene*, dan 1,8-*cineole*. *Caryophyllene* merupakan minyak atsiri dengan persentase terbesar yang terkandung dalam daun jambu biji (24,97%) yang berperan dalam efek antioksidan, antikanker, antiinflamasi, dan agen antimikroba (Kumar *et al.*, 2021).

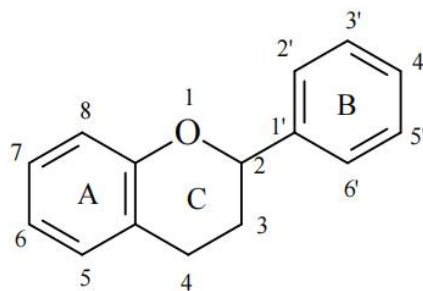
Guajaverin dan kuersetin merupakan golongan flavonoid yang sering ditemukan dalam ekstrak daun jambu biji baik pada ekstrak metanol ataupun ekstrak n-heksana. Pada ekstrak metanol daun jambu biji ditemukan kuersetin aglikon bersama lima glikosida lain seperti kuersetin 3- α -L-arabinosid (*guajavarin*), kuersetin 3- β -D-glukosid (*isokuersetin*), kuersetin 3- β -D-galaktosid (*hiperin*); kuersetin 3- β -L-rhamnosid (*kuersitrin*), dan kuersetin 3-Ogentobiosid (Mittal dan Gupta, 2010).



Gambar 2.5 Struktur kimia kuersetin (a), guajaverin (b), isokuersetin (c), dan hiperin (d). (Sumber : Mittal dan Gupta, 2010)

II.8. Flavonoid

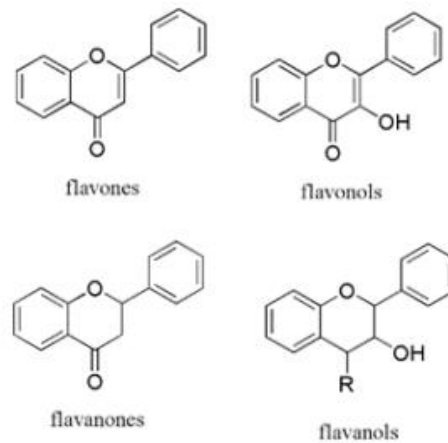
Flavonoid adalah suatu senyawa metabolit sekunder golongan polifenol dengan berat molekul rendah yang dapat ditemukan pada semua tanaman hijau. Senyawa flavonoid memiliki 15 atom C (karbon) yang terkonfigurasi sebagai C₆-C₃-C₆ yang berarti dalam kerangkanya terdapat dua gugus benzen tersubstitusi (C₆) yang dihubungkan oleh gugus alifatik (C₃). Dalam tanaman, flavonoid bertindak dalam beberapa efek bioaktif seperti anti inflamasi, antibakteri, antivirus, antidiabetes, anti kanker, dan kardioprotektif. Selain itu, flavonoid bermanfaat bagi tanaman karena memiliki kontribusi dalam produksi pigmen warna buah, bunga, ataupun daun seperti warna kuning, merah, oranye, biru, ungu, dan lain-lain (Arifin dan Ibrahim, 2018).



Gambar 2.6 Struktur Flavonoid (Markham, 1988)

Berdasarkan jumlah dan posisi substituent hidroksil pada cincin A dan B, flavonoid dibagi menjadi beberapa kelompok yaitu flavon, flavonol, flavanon, dan flavanon (Afanas, 1983).

Flavon dan flavonol merupakan kelompok dengan jumlah terbesar yang banyak ditemukan pada tanaman. Umumnya, flavonol ditemukan dalam bentuk glikosida seperti kaempferol, kuersetin, dan mirisetin sedangkan flavon ditemukan sebagai apigenin dan luteolin. Dari segi strukturnya, flavon tidak memiliki gugus hidroksil pada atom C3 (Arifin dan Ibrahim, 2018).



Gambar 2.7 Struktur Kelompok Flavonoid (Arifin dan Ibrahim, 2018)

Flavonoid menyumbangkan berbagai efek menguntungkan bagi kesehatan, salah satunya sebagai antioksidan karena kemampuannya dalam menghambat oksidasi LDL serta menunjukkan efek kardioprotektif yang unik. Dalam sebuah penelitian, didapatkan bahwa diet kaya flavonoid dapat mengurangi kerusakan pasca iskemia jantung pada hewan uji tikus dan dapat menurunkan resiko kematian akibat penyakit jantung (Heim *et al.*, 2002).

