

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Tentang Tanaman Teh

Menurut Rosmiyanti 2019, secara umum tanaman teh yang dibudidayakan di Indonesia diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta (tumbuhan biji)
Sub divisi	: Angiospermae (tumbuhan biji terbuka)
Kelas	: Dicotyledoneae (tumbuhan biji belah)
Sub Kelas	: Dialypetalae
Ordo (bangsa)	: Guttiferales (Clusiales)
Familia (suku)	: Camelliaceae (Theaceae)
Genus (marga)	: Camellia
Spesies (jenis)	: <i>Camellia sinensis</i>

Teh merupakan salah satu tanaman yang termasuk ke dalam genus *Camellia* dan dikenal sebagai *Camellia Sinensis*. Tanaman teh mulai tersebar ke seluruh dunia ketika para pedagang Belanda secara berturut-turut membawanya ke daerah Eropa, Amerika, dan Afrika (Sutipno,2019). Secara komersial daun teh sendiri tumbuh di daerah tropis dan sub tropis. Daun teh pertama kali masuk ke Negara Indonesia pada tahun 1686 sebagai tanaman hias. Pemerintah Belanda pada tahun 1728 mulai mendatangkan biji-biji teh dari Cina untuk dibudidayakan di Pulau Jawa, tetapi usaha perkebunan teh pertama baru berhasil pada tahun 1828 (Arianti dan Hanif, 2002).

Perkebunan teh di Indonesia tersebar di beberapa daerah seperti, Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, Sulawesi, dan lain-lain. Perkebunan teh terluas di Indonesia terletak di daerah Jawa Barat serta sebagian besar perkebunan teh tersebut dimiliki oleh pemerintah dalam bentuk BUMN (Anggraini, 2017). Untuk memperkenalkan dan mengembangkan komoditi teh yang ada, Indonesia bergabung menjadi anggota organisasi teh Internasional seperti *United Kingdom Tea council* (inggris), *United States Tea Council* (Amerika serikat), *Australian Tea*

Council (Australia), *Internatioan Tea Promotion* di Genewa dan *International Tea Committee* di Inggris (Setyamidjaja, 2008).

Di semua negara, teh berasal dari tanaman yang hampir sama yaitu *Camellia Sinensis* (Rosmiyanti, 2019). Ciri-ciri umum dari tanaman teh diantaranya adalah batangnya tegak, berkayu, bercabang-cabang, ujung ranting dan daun mudanya berambut halus. Selain itu, tanaman teh memiliki daun tunggal, helai daunnya kaku seperti kulit tipis, bertangkai pendek, letaknya berseling, panjangnya 6-18 cm, lebarnya 2-6 cm, permukaan mengkilap, dan warnanya hijau (Ajisaka, 2012). Bagian teh yang umumnya digunakan untuk membuat minuman adalah ranting dan daun yang masih muda. Kualitas produk teh akan berbeda komposisi kandungan kimianya, hal tersebut disebabkan oleh perbedaan usia daun teh (Suandari, 2016). Selain itu, teh memiliki jenis yang berbeda disebabkan oleh perbedaan cara produksi, iklim lokal, tanah, dan pengolahan. Pengolahan teh sendiri dibagi menjadi beberapa proses yaitu pelayuan, penggilingan atau penggulungan, sortasi basah, fermentasi, pengeringan, sortasi kering, dan penyimpanan (Wardani *et al.*, 2016).

2.1.1. Teh Hitam

Teh hitam merupakan hasil fermentasi daun teh (*Camellia Sinensis L.*) yang dikenal sebagai jenis minuman yang paling diminati di dunia (Ren dkk., 2013). Proses pembuatan teh hitam berbeda-beda antara negara satu dengan negara yang lainnya, akan tetapi proses pembuatan teh hitam didasari oleh empat proses yaitu proses pelayuan, penggulungan atau penggilingan, oksidasi dan pengeringan (Zhang, 2012). Tahapan proses pembuatan teh hitam yang pertama adalah pelayuan, proses pelayuan ini bertujuan untuk menurunkan kandungan air dari dalam daun teh sehingga cairan sel dalam pucuk daun teh lebih pekat dan memudahkan pada proses oksidasi enzimatis. Waktu yang dibutuhkan untuk proses pelayuan adalah 12-17 jam dengan suhu ruang 20-26⁰ C dan kelembaban udara 60-70% (Anggraini, 2017).

Tahapan yang kedua pada proses pengolahan teh hitam adalah penggilingan. Daun yang sudah layu optimal dimasukkan ke dalam mesin penggiling untuk dilakukan penggilingan. Proses penggilingan bertujuan untuk mengeluarkan cairan sel ke permukaan pucuk layu sehingga senyawa polifenol akan bereaksi dengan oksigen atau disebut oksidasi enzimatis (Loo, 1983).

