

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teh

Teh merupakan minuman sehari-hari dan sudah dikenal secara luas di Indonesia maupun di dunia. Teh terkenal karena memiliki aroma yang harum serta rasanya yang khas membuat minuman ini banyak dikonsumsi. Minuman ini dibuat dengan cara menyeduh daun, pucuk daun, atau tangkai daun yang di keringkan dari tanaman *Camellia sinensis* dengan air panas. Berkembangnya zaman dan teknologi saat ini banyak ditemui industri pengolahan teh dengan menghasilkan berbagai macam produk akhir seperti teh kering, teh celup, dan bahkan teh dalam kemasan botol yang dapat memberikan kemudahan bagi kita untuk mengkonsumsinya secara praktis.

Teh merupakan minuman yang mengandung polifenol, flavanol, pektin, alkaloid, klorofil, tanin, dan natural fluoride. Senyawa bioaktif yang terkandung berupa polifenol. Polifenol dapat berupa flavonoid atau non-flavonoid, namun kebanyakan polifenol yang dikandung teh berupa flavonoid. Polifenol pada teh berupa katekin dan flavanol. Senyawa ini berfungsi sebagai antioksidan untuk menangkap radikal bebas dalam tubuh dan dapat mencegah berkembangnya sel kanker dalam tubuh. Manfaat teh antara lain sebagai antioksidan bagi tubuh manusia, dapat memperbaiki sel-sel yang rusak, menghaluskan kulit, melarutkan lemak, mencegah kanker, mencegah penyakit jantung, mengurangi kolesterol dalam darah, dan menghilangkan kantuk.

2.2 Salak (*Salacca zalacca*)

1. Klasifikasi Buah Salak

Kulit salak merupakan salah satu limbah yang berasal dari konsumsi buah salak. Adapun klasifikasi tanaman salak sebagai berikut :



Gambar 2. 1 Buah Salak (*Salacca zalacca*)

Regnum	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub divisio	: Angiospermae
Class	: Monocotyledoneae
Ordo	: Principes
Familia	: Palmae
Genus	: Salacca
Spesies	: <i>Salacca zalacca</i>

Salak (*Salacca zalacca*) berasal dari tanah jawa. Tanaman ini banyak digemari karena rasa daging buahnya dapat berasa manis, manis sedikit asam, manis sedikit sepat, atau manis bercampur asam dan sepat. Rasa buahnya yang unik ini agak mirip dengan kombinasi rasa dari apel, nanas dan pisang. Menurut Sahputra (2008) buah salak memiliki ciri khas yaitu kulitnya yang bersisik seperti ular dengan warna coklat kehitaman, sehingga buah ini dikenal oleh orang barat dengan nama snake fruit. Pada umumnya buah salak berbentuk bulat atau bulat telur terbalik dengan bagian ujung runcing dan terangkai rapat dalam tandan buah yang muncul dari ketiak pelepah daun. Biji buah salak berwarna coklat berbentuk persegi dan berkeping satu. Dalam satu buah salak mengandung 1-3 biji. Lembaganya tidak tahan dalam lingkungan yang kering sehingga biji salak yang akan dikecambahkan harus langsung dibungkus plastik.

2. Kandungan Senyawa

Kulit salak mengandung metabolit sekunder yang memiliki sifat sebagai antioksidan seperti flavonoid, saponin, phenol, tanin dan alkaloid (M. S. M. Saleh dkk., 2018). Hasil penelitian Girsang (2019) menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit salak mengandung senyawa flavonoid, saponin, phenol, tanin dan alkaloid yang dapat berperan sebagai anti-aging (Girsang dkk., 2019). Selain itu, ekstrak etanol kulit salak juga menunjukkan sifat aktivitas antioksidan dan anti peradangan (Girsang dkk., 2020). Beberapa penelitian telah menyebutkan bahwa kulit salak setelah diidentifikasi ternyata memiliki senyawa antioksidan. Hasil uji fitokimia menunjukkan kulit buah salak mengandung senyawa flavonoid dan tanin serta sedikit alkaloid. Kandungan

