

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Daun Kopi

Provinsi Lampung merupakan salah satu provinsi yang memiliki ekspor kopi nasional. Di daerah Lampung yang menghasilkan Produk kopi terbesar di Provinsi Lampung yaitu khususnya Lampung Barat, Tanggamus dan Lampung Utara. Berdasarkan data Kementerian Pertanian (2020) Provinsi Lampung adalah sentra penghasil kopi robusta terbesar kedua dengan kontribusi mencapai 24,51 % dari total produksi nasional. Kabupaten Lampung Barat merupakan penyumbang produksi kopi robusta tertinggi diantara kabupaten lain. produksi kopi robusta tertinggi di Lampung berada di Kabupaten Lampung Barat. Penghasilan kopi robusta di Kabupaten Lampung Barat mencapai 52.572 ton dan tanaman kopi arabika seluas 110.486 ton (8.95%), yang tersebar meluas hampir di seluruh kepulauan Indonesia (Rizki Afrizal, 2022).

Kopi Robusta (nama Latin *Coffea canephora* atau *Coffea robusta*) merupakan keturunan beberapa spesies kopi, terutama *Coffea canephora*. Jenis kopi ini tumbuh baik di ketinggian 400-700 meter dpl, temperatur 21-24°C. Tanaman ini memiliki sistem akar yang dangkal dan tumbuh menjadi pohon atau perdu hingga mencapai 10 meter. Masa berbunganya tidak teratur dan membutuhkan sekitar 10-11 bulan bagi buahnya untuk masak, hingga menghasilkan biji kopi yang diinginkan. Kopi robusta menghasilkan lebih banyak panen dari pada jenis arabika, dan mengandung lebih banyak kafein, yakni 2,7% dibandingkan dengan arabika yang mengandung 1,5% saja (Mark Nesbitt, 2005).

Kopi arabika (*Coffea arabica*) berasal dari hutan pegunungan di Etiopia, Afrika. Di habitat asalnya, tanaman ini tumbuh di bawah kanopi hutan tropis yang rimbun dan merupakan jenis tanaman berkeping dua (dikotil) yang memiliki akar tunggang. Kopi arabika banyak ditumbuh di dataran dengan ketinggian di atas 500 meter dpl. Kopi arabika akan tumbuh maksimal bila ditanam di ketinggian 1000-2000 meter dpl. Dengan curah hujan berkisar 1200-2000 mm pertahun. Suhu lingkungan paling cocok untuk tanaman ini berkisar 15-24°C. Tanaman ini tidak tahan pada temperatur yang mendekati beku dibawah 4°C.



Sumber: Dokumen pribadi

Gambar 2.1 Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*)



Sumber: Dokumen pribadi

Gambar 2.2 Tanaman Daun Kopi Arabika (*Coffea Arabica*)

B. Klasifikasi Tanaman Daun Kopi Robusta Dan Daun Kopi Arabika :

Klasifikasi tanaman kopi menurut (Kurniawati, 2017) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
SubDivisio	: Angiospermae
Kelas	: Magnoliopsida (Dicotyledoneae)
Sub Kelas	: Asteridae
Ordo	: Rubiales
Famili	: <i>Rubiales</i>
Genus	: <i>Coffea</i>
Spesies	: <i>Coffea sp.</i>

C. Morfologi Tanaman Kopi

Tabel 2. 1Morfologi tanaman kopi sebagai berikut

Morfologi	Kopi robusta	Kopi arabika
1. Batang	<p>batang, cabang dan ranting rantingnya yang tersusun secara berdampingan. Tekstur dan ketebalan dari daun kopi robusta lebih tebal dibandingkan dengan kopi arabika. Daun tanaman kopi ketika sudah tua akan berwarna hijau tua, sedangkan pada batang, cabang dan ranting rantingnya yang tersusun secara berdampingan. Tekstur dan ketebalan dari daun kopi robusta lebih tebal dibandingkan dengan kopi arabika. Daun tanaman kopi ketika sudah tua akan berwarna hijau tua, sedangkan untuk daun yang masih muda berwarna perunggu. Setiap ketiak daunnya terdapat 8 – 24 kuntum bunga, kelopak bunga yang berwarna hijau tua, dan mahkota bunga nya terdiri dari 3-8 helai (Andika et al,2020).</p>	<p>Kopi arabika berbentuk semak tegak atau pohon kecil yang memiliki tinggi 5 m sampai 6 m dan memiliki diameter 7 cm saat tingginya setinggi dada orang dewasa. Kopi Arabikadikenal oleh dua jenis cabang, yaitu orthogeotropic yang tumbuh secara vertikal dan plagiogeotropic cabang yang memiliki sudut orientasi yang berbeda dalam kaitannya dengan utama. Selain itu, kopi Arabika memiliki warna kulit abu - abu, tipis, dan menjadi pecah - pecah dan kasar ketika tua (Hiwot, 2011).</p>