Proses oksidasi enzimatis dimulai sejak awal proses penggilingan hingga pengeringan (Anggraini, 2017). Tahapan yang ketiga adalah oksidasi enzimatis, dimana tahapan ini merupakan proses reaksi oksidasi substansi senyawa-senyawa kimia yang ada dalam cairan daun dengan oksigen pada udara sekitarnya.

Menurut Setyamidjaja (2008), proses oksidasi enzimatis pada pengolahan teh bertujuan untuk memperoleh sifat-sifat karakteristik teh yang diinginkan seperti warna air seduhan, aroma air seduhan, rasa air seduhan, dan warna ampas seduhan. Tahapan yang terakhir pada proses pengolahan teh hitam adalah pengeringan, pada proses pengeringan ini terjadi perpindahan uap air ke udara dengan menggunakan energi panas. Selain untuk mengurangi kandungan air, pemanasan pada pengolahan teh hitam juga berfungsi menghentikan proses oksidasi enzimatis (Setyamidjaja, 2008).

2.1.2. Teh Hijau

Teh hijau (*Camelia sinensis L.*) merupakan salah satu jenis tanaman herbal yang berasal dari Negara Cina. Menurut Anindita (2012), tanaman ini banyak dibudidayakan dan dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan obat tradisional. Perbedaan utama antara teh hijau dan teh hitam adalah pada proses pengolahan yaitu terletak pada proses oksidasi enzimatis atau biasa dikenal dengan fermentasi. Teh hijau merupakan hasil olahan teh yang diproses tanpa melewati proses oksidasi enzimatis (Anggraini, 2017). Meskipun proses pengolahan teh hijau di masing-masing negara berbeda, tetapi secara garis besar pada proses pengolahannya dibagi menjadi 2 (dua) yaitu: steamed (pengukusan) dan paning (sangria). Di Negara Indonesia pada umumnya teh hijau diolah memakai paning (sangrai) sedangkan di Jepang lebih cenderung memakai steamed process (pengukusan). Perbedaan hasil pada proses pengukusan daun teh yaitu pada warnanya, warna yang dihasilkan dari proses pengukusan cenderung lebih cerah dan warnanya lebih hidup dibandingkan dengan teh penggongsengan (Anggraini, 2017).

Daun teh hijau dapat dilayukan atau dipanaskan dengan memanfaatkan energi panas matahari langsung atau mesin penguap untuk menginaktivasi enzim polifenol oksidase. Proses pelayuan menggunakan panas matahari hanya

dapat dilakukan di daerah yang kering dengan suhu yang tinggi, Indonesia dan asia tenggara tidak sesuai untuk menerapkan metode tersebut karena mempunyai iklim yang lembab. Proses pengolahan yang terakhir adalah daun teh digulung dan dikeringkan di atas panas api sampai daun benar-benar kering (Namita dkk., 2012).

2.1.3. Teh Putih

Teh putih atau *white tea* merupakan salah satu jenis teh yang jarang diketahui oleh sebagian besar warga Indonesia. Masyarakat Indonesia jauh lebih mengenal teh hitam dan teh hijau dibandingkan dengan teh putih. Menurut Van Der Hooft (2012), teh putih berasal dari helaian pucuk teh yang sangat muda dan belum mekar. Daun teh juga dipetik secara hati-hati, dimana pucuk muda yang biasa disebut peko ini masih diselaputi rambut halus berwarna putih perak, sehingga memberi kesan warna putih beludru yang nantinya jika mengering akan berubah menjadi warna putih (Van Der Hooft, 2012). Dari beberapa jenis teh, teh putih merupakan jenis teh dengan proses pengolahan paling sederhana, yaitu pelayuan dan pengeringan (Rohdiana, 2015).

Teh putih mengalami proses pelayuan dan pengeringan yang dibantu oleh angin serta sinar matahari pegunungan. Selain itu, teh putih juga diolah tanpa proses oksidasi/fermentasi maupun penggilingan sehingga tidak merusak bentuk teh. Teh putih memiliki kadar klorofil yang rendah dan antioksidan polifenol yang lebih tinggi. Minimnya proses pengolahan menjadikan teh putih sebagai teh kesehatan premium dengan kandungan polifenol tertinggi (Hartoyo, 2003).