flavonoid sangatlah berperan penting dalam sistem imun dalam tubuh kita. Menurut jurnal (Sahputra 2008) Hasil uji fitokimia mengidentifikasi bahwa ekstrak kulit buah salak mengandung 10 senyawa aktif, diantaranya flavanoid, tanin, alkaloid dan hidrokuinon, Ferulic Acid Prolin, Cinnamic acid derivatives, Arginin, Pterostilbene. Pada penelitian lain pun terdektesi bahwa ekstrak etanol kulit buah salak mempunyai aktivitas antioksidan sangat lemah dengan nilai IC50 sebesar $229,27 \pm 6,35$ ($\mu\text{g/mL}$)(Sauliyusta & Rekawati, 2016).

3. Manfaat

Salah satu pemanfaatan kulit salak adalah sebagai minuman fungsional. Penelitian tentang formulasi minuman fungsional tersebut dilakukan dengan mencampur ekstrak kulit salak, aloe vera, dan stevia yang diitunjukkan sebagai sumber antioksidan. Ekstrak kulit salak diperoleh dengan proses maserasi kulit salak yang telah dikeringkan dengan sinar matahari langsung selama 4 jam. Dari formulasi tersebut diperoleh hasil terbaik dengan komposisi 90% kulit salak 10 % aloe vera dan 4% stevia (Khairi & Nurkhasanah, 2020).

2.3 Daun Stevia

1. Klasifikasi Daun Stevia



Gambar 2. 2 Daun Stevia (*Stevia rebaudiana*)

Klasifikasi tanaman Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) berdasarkan Unites States Departement of Agricultue (USDA) sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Sub Kingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta

Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Asteridae
Ordo	: Asterales
Famili	: Asteraceae
Genus	: Stevia
Spesies	: Stevia rebaudiana Bertoni.

Stevia tumbuh dengan ketinggian sekitar 40-60 cm, batangnya berbentuk bulat dan berbulu, beruas, dan memiliki banyak cabang dengan warna hijau. Daun tunggalnya tidak memiliki tangkai, berbentuk bulat telur atau elips, bergerigi dengan rasio gerigi daun 1/3, dengan panjang daun sekitar 2-4 cm dan lebar 1-5 cm. Daun melebar di bagian tengah dan mengecil di ujungnya dengan ujung daun yang runcing dan memiliki tulang daun menyirip. Bunga stevia tergolong majemuk, hermafrodit, dan berwarna putih. Bunga ini terletak di ketiak daun, dengan mahkota bunga yang berbentuk terompet. Tangkai benang sari dan tangkai putik pendek. Tanaman stevia memiliki dua sistem perakaran, yaitu perakaran halus di dekat permukaan tanah dan perakaran lebat dengan akar-akar yang tebal dan kasar menembus ke dalam tanah. Tanaman stevia dapat dipangkas dan akan muncul tunas-tunas baru setelah dipangkas.

2. Manfaat Daun Stevia

Daun stevia (*Stevia rebaudina*) merupakan salah satu jenis tanaman yang mengandung bahan pemanis alami dengan kelebihan tingkat kemanisan 300 kali dari gula tebu. Senyawa antioksidan pada daun stevia memiliki peran yang sangat penting dalam kesehatan. Stevia menawarkan banyak keuntungan bagi kesehatan yang telah dibuktikan oleh lebih dari 500 penelitian, diantaranya: Tidak mempengaruhi kadar gula darah, aman bagi penderita diabetes, mencegah kerusakan gigi dengan menghambat pertumbuhan bakteri di mulut, membantu memperbaiki pencernaan dan meredakan sakit perut. Stevia digunakan sebagai pemanis mulai dari saus kedelai, sayur-sayuran hingga minuman ringan. Sebagai pemanis tanpa kalori, tanpa penambahan bahan kimia dan tanpa menimbulkan efek samping yang serius. (Raini & Ismawati, 2012). Daun stevia juga memiliki kelemahan yaitu masih adanya rasa pahit yang terasa

setelah mengkonsumsi dari ekstrak daun keringnya. Rasa pahit ini muncul karena kandungan minyak, tanin, dan flavonoid.(Marlina & Widiastuti, t.t.)