2. Akar	<p>Pada tanaman kopi robusta Panjang akar tunggang dapat mencapai 45-50 cm, dan terdapat 4-8 akar ke arah samping yang tumbuh menurun kebawah sepanjang antara 2-3 m, selain itu banyak akar cabang samping yang panjangnya dapat mencapai 1-2m ke arah samping (horizontal) sedalam kurang lebih 30 cm, pada akar ini akan memunculkan rambut-rambut akar yang berguna untuk memperluas area.</p>	<p>Tanaman kopi Arabika memiliki akar tunggang yang memiliki panjang \pm 45-50 cm. Pada akar tunggang ini terdapat tempat sampai delapan akar samping yang menurun ke bawah sepanjang 2-3 meter (akar vertical aksial). Selain itu, banyak akar samping Selain itu banyak akar samping (akar lateral) juga yang tumbuh secara horizontal yang memiliki panjang 2 meter berada pada kedalaman 30 cm dan bercabang merata masuk ke dalam tanah lebih dalam lagi. Di dalam tanah yang sejuk dan lembab, di bawah permukaan tanah, akar cabang tadi bisa berkembang lebih baik. Sedang di dalam tanah yang kering dan panas, akar akan berkembang ke bawah (Budiman, 2012).</p>
---------	--	--

<p>3. Bunga</p>	<p>Tanaman kopi umumnya mulai berbunga ketika berumur 2 tahun. Bunga tanaman kopi ini keluar dari ketiak daun yang terletak pada batang utama tanaman kopi robusta. Tanaman kopi memiliki jenis bunga monoceus, biseksual, actinomorpic, majemuk tak terbatas tipe panicle, memiliki diameter bunga sekitar 0,721-2,96. bagian dari bunga tanaman kopi ini dapat berasal dari kuncup sekunder dan reproduktif tanaman berubah fungsi menjadi kuncup bunga kuncup sekunder dan reproduksi tanaman berubah menjadi kuncup bunga. Pada bunga tanaman kopi terdapat tabung yang panjangnya sekitar 1,5 cm dan memiliki putik yang bercabang memiliki putik yang bercabang.</p>	<p>Bunga kopi arabika memiliki mahkota yang berukuran kecil, kelopak bunga berwarna hijau, dan pangkalnya menutupi bakal buah yang mengandung dua bakal biji. Benang sari pada bunga ini terdiri dari 5 sampai dengan 7 tangkai yang berukuran pendek Kopi arabika umumnya akan mulai berbunga setelah berumur \pm 2 tahun. Mula – mula bunga ini keluar dari ketiak daun yang terletak pada batang utama atau cabang reproduksi. Bunga yang jumlah banyak keluar dari ketiak daun yang terletak pada cabang primer. Bunga ini berasal dari kuncup – kuncup sekunder dan reproduksi yang berubah fungsinya menjadi kuncup bunga. Kuncup bungakemudian berkembang menjadi bunga secara serempak dan bergelombol (Budiman, 2012).</p>
-----------------	--	--

4. Daun	<p>Daun kopi robusta berbentuk oval dengan ujung meruncing dan pangkal tumpul, daun tumbuh pada batang, cabang dan ranting, pada bagian batang dan cabang daunnya tumbuh berselang seling sedangkan pada bagian ranting daunnya tumbuh pada bidang yang sama. Daun kopi robusta cukup besar dan panjang sekitar 30 sampai 35cm dan lebar sampai 15cm, memiliki pertulangan daun menyirip dengan tangkai panjang 0,5 sampai 1cm (ilham, 2018). Karakter morfologi yang khas pada kopi robusta adalah tajuk yang lebar, ukuran daun yang lebih besar dibandingkan daun kopi arabika, dan memiliki bentuk pangkal tumpul selain itu daunnya tumbuh berhadapan dengan batang, cabang, dan ranting – rantingnya (Najiyati dan Danarti, 2012). Daun kopi robusta memiliki warna hijau muda atau tua yang mengkilat tergantung dari tahap perkembangannya. Masa hidup dari daun kopi robusta sekitar 7-10 bulan. Daun kopi dapat dikategorikan sesuai tahap perkembangannya yaitu daun muda dengan usia 1-3 bulan daun tua yaitu daun yang berwarna hijau tua dengan usia diatas 3 bulan.</p>	<p>Daun kopi arabika berwarna hijau gelap dan dengan lapisan lilin mengkilap. Daun ini memiliki panjang empat hingga enam inci dan juga berbentuk oval atau lonjong. Daun kopi arabika juga merupakan daun sederhana dengan tangkai yang pendek dengan masa pakai daun kopi arabika adalah kurang dari satu tahun. Daun kopi arabika memiliki susunan daun bilateral, yang berarti bahwa dua daun tumbuh dari batang berlawanan satu sama yang lain (Roche dan Robert, 2007).</p>
---------	---	---