2.1.4. Teh Oolong

Teh Oolong merupakan jenis teh yang pada awalnya diproduksi di Negara Cina, namun saat ini beberapa negara telah memproduksi jenis teh ini (Zhang, 2012). Teh Oolong mengalami oksidasi sebagian atau semi oksidasi (semi fermentasi) dan terkadang dikenal sebagai teh biru atau teh biru kehijauan. Pada pengolahan teh Oolong memerlukan tahapan yang lebih rumit dibandingkan dengan teh hijau karena terdapat proses semi oksidasi enzimatis. Teh Oolong ini memiliki tingkat oksidasi minimal 10 persen (mendekati teh hijau) dan maksimal 85 persen (mendekati teh hitam) (Anggraini, 2017). Pada

proses pembuatannya, setelah sampai di pabrik daun teh sesegera mungkin dilayukan dengan memanfaatkan panas dari sinar matahari sambil digulung halus secara manual menggunakan tangan ataupun menggunakan mesin. Penggulungan halus pada teh oolong ini bertujuan untuk mengoksidasi sebagian polifenol yang terdapat pada daun teh. Proses tersebutlah yang dikenal sebagai proses semi oksimatis (Rohdiana, 2015). Setelah proses penggulungan atau proses semi oksimatis, kemudian teh dikeringkan.

Menurut Suandari (2016), proses fermentasi yang singkat pada teh oolong dinilai mampu menghilangkan pengganggu kasar yang terdapat pada bahan mentah pembuatan teh. Teh oolong memiliki bau dan rasa yang halus dibanding jenis teh lainnya. Pada jenis teh oolong ini tidak terjadi proses pembentukan tanin seperti jenis teh lainnya yang mengalami fermentasi penuh seperti teh hitam (Suandari, 2016). Proses pengolahan teh oolong mengombinasikan kedua proses pengolahan teh hitam dan teh hijau (Anggraini,2017).

2.1.5. Teh Kuning

Teh kuning merupakan jenis teh yang kurang populer di Indonesia dibandingkan jenis teh lainnya. Teh kuning merupakan salah satu jenis teh yang sangat langka, karena proses pembuatan dan bahan bakunya berasal dari Cina. Pada masa kekaisaran Cina, teh kuning merupakan minuman kerajaan dan hanya orang-orang tertentu yang dapat meminumnya (Hondro, 2019). Proses pengolahan atau pembuatan teh kuning memakan waktu dan memerlukan kecermatan yang tinggi. Warna daun teh keringnya adalah kuning keemasan sesuai dengan namanya. Proses produksi teh kuning mirip dengan dengan proses pengolahan teh hijau, tetapi dengan fase pengeringan yang lebih lambat, yaitu daun teh dibiarkan hingga mulai menguning (Hondro, 2019). Pada proses pengolahan teh kuning terdapat proses yang dinamakan menhuan. Proses menhuan adalah sebuah proses dimana daun teh perlahan-lahan dikukus kemudian ditutup dengan kain. Proses menhuan tersebut bisa dilakukan selama beberapa jam sampai beberapa hari, dan selama proses ini daun teh mengalami perubahan dan menghasilkan rasa dan aroma yang khas dari teh kuning ini (Somantri, 2013)

2.1.6. Teh Pu-erh

Teh pu-erh merupakan jenis teh yang masuk ke dalam golongan teh hitam (Hondro, 2019). Teh pu-erh memiliki karakteristik yang unik seperti warna coklat kemerahan, aroma yang stabil, dan rasa yang lembut. Karakteristik pada teh pu-erh tersebut disebabkan oleh fermentasi padat dengan bantuan mikroorganisme (Lv *et al.*, 2014). Teh Pu-erh memiliki proses pengolahan yang hampir sama dengan teh hijau. Pada proses pengolahan teh pu-erh, daun teh yang sudah dipetik dilayukan di bawah sinar matahari atau dalam ruangan dengan suhu dan kelembaban yang telah diatur. Setelah itu, daun yang layu dipanaskan untuk menghentikan proses oksidasi. Kemudian, pada proses selanjutnya daun teh dikeringkan kembali untuk mengurangi kadar air yang masih ada pada daun teh (Somantri, 2013).

Proses penggulungan daun pada pembuatan teh pu-erh lebih singkat dibandingkan pada proses pembuatan teh hijau. Proses penggulungan pada pembuatan teh pu-erh akan menurunkan laju pemecahan sel, dan untuk memproduksi daun lepasan yang akan digunakan untuk post fermentasi. Sebelum proses fermentasi, daun teh yang sudah digulung dikeringkan di bawah sinar matahari selama 3-5 jam dengan suhu 30°C untuk mendapatkan kelembaban. Daun teh yang sudah kering ditumpuk dan didiamkan selama beberapa minggu, tujuannya adalah agar terjadi proses oksidasi, kondensasi dan degradasi dari kandungan senyawa kimia yang terdapat di dalam daun teh tersebut. Mikroorganisme memiliki pengaruh besar dalam proses fermentasi teh pu-erh, terutama untuk membuat aroma dan rasa dari teh pu-erh menjadi unik (Lv, *et al.*, 2013).