3. Senyawa yang Terkandung pada Daun Stevia

Penggunaan stevia dalam formulasi minuman fungsional bertujuan untuk meningkatkan citarasa, hal ini disebabkan karena stevia mempunyai rasa yang manis. Rasa manis stevia ini dapat digunakan sebagai pengganti gula tebu dan 250-300 kali lebih manis dari sukrosa. Berbagai studi menunjukkan bahwa stevia aman untuk dikonsumsi baik oleh orang normal, maupun penderita penyakit diabetes mellitus dan obesitas (Momtazi dkk., 2016). Rasa manis dari daun stevia ini terletak pada kandungan steviosida yang merupakan glikosida yang tersusun dari glukosa, sophorose dan steviol. Steviosida mempunyai efek antihiperqlikemik dan anti hipertensi (Raini & Ismawati, 2012). Selain itu daun stevia juga mengandung senyawa polifenol, antosianin, flavonoid dan tanin yang menunjukkan sifatnya sebagai antioksidan (Ameer dkk., 2020).

Pada formulasi minuman herbal telah banyak digunakan oleh para peneliti. Pada formulasi teh herbal campuran dari teh hijau, stevia dan herbal (jahe, kayu manis dan cengkeh) ditinjau dari kandungan antioksidan menunjukkan hasil terbaik dengan komposisi perbandingan teh hijau-stevia adalah 65 : 35 dengan penambahan herbal sebanyak 15% (Ariviani & Ishartani, 2009). Pada penelitian lain, penambahan bubuk stevia pada minuman kunyit asam ditinjau dari kandungan antioksidan menunjukkan hasil terbaik pada penambahan 15% bubuk stevia dengan karakteristik nilai IC_{50} $15,78 \pm 0,38$ mg/mL.(Julianto dkk., 2021)

2.4 Tanaman Rosella

1. Klasifikasi Bunga Rosella



Gambar 2. 3 Bunga Rosella Merah (Hibiscus sabdariffa L.)

Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) merupakan tanaman herbarium dengan tatanan taksonomi sebagai berikut :

Klasifikasi : Plantae
Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Division : Magnoliophyta
Subdivisi : Angiospermae
Class : Magnoliopsida 6
Subclass : Dilleniidae
Ordo : Malvales
Family : Malvaceae
Genus : *Hibiscus* L.
Species : *Hibiscus sabdariffa* L

Tanaman rosella berbentuk seperti semak yang berdiri tegak dan tinggi 0,5-5 meter, memiliki batang yang berbentuk silindris, berkayu, dan memiliki banyak cabang. Saat masih muda, batangnya berwarna hijau. Dan ketika beranjak dewasa dan sudah berbunga, batang rosella berwarna cokelat kemerahan. Daun rosella melekat pada batang yang tersusun rapi, berbentuk bulat telur dengan tulang daun menjari dan tepi beringgit. Ujung daun rosella meruncing dan tulang daun berwarna merah. Panjang daun rosella dapat mencapai 6-15 cm dan lebar 5-8 cm. Akar yang menopang batangnya berupa akar tunggang. Mahkota bunganya berbentuk corong yang tersusun dari 5 helai daun mahkota.(Fauzan dkk., t.t.)

2. Manfaat Bunga Rosella

Rosella telah berkembang di masyarakat dan telah banyak dimanfaatkan dalam bidang kesehatan. Secara empiris kelopak bunga rosella dikonsumsi oleh masyarakat dalam bentuk teh atau minuman yang diseduh. Dengan menggunakan bagian kelopak bunga rosella merah sebagai obat herbal untuk mengobati berbagai penyakit karena memiliki kandungan vitamin A, C, D. Selain itu juga mengandung asam organik, polisakarida, dan flavonoid pada kelopak bunga rosella bermanfaat mencegah penyakit kanker, mengendalikan

tekanan darah, melancarkan peredaran darah. Khasiat bunga rosella sendiri banyak diketahui sebagai antioksidan penangkal radikal bebas. Semakin pekat warna merah pada kelopak Rosella, rasanya akan semakin asam dan kandungan antosianinnya semakin banyak. Kadar senyawa berkhasiat yang terkandung dalam kelopak Rosella berada pada tingkat tertinggi jika dikonsumsi dalam keadaan yang masih segar