Daya antioksidan dari flavonoid diketahui lebih besar dibandingkan dengan vitamin C dan E, lebih rendah dari glutathione, dan sebanding dengan α -tokoferol. Selain penghambatan oksidasi, flavonoid juga bertindak sebagai pencegah luka yang disebabkan oleh radikal bebas dengan berbagai mekanisme kerja seperti aktivasi enzim antioksidan atau penangkapan ROS secara langsung (Arifin dan Ibrahim, 2018).

Analisis kandungan flavonoid secara kuantitatif pada tanaman dapat dilakukan dengan berbagai metode seperti metode kolorimetri, kromatografi lapis tipis, kromatografi gas, dll. Namun metode kolorimetri merupakan metode yang paling banyak digunakan walaupun metode ini tidak sepenuhnya mendeteksi semua jenis flavonoid. Dalam metode kolorimetri digunakan pereaksi berupa aluminium klorida (AlCl_3) dan baku pembanding kuersetin (Chang *et al.*, 2002).

Prinsip dari metode kolorimetri dengan AlCl_3 adalah adanya pembentukan kompleks asam yang stabil antara AlCl_3 dengan gugus keto C4 dan gugus hidroksil C3 atau C5 dari flavon dan flavonol. Disamping itu, terjadi pula kompleks asam yang labil antara AlCl_3 dengan gugus ortohidroksil pada cincin A dan B dari flavonoid. Pembentukan senyawa kompleks tersebut dapat diidentifikasi menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 415-440 nm (Chang *et al.*, 2002).

II.9. Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) adalah suatu bentuk kromatografi planar yang merupakan metode pemisahan campuran menggunakan suatu lempeng kromatografi kemudian dilakukan penyemprotan atau pengecatan untuk melihat pemisahan komponen/analitnya. Prinsip dari KLT adalah ketika suatu analit bergerak melintasi lapisan fase diam di bawah pengaruh fase gerak. Fase diam yang umum digunakan dalam KLT yaitu silika gel, alumina, dan keiselguhr. Sedangkan fase gerak dapat disesuaikan dengan pustaka ataupun coba-coba. Sistem fase gerak yang sederhana biasanya terdiri dari campuran 2 pelarut organik karena kemampuan elusi dari campuran tersebut mudah diatur dan pemisahan yang terjadi dapat optimal (Rohman, 2020).

Hasil dari KLT digambarkan dalam nilai R_f yang merupakan nilai migrasi relatif analit terhadap ujung fase gerak. Nilai R_f dapat digunakan untuk identifikasi secara kualitatif. Nilai R_f dapat dihitung berdasarkan pembagian antara jarak yang ditempuh analit dengan jarak yang ditempuh fase gerak (Rohman, 2020).

II.10. Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis adalah teknik analisis spektroskopi menggunakan sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet dekat (200 - 400) dan sinar tampak (400 - 800) dengan instrumen spektrofotometer. Komponen dalam sebuah spektrofotometer terdiri atas sumber radiasi, monokromator, sel penyerap, detektor, dan pencatat (Noviyanto, 2020).

Metode spektrofotometri UV-Vis menjadi salah satu metode analisa kualitatif dan kuantitatif yang banyak digunakan dalam pengujian suatu senyawa. Metode ini didasarkan pada kemampuan suatu senyawa obat untuk menyerap gelombang elektromagnetik. Molekul selalu mengabsorpsi radiasi elektromagnetik jika frekuensi radiasi ini sama dengan frekuensi getaran

molekul tersebut. Elektron yang terikat maupun yang tidak terikat akan mengalami eksitasi pada suatu daerah frekuensi sesuai dengan radiasi sinar UV-Vis (Gandjar, *et al.* 2018).

Penetapan kadar menggunakan instrumen spektrofotometri UV-Vis ini adalah metode penetapan kadar komparatif, artinya diperlukan suatu pembanding yang telah diketahui kadarnya. Berbeda dengan penetapan kadar dengan metode titrasi yang bersifat absolut (jumlah senyawa dari dalam sampel dapat diketahui tanpa adanya pembanding). Dalam proses membandingkan ini dapat digunakan 2 metode yaitu membandingkan dengan 1 titik konsentrasi pembanding (*one point method*) atau dengan beberapa titik konsentrasi pembanding (*multiple point method*) atau dengan kata lain menggunakan kurva kalibrasi (Gandjar, *et al.* 2018).