2.2. Tinjauan Tentang Kandungan Teh

Dalam daun teh memiliki komposisi dan senyawa kimia yang berbeda-beda yang dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya musim, iklim, cara memetik daun, umur tanaman, cara penanaman, ketinggian kebun, dan klon (Rohdiana dan Tantan, 2004). Selain itu, proses pengolahan pada daun teh juga akan berpengaruh terhadap setiap senyawa yang akan dihasilkan setiap jenis teh. Kandungan kimia dalam pucuk teh segar akan mempengaruhi beberapa sifat karakteristik teh seperti:

rasa, aroma dan warna (Anggraini,2017). Komposisi senyawa kimia daun teh menurut Arifin (1994) dalam Anggraini (2017), terdiri atas 4 kelompok besar diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Substansi Fenol

Terdiri dari:

Catechin, asam galat, epigallocatechin, epicatechin, epicatechin galat, epigallocatechin galat, galocatechin galat, catechin galat, theaflavin, thearubigin, quercetin, dan myricetin.

2. Sustansi bukan fenol

Terdiri dari:

Resin, karbohidrat (sukrosa, fruktosa), serta substansi mineral, *pectin*, alkaloid, vitamin, dan protein.

3. Substansi aromatis

Terdiri dari:

Karbonil, fraksi karboksilat, fenolat, netral bebas karbonil (sebagian besar terdiri atas alkohol).

4. Enzim

Terdiri dari:

Invertase, α -glukosidase, amilase, protease, oximetilase, dan peroksidase

2.3. Tinjauan Tentang Manfaat Teh

Teh merupakan salah satu tanaman untuk bahan minuman yang memiliki manfaat untuk tubuh manusia. Manfaat minuman teh dapat menimbulkan rasa segar, dapat memulihkan kesehatan badan dan dapat mencegah beberapa penyakit. Manfaat bagi kesehatan tubuh yang didapat dari teh sebagian besar disebabkan karena adanya kandungan kimia dari polifenol dalam teh. Kandungan dalam teh lainnya yang bermanfaat bagi tubuh adalah kandungan katekin yang berperan sebagai antioksidan, anti penyakit jantung, antikanker, antidiabetes, dan anti sejumlah penyakit degeneratif lainnya (Rohdiana, 2015). Selain kandungan yang telah disebutkan pada teh juga terdapat beberapa jenis mineral juga terkandung dalam teh, terutama fluorida juga dipercaya dapat memperkuat struktur gigi dan tulang (Kustamiyati, 2006).

Efek antimikroba dari ekstrak teh yang berasal dari pucuk daun *Camellia Sinensis* telah dilakukan observasi pada beberapa bakteri, seperti *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* dimana pertumbuhan dari bakteri akan dihambat sehingga membunuh bakteri tersebut. Efek antimikroba ini juga dapat digunakan untuk bakteri *salmonella typhimurium*, *salmonella typhi*, dan *salmonella enteritidis* (Suandari, 2016).

Beberapa penelitian kini mulai banyak membuktikan bahwa kandungan theaflavin pada teh ternyata memiliki manfaat sebagai penangkal radikal bebas yang lebih potensial daripada *catechin*. Secara struktur kimia theaflavin memiliki gugus hidroksil (OH) lebih banyak daripada *catechin*. Gugus Hidroksil tersebutlah yang berperan sebagai penangkal radikal bebas atau antioksidan. Selain itu, theaflavin menunjukkan efektivitasnya dalam mencegah terjadinya oksidasi lipid atau memotong proses berantai oksidasi lipid daripada EGCG (Anggraini, 2017). Dalam penelitian Wang and Li (2006), theaflavin juga menunjukkan kemampuan yang menakjubkan dalam menekan terjadinya proses LDL (*Low Density Lipoprotein*).

Kandungan lainnya dari teh yang juga memiliki manfaat adalah kafein. Kafein memiliki aktivitas antioksidan dan memiliki manfaat untuk mengatasi kelelahan. Menurut Rohdiana (2015), senyawa bioaktif terutama kafein sebagai pembentuk rasa pahit pada seduhan teh diyakini dapat mengurangi kandungan asam urat dalam darah. Di dalam tubuh asam urat terbentuk akibat hasil reaksi kimia antara xantin dan xantin oksidase. Konsumsi kafein dapat menekan terjadinya reaksi antara xantin dengan xantin oksidase sehingga dapat mengurangi pembentukan asam urat pada tubuh (Rohdiana, 2015). Namun perlu diketahui bahwa mengonsumsi kafein secara berlebihan juga dapat membahayakan tubuh.