3. Senyawa yang terkandung pada Rosella

Penggunaan rosella pada formulasi minuman memiliki rasa asam dan berwarna merah saat menyeduhnya dengan air panas. Warna merah ini dapat menjadi sumber pewarna alami merah karena dalam bunga ini terkandung antosianin. Antosianin merupakan senyawa flavonoid yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan. (Girsang dkk., 2019). Pada penelitian lain terdeteksi bahwa ekstrak etanol berbanding air bunga rosella mempunyai aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 43 mg/mL. (Agustiarini & Wijaya, 2022)

2.5 Jahe Merah

1. Klasifikasi Tanaman Jahe



Gambar 2. 4 Jahe Merah (*Zingiber officinale* var *rubrum*)

Berdasarkan Integrated Taxonomic Information tahun 2016, System tanaman jahe merah memiliki klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Zingiberaceae
Genus	: Zingiber

Spesies : *Zingiber officinale* var *rubrum*.

Jahe merah (*Zingiber officinale* var *rubrum*) ialah salah satu jenis jahe yang populer di kalangan masyarakat. Jahe merah merupakan tumbuhan herba yang dapat tumbuh hingga mencapai ketinggian 90 cm. Rimpang jahe merah memiliki aroma yang khas, tekstur yang padat, dan berwarna kuning kecoklatan. Tanaman jahe merah tumbuh dalam bentuk rumpun yang akan mengering saat mencapai dewasa. Daunnya panjang dan lebarnya sekitar 2-3 cm serta dilindungi oleh pelepah daun. Jahe merah jarang berbunga, namun jika berbunga, bunganya kecil dengan kelopak berbentuk tabung dan mahkota bunga berbentuk corong. Ukuran rimpang jahe merah relatif lebih kecil dibandingkan dengan jenis jahe lainnya, yaitu sekitar 7-15 cm panjangnya dan 1-1,5 cm lebarnya. Batangnya tumbuh tegak miring dari rimpang dan permukaan luar rimpang memiliki serat atau serabut.

2. Manfaat Jahe Merah

Tanaman jahe yang dimanfaatkan adalah bagian rimpangnya. Kegunaan rimpang jahe bermanfaat dalam pengobatan tradisional, seperti mengobati sakit kepala, masuk angin, dan meningkatkan nafsu makan. Gingerol, yang juga dikenal sebagai oleoresin, adalah antioksidan yang terkandung dalam jahe. Jahe dapat diolah menjadi minuman fungsional dengan menggunakan casing sebagai pewarna. Jahe sering digunakan dalam pembuatan jamu, obat-obatan, bumbu dapur, industri minuman dan makanan, serta industri minyak wangi karena memiliki aroma yang khas dan kandungan yang bermanfaat bagi kesehatan. Oleoresin jahe memiliki banyak manfaat dalam industri farmasi dan makanan. (Sutarto dkk., 2022)

3. Kandungan Senyawa pada Jahe Merah

Komponen kimia dalam jahe merah memberi efek farmakologi dan fisiologi seperti antioksidan, anti-inflamasi, analgesik, anticarsinogenik, antibakteri, non-toksik, dan non mutagenik meskipun pada konsentrasi tinggi. Beberapa komponen bioaktif dalam ekstrak jahe antara lain (6)-gingerol, (6)-shogaol, diarilheptanoid dan curcumin. Rimpang jahe juga mempunyai aktivitas antioksidan golongan alkaloid, flavonoid, triterpenoid dan tannin (Srikandi dkk., 2020). Senyawa aktivitas antioksidan pada jahe merah juga

tergolong kuat, dapat dilihat dari penelitian (Sunia Widyantari, 2020) penambahan formulasi jahe merah pada formulasi minuman daun sirsak dan jahe dalam bentuk bubuk menunjukkan aktivitas antioksidan dan uji organoleptik yang kuat. Karena senyawa aktif dari daun salam dan jahe bersifat sinergis sehingga menghasilkan aktivitas antioksidan sebesar 80,67 ($\mu\text{g}/\text{mL}$). Pada penelitian lain bahwa ekstrak methanol pada jahe merah memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai IC50 sebesar 10,35 $\mu\text{g}/\text{mL}$.(Munadi, 2020.)