2.4. Tinjauan Tentang Kafein

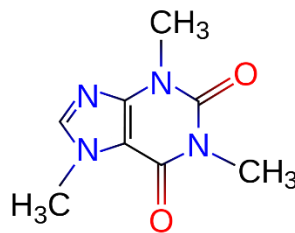
Kafein pertama kali ditemukan pada tahun 1827 dan diberi nama *theine*. *Theine* dalam teh diketahui memiliki sifat yang sama dengan kafein pada kopi, oleh karena itu pada akhirnya nama *theine* tidak digunakan kembali. Jumlah atau kadar kafein yang terkandung di dalam teh tergantung pada berbagai faktor seperti

varietas tanaman, wilayah tumbuh, umur tanaman, umur daun, panjang musim tanam, nutrisi tanah, kondisi lapangan, curah hujan dan hama (Putri dan Ulfi, 2015).

Kafein merupakan salah satu senyawa kimia golongan alkaloid yang terkandung secara alami pada lebih dari 60 jenis tanaman terutama teh (1- 4,8 %), kopi (1-1,5 %), dan biji kola (2,7-3,6 %). Secara komersial kafein diproduksi dengan cara diekstrak dari tanaman tertentu serta diproduksi secara sintetis. Kebanyakan produksi kafein bertujuan untuk memenuhi kebutuhan industri minuman dan makanan. Selain itu, kafein juga dapat digunakan untuk penguat rasa atau bumbu pada berbagai industri makanan (Misra *et al*, 2008).

Kafein termasuk salah satu derivat xantin yang termasuk ke dalam senyawa kimia golongan *xanthin*. Kafein dalam makanan atau minuman dapat menyebabkan ketergantungan ringan. Beberapa orang yang sering mengonsumsi kopi atau teh akan menderita sakit kepala pada pagi hari atau kira-kira 12-16 jam dari waktu terakhir mengonsumsi. Di dalam tubuh manusia kafein akan di metabolisme dengan mengubah kafein menjadi lebih dari 25 metabolit, terutama *theobromine*, *paraxanthine*, dan *theophylline*. Apabila mengonsumsi kafein secara berlebihan akan menyebabkan sakit mag, insomnia, diuresis, pusing dan gemeteran. Jika konsentrasi mencapai 10 nmol/mL dalam darah, kafein dapat menstimulasi sistem saraf pusat (Misra *et al.*, 2008).

2.4.1. Sifat Fisik Kafein



Gambar 2.1 Rumus Bangun Kafein

Rumus molekul	: C ₈ H ₁₀ N ₄ O ₂
Nama lain	: 1,3,7 -trimethylxanthine, theine, methyltheobromine
Wujud	: bubuk putih tidak berbau
Berat Molekul	: 194,19 g/mol
Densitas	: 1,23 g/cm ³ (solid)

Titik Leleh	: 227°C – 228°C (<i>anhydrous</i>) (solid) 234°C – 235°C (<i>monohydrate</i>) (solid)
Titik Didih	: 178°C (larutan)
Kelarutan dalam air	: 2,17 g/100 ml (25°C) 18,0 g/100 ml (80°C) 67,0 g/ 100 ml (100°C)
Keasaman	: -0,13 – 1,22 pKa
Momen dipole	: 3,64 D

2.4.2. Efek Samping Kafein terhadap Kesehatan

Kafein memiliki efek ketergantungan apabila dikonsumsi secara rutin dan berlebihan. Kafein memiliki efek positif bagi tubuh manusia apabila dikonsumsi pada dosis rendah yaitu ≤ 400 mg seperti peningkatan kegembiraan, kedamaian, kesenangan, dan peningkatan gairah (Wilson, 2018). Akan tetapi, mengonsumsi makanan atau minuman yang mengandung kafein secara berlebihan dapat menyebabkan cemas, perasaan was-was, meningkatnya detak jantung yang tidak normal, sakit kepala, ingatan berkurang, menyebabkan gangguan pada lambung, dah sulit tidur (Ozpalas & Ozer, 2017).

Dalam FDA (*Food Drug Administration*) yang diacu dalam Wijiyanti (2017), dosis kafein yang diizinkan adalah sebesar 100-200 mg/hari, sedangkan menurut SNI 01-7152-2006 batas maksimum kafein dalam makanan dan minuman adalah 150 mg/hari dan 50 mg/sajian. Kafein sebagai stimulan tingkat sedang (*mild stimulant*) seringkali diduga sebagai penyebab kecanduan. Kafein dapat menimbulkan kecanduan jika dikonsumsi dalam jumlah yang rutin dan banyak (Aprilia, 2018).

Berdasarkan tingkat keparahannya, keracunan kafein dibagi menjadi 3 tingkatan. Pertama adalah keracunan tingkat ringan, keracunan kafein tingkat ringan menimbulkan gejala mual dan selalu terjaga. Kedua adalah keracunan tingkat sedang, keracunan kafein tingkat sedang menyebabkan gelisah, tremor, hipertensi, agitasi, takikardia, dan muntah. Ketiga adalah keracunan tingkat berat, keracunan kafein tingkat berat menyebabkan muntah (parah, berkepanjangan), hipotensi, hematemesis, hipertonisitas, jantung disritmia,

myoklonus (otot berkedut), kejang, asidosis metabolik, hiperglikemia, dan alkalosis respiratorik (Putri, 2015).

2.5. Tinjauan Tentang Ekstraksi

Ekstraksi merupakan salah satu metode yang dilakukan untuk memisahkan bahan aktif dalam tanaman atau hewan dengan menggunakan pelarut tertentu. Proses ekstraksi dilakukan dengan tujuan untuk memisahkan antara metabolit dari suatu tanaman yang larut dan metabolit yang tidak larut dalam pelarut tertentu yang digunakan. Hasil dari proses ekstraksi masih mengandung senyawa berupa metabolit kompleks dalam bentuk cair, setengah padat, maupun dalam bentuk serbuk. Proses ekstraksi meliputi proses persiapan berupa dekoksisi, infusi, dan tincture. Tujuan dari proses ekstraksi adalah untuk memperoleh metabolit yang memberikan efek terapeutik dan memisahkannya dari metabolit yang tidak diinginkan (Longo *et al.*, 2008). Pemilihan metode ekstraksi yang akan dilakukan tergantung dari sifat bahan dan senyawa yang akan diisolasi.

Faktor-faktor yang mempengaruhi laju ekstraksi adalah:

1. Tipe persiapan sampel
2. Waktu ekstraksi
3. Kuantitas pelarut
4. Suhu pelarut
5. Tipe pelarut (Depkes RI, 1995, dalam Hambali, 2015).

2.5.1. Ekstraksi Cair-cair

Ekstraksi cair-cair merupakan proses pemisahan suatu komponen dari fase cair ke fase cair lainnya berdasarkan kelarutan relatifnya. Teknik ekstraksi cair-cair terdiri dari beberapa tahap, diantaranya yaitu:

1. Kontak antara pelarut dengan fase cair yang mengandung komponen yang akan diambil (*solute*), kemudian *solute* akan berpindah dari fase umpan (*diluen*) ke fase pelarut.
2. Pemisahan dua fase yang tidak saling melarutkan, yaitu fase yang banyak mengandung pelarut disebut fase ekstrak dan fase yang banyak mengandung umpan disebut fase rafinat (Laddha and Degalesan, 1976, dalam Handayani,

2015).

Dalam ekstraksi cair-cair, suatu senyawa terpartisi di antara dua pelarut. Keberhasilan pemisahan pada proses ekstraksi cair-cair tergantung pada perbedaan kelarutan senyawa dalam kedua pelarut. Secara umum senyawa yang diekstraksi tidak larut atau sedikit larut dalam suatu pelarut tetapi sangat larut dalam pelarut yang lain. Air digunakan sebagai salah satu pelarut dari dua pelarut dalam ekstraksi cair-cair karena kebanyakan pelarut organik tidak bercampur dengan air, serta air melarutkan senyawa ionik dan senyawa yang sangat polar (Laily, 2016).

Teknik ekstraksi dalam ekstraksi cair-cair mempunyai tiga metode dasar yaitu ekstraksi kontinyu, ekstraksi bertahap (*batch*), dan ekstraksi *counter current*. Salah satu teknik ekstraksi cair-cair yang paling sering dilakukan adalah teknik ekstraksi bertahap atau sering disebut ekstraksi berulang. Ekstraksi bertahap dilakukan dengan menggunakan alat yang diberi nama corong pisah. Teknik ekstraksinya terbilang paling sederhana, yakni dengan hanya menambahkan pengeksrak yang tidak saling campur dengan pelarut awal, kemudian dilakukan penggojogan hingga terjadi kesetimbangan analit dalam kedua fase, setelah itu didiamkan dan dipisahkan. Kelemahan ekstraksi ini yakni kurang praktis, dan ada kemungkinan besar hilangnya analit selama proses ekstraksi (Khopkar, 1990, dalam Fanggidae, 2013).