2.6 Kadar Air

Pengukuran kadar air pada dapat dilakukan menggunakan alat ukur dan pengukuran dengan menggunakan metode oven. Pengukuran dengan metode oven atau pengeringan merupakan salah satu cara yang digunakan untuk mengukur kadar air dalam suatu pangan yang memiliki prinsip yaitu bahwa air yang terkandung dalam suatu bahan akan menguap bila bahan tersebut dipanaskan pada suhu 105°C selama waktu tertentu serta perbedaan antara berat sebelum dan sesudah dipanaskan adalah kadar air bahan tersebut.

Rumus perhitungan kadar air :

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{b - c}{b - a} \times 100\%$$

Ket :

a : berat botol timbang kosong (gram)

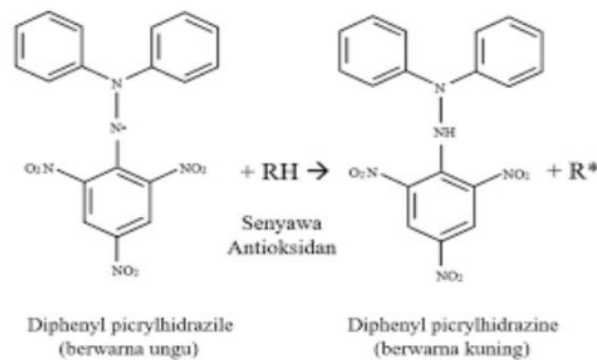
b : berat botol timbang + sampel sebelum di oven (gram)

c : berat botol timbang + sampel setelah di oven (gram)

2.7 Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkap radikal bebas. Antioksidan diperlukan dalam tubuh untuk mencegah stres oksidatif. Stres oksidatif adalah kondisi ketidakseimbangan antara jumlah radikal bebas yang ada dengan jumlah antioksidan di dalam tubuh. Tubuh manusia dapat menetralkan radikal bebas dengan mekanisme pertahanan antioksidan endogen, jika jumlahnya tidak berlebihan. Namun, apabila antioksidan endogen tidak mencukupi, maka tubuh membutuhkan antioksidan dari luar. Salah satu limbah

buah yang dapat berperan sebagai antioksidan luar yaitu kulit salak. Kulit salak mengandung metabolit sekunder yang memiliki sifat sebagai antioksidan seperti flavonoid, saponin, phenol, tanin dan alkaloid (M. S. M. Saleh dkk., 2018) yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan, anti radang (Girsang dkk., 2020), anti-aging (Girsang dkk., 2019), antihiperglikemik (M. Saleh dkk., 2018). Persamaan reaksi radikal bebas dengan senyawa antioksidan sebagai berikut.



Gambar 2. 5 Persamaan Reaksi Antara DPPH dengan Antioksidan

2.8 Radikal Bebas

Oksidasi merupakan suatu proses pengurangan elektron yang mengakibatkan terjadinya peningkatan muatan positif. Sebaliknya pula dalam suatu keseimbangan, disamping terjadi proses oksidasi pasti akan terjadi proses reduksi. Reduksi merupakan proses penambahan jumlah elektron dari substrat yang telah menerima elektron tersebut. Reaksi oksidasi terjadi setiap saat termasuk saat ketika kita bernafas dan melakukan proses metabolisme dalam tubuh. Reaksi inilah yang dapat menyebabkan terbentuknya radikal bebas (Yulianti, 2018).