2.6. Tinjauan Tentang Spektrofotometri Uv-Vis

Spektrofotometri merupakan suatu metode analisis yang didasari pada interaksi antara radiasi elektromagnetik sebagai fungsi panjang gelombang dengan materi. Interaksi tersebut dapat terjadi melalui penyerapan (absorpsi), pemendaran (luminesensi), pemancaran (emisi), dan juga penghamburan yang bergantung pada sifat materi yang akan dilakukan pengukuran. Alat yang digunakan pada metode spektrofotometri adalah spektrofotometer. Spektrofotometer ini digunakan untuk menentukan senyawa baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Alat ini dipergunakan untuk mengukur besarnya energi relatif apabila energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi panjang gelombang (Khaldun, 2018).

Spektrofotometer UV-Vis merupakan suatu alat yang banyak digunakan untuk menentukan konsentrasi dari suatu senyawa yang akan diteliti. Alat ini digunakan dengan memanfaatkan sumber radiasi elektromagnetik pada daerah ultraviolet dekat (190-380 nm) dan sinar tampak (380-780 nm). Selain itu spektrofotometer ini juga melibatkan energi elektronik yang cukup besar pada molekul yang dianalisis, oleh karena itu alat ini lebih banyak dipakai untuk Analisa kuantitatif dibanding dengan analisa kualitatif (Putri, 2017). Spektrofotometer sendiri terdiri atas spectrometer dan fotometer. Spektrometer menghasilkan sinar dari *spectrum* dengan panjang gelombang tertentu. Fotometer sendiri merupakan alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi. Spektrofotometer tersusun dari sumber spektrum yang kontinyu, monokromator, sel pengabsorpsi untuk larutan sampel atau blanko dan pembanding yaitu alat untuk mengukur perbedaan absorpsi antara sampel dan blanko (Khopkar, 1990, dalam Sari, 2015).

Spektrofotometri UV-Vis merupakan salah satu metode yang sering digunakan untuk menganalisis suatu senyawa yang akan diuji baik untuk analisa secara kualitatif maupun secara kuantitatif karena metode ini memiliki beberapa keuntungan, diantaranya:

1. Cukup mudah untuk digunakan
2. Dapat mengukur larutan dengan konsentrasi kecil
3. Tidak terlalu menghabiskan waktu (Porche, 2014)

2.6.1. Instrumentasi Spektrofotometri Uv-Vis

Instrumen spektrofotometri Uv-Vis mempunyai beberapa bagian yang memiliki fungsi dan peranan tersendiri yang saling berhubungan. Berikut ini merupakan komponen utama yang terdapat pada instrumen spektrofotometer Uv-Vis:

1. Sumber Cahaya

Sumber cahaya yang pada umumnya digunakan pada spektroskopi absorpsi adalah lampu wolfram. Lampu hidrogen atau lampu deuterium biasanya digunakan pada daerah UV, kelebihan lampu wolfram adalah

energi radiasi yang dibebaskan tidak bervariasi pada berbagai panjang gelombang (Khopkar, 2003, dalam Annafsil, 2019).

2. Monokromator

Monokromator merupakan suatu alat yang berada di dalam rangkaian spektrofotometer yang berfungsi untuk mendapatkan radiasi monokromatis dari sumber radiasi yang memancarkan radiasi polikromatis. Monokromator pada spektrofotometer UV-Vis biasanya terdiri dari susunan: celah (slot) masuk-filter-prisma-kisi (grating)-celah keluar (Khopkar, 2003, dalam Annafsil, 2019).

3. Kuvet

Kuvet merupakan suatu wadah yang digunakan untuk sampel yang akan dianalisis. Apabila ditinjau dari bahan yang digunakan, kuvet ada dua macam yaitu: kuvet leburan silika dan kuvet dari gelas. Kuvet leburan silika dapat dipakai pada daerah pengukuran 190-1100 nm. Kuvet dari gelas dipakai pada daerah pengukuran 380-1100 nm, karena bahan dari gelas mengabsorpsi radiasi UV (Khopkar, 2003, dalam Annafsil, 2019).

4. Detektor

Detektor merupakan salah satu komponen utama dalam spektrofotometer. Detektor berfungsi untuk menangkap sinar yang diteruskan oleh larutan. Sinar yang diteruskan kemudian diubah menjadi sinyal listrik oleh amplifier dan akan memunculkan angka-angka di dalam rekorder (Khopkar, 2003, dalam Annafsil, 2019).

2.6.2. Prinsip Kerja Spektrofotometer Uv-Vis

Prinsip kerja spektrofotometer UV-Vis didasari apabila ada cahaya putih atau radiasi dilewatkan melalui larutan maka radiasi yang memiliki panjang gelombang tertentu akan diabsorpsi dan ditransmisikan. Perbandingan antara intensitas sinar yang diserap dengan intensitas sinar yang datang akan menghasilkan absorbansi. Semakin tinggi kadar suatu zat pada suatu sampel, maka semakin banyak molekul yang akan menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu, sehingga nilai absorbansi semakin besar pula (Neldawati *et al.*, 2013).