Radikal bebas adalah suatu senyawa yang dapat berdiri sendiri dengan mengandung satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan. Dengan adanya elektron yang tidak berpasangan ini, akan mengakibatkan molekul ini mudah untuk tertarik pada suatu medan magnetik sehingga menyebabkan molekul ini bersifat sangat reaktif. Radikal bebas dapat menyerang molekul yang stabil terdekat dan mengambil elektronnya. Zat yang diambil elektronnya akan berubah menjadi radikal bebas baru, sehingga akan mengakibatkan terjadinya reaksi berantai yang dapat menyebabkan kerusakan sel. Elektron radikal bebas

yang tidak berpasangan tidak dapat mempengaruhi muatan elektrik dari molekulnya, sehingga radikal bebas dapat bermuatan positif, negatif, atau netral

2.9 IC₅₀

Penentuan aktivitas antioksidan pada suatu sampel dapat dilakukan dengan menggunakan nilai acuan IC₅₀. IC₅₀ atau (Inhibisi Konsentrasi 50%) ialah angka yang menggambarkan besarnya konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat aktivitas radikal bebas sebesar 50%. IC₅₀ untuk setiap konsentrasi contoh dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linier, yang menggambarkan hubungan linier antara konsentrasi fraksi antioksidan yang dinyatakan sebagai sumbu X dengan inhibisi yang dinyatakan sebagai sumbu Y dari beberapa seri pengukuran replikasi yang telah dilakukan (Purwanto et al., 2017).

Aktivitas antioksidan dalam suatu sampel dapat ditentukan dengan menggunakan acuan nilai IC₅₀. IC₅₀ atau (*Inhibition Concentration 50%*) merupakan bilangan yang menyatakan besarnya nilai konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat aktivitas suatu radikal bebas dengan persentase sebesar 50%. Nilai IC₅₀ untuk masing- masing konsentrasi sampel dihitung dengan menggunakan rumus persamaan regresi linear, yang didalamnya menyatakan hubungan linear antara konsentrasi fraksi antioksidan yang dapat dinyatakan sebagai sumbu X dengan inhibisi yang dinyatakan sebagai sumbu Y dari beberapa seri replikasi pengukuran yang telah dilakukan.

Penggolongan sifat antioksidan berdasarkan nilai IC₅₀ yang telah didapatkan melalui pengujian dapat diuraikan sebagai berikut.

No.	Nilai IC ₅₀ (ppm)	Sifat Antioksidat
1.	<50	Sangat Kuat
2.	50-100	Kuat
3.	101-150	Sedang
4.	151-200	Lemah

Dikutip dari (Mardawati, F. Filianty, & H. Harta, 2008)

2.10 Metode DPPH

Metode pengukuran kandungan antioksidan yaitu dengan mendeteksi

karakteristik yang berbeda dari antioksidan dalam sampel. Beberapa metode yang dapat dilakukan untuk mengukur kandungan antioksidan yaitu DPPH. Metode yang secara umum sering digunakan peneliti dalam menentukan kandungan antioksidan adalah metode DPPH. Metode ini digunakan untuk mengetahui aktivitas antioksidan suatu sampel yaitu dengan menggunakan radikal bebas DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Aktivitas antioksidan dapat diketahui dengan nilai IC_{50} . Tujuan metode ini yaitu sebagai parameter konsentrasi yang ekuivalen dengan memberikan efek 50% (IC_{50}). Apabila semakin rendah nilai IC_{50} , maka aktivitas antioksidan akan semakin tinggi.

2.11 Spektrofotometri UV-Vis

Metode analisis spektrofotometri UV-Vis memiliki prinsip kerja berdasarkan serapan cahaya. Pada metode spektrofotometri UV-Vis yang diamati adalah interaksi adanya absorbansi pada panjang gelombang tertentu pada daerah sinar UV dan sinar tampak (visible) dari larutan sampel yang dianalisis. Nilai absorbansi ideal dengan ketelitian yang baik yaitu berada pada range nilai antara 0,2-0,8. Spektrofotometer UV-Visible menggunakan sinar dengan 20 panjang gelombang dengan range nilai 180-380 nm untuk daerah ultraviolet (UV) dan range 380-780 nm untuk daerah sinar tampak (visible). Prinsip dari pengukuran menggunakan spektrometer didasarkan pada persamaan hukum Lambert-Beer, yaitu dengan prinsip seberkas sinar dilewatkan pada suatu larutan pada panjang gelombang tertentu, oleh karena itu sinar tersebut sebagian ada yang diteruskan dan lainnya akan diserap oleh larutan. (Warono, 2013)