Prinsip kerja pada metode spektrofotometri Uv-Vis mengacu pada hukum lambeert-beer, yaitu apabila seberkas sinar dilewatkan pada suatu larutan pada panjang gelombang tertentu, maka sebagian sinar tersebut ada yang diteruskan dan Sebagian lainnya diserap oleh larutan (Warono dan Dwi, 2013). Hukum lambeert-beer dinyatakan dalam rumus berikut ini:

$$A = a.b.C$$

Keterangan:

A = Absorbansi

a = Koefisien serapan spesifik

b = Tebal larutan

C = Konsentrasi

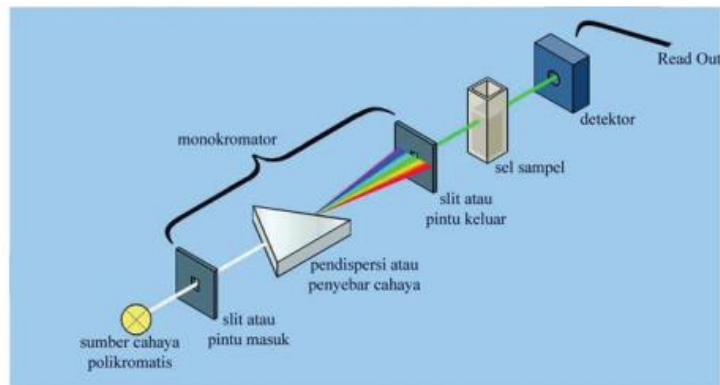
Hukum ini berbunyi besarnya sinar (A) berbanding lurus dengan jarak yang ditempuh sinar (a) dan konsentrasi zat penyerap dalam larutan (tebal larutan, b). (Warono dan Dwi, 2013).

2.6.3. Tipe-Tipe Spektrofotometer Uv-Vis

Pada umumnya terdapat dua tipe instrumen spektrofotometer yaitu *single beam* dan *double beam* (Suhartati, 2017). Berikut ini merupakan penjabaran dari tipe spektrofotometer uv-vis:

1. Spektrofotometer *Single Beam*

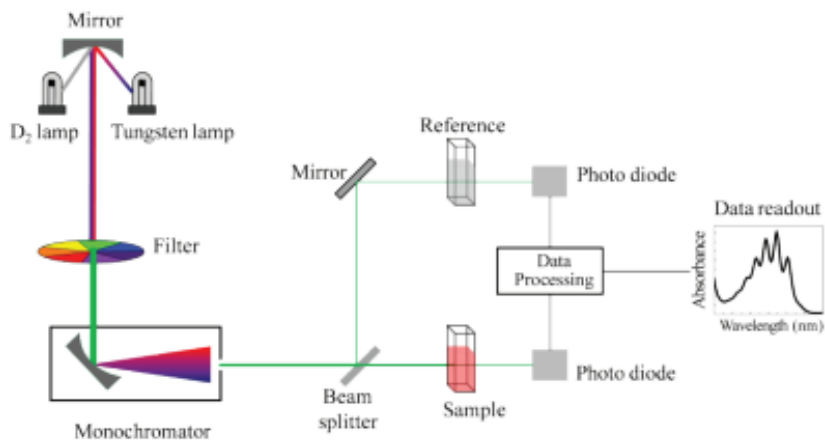
Spektrofotometer *single beam* (Gambar 2.2) merupakan tipe spektrofotometer yang digunakan untuk pengukuran kuantitatif dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tunggal. *Single-beam instrument* mempunyai beberapa keuntungan yaitu sederhana, harganya murah, dan mengurangi biaya yang ada merupakan keuntungan yang nyata. Beberapa instrumen menghasilkan *single-beam instrument* untuk pengukuran sinar ultraviolet dan sinar tampak. Panjang gelombang paling rendah dalam spektrofotometer *single beam* ini adalah 190 sampai 210 nm dan paling tinggi adalah 800 sampai 1000 nm (Skoog, DA, 1996, dalam Suhartati, 2017).



Gambar 2.2 Diagram alat spektrometer UV-Vis (single beam) (Suhartati, 2017).

2. Spektrofotometer *Double Beam*

Spektrofotometer *double beam* (Gambar 2.3) merupakan tipe spektrofotometer yang kedua. Spektrofotometer *double beam* ini mempunyai dua sinar yang dibentuk oleh potongan cermin yang berbentuk V yang disebut pemecah sinar. Sinar pertama melewati larutan blanko dan sinar kedua secara serentak melewati sampel (Skoog, DA, 1996, dalam Suhartati, 2017).



Gambar 2.3. Skema spektrofotometer UV-Vis (Double-beam)

(Image from Wikipedia Commons)