D. Jenis kopi

Kopi arabika merupakan jenis yang paling banyak diproduksi, yaitu sekitar lebih dari 60% produksi kopi dunia. Daerah ideal tempat budidaya kopi arabika adalah pada ketinggian di atas 1.000 meter di atas permukaan laut. Di bawah ketinggian itu, arabika tidak bisa tumbuh dengan baik (Etienne, 2006). Kopi arabika mudah terserang penyakit dan tidak tahan terhadap perubahan musim. Buah kopi arabika memiliki rasa lebih manis dengan rasa kopi yang kurang kuat.



Sumber : (Prastowo et al.,2010).
Gambar 2.3 Kopi Arabika

Tidak seperti kopi arabika, kopi robusta (*C. canephora* Pierre ex A. Froehner) lebih tahan terhadap cuaca dan hama penyakit, serta mudah dalam pemeliharannya dibandingkan kopi arabika. Kopi robusta hidup di bawah ketinggian 1.000 meter di atas permukaan laut. Hasil panen per pohon juga lebih banyak dibandingkan dengan kopi arabika namun untuk rasa masih tidak biasa. menandingi arabika (Etienne, 2006). Kopi robusta memiliki kadar kafeina hampir dua kali lebih tinggi dibandingkan dengan kopi arabika (Widyotomo *et al.*,2011). Kopi robusta umumnya dibudidayakan di daerah Afrika dan Indonesia, sedangkan kopi arabika banyak dibudidayakan di Amerika Latin seperti Brazil.



Sumber : (Prastowo *et al.*,2010).

Gambar 2.4 Kopi Robusta

E. Kandungan dan Manfaat Daun Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

Menurut Nayeem *et al.* (2011), kandungan kimia yang dimiliki daun kopi robusta lebih tinggi dibandingkan pada kopi jenis lain, sehingga dapat dimanfaatkan dalam bidang kesehatan. Hasil penelitian Natalia (2013) mengidentifikasi adanya senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid/triterpenoid. Menurut Aldhabi (2015) kandungan flavonoid yang terdapat dalam daun kopi robusta adalah rutin. Senyawa flavonoid yang secara luas didistribusikan dalam tanaman, diketahui mempunyai aktivitas antioksidan kuat yang merupakan pendonor hidrogen yang sangat baik (Prakash dan Gupta, 2009).

Pemanfaatan daun kopi robusta masih sedikit terutama dalam bidang farmasi. Bagian daunnya memiliki total senyawa fenol lebih tinggi dibandingkan organ tanaman lainnya seperti biji, akar, dan batang. Daun kopi memiliki manfaat sebagai antiinflamasi, antidiabetes karena memiliki kandungan senyawa fenolik yang melimpah (Aswar *et al.*, 2021).

F. Ekstraksi

1. Definisi ekstraksi

Beberapa definisi mengenai ekstraksi menurut Marjoni (2016) adalah sebagai berikut:

- a. Ekstraksi adalah suatu proses penyarian zat aktif dari bagian tanaman obat yang bertujuan untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam bagian tanamanobat tersebut.
- b. Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campuran dengan menggunakanpelarut tertentu.
- c. Ekstraksi adalah suatu cara untuk memperoleh sediaan yang mengandung senyawaaktif dari suatu bahan alam menggunakan pelarut yang sesuai.
- d. Ekstraksi merupakan suatu proses penarikan senyawa tumbuh-tumbuhan, hewan, dan lain-lain menggunakan pelarut tertentu.

Ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai metode dan cara yang sesuai dengan sifat dan tujuan ekstraksi itu sendiri. Sampel yang akan diekstraksi dapat

berbentuk sampel segar ataupun sampel yang telah dikeringkan. Sampel yang umum digunakan adalah sampel segar karena penetrasi pelarut akan berlangsung lebih cepat. Selain itu penggunaan sampel segar dapat mengurangi kemungkinan terbentuknya polimer resin atau artefak lain yang dapat terbentuk selama proses pengeringan. Penggunaan sampel kering juga memiliki kelebihan yaitu dapat mengurangi kadar air yang terdapat di dalam sampel, sehingga dapat mencegah kemungkinan rusaknya senyawa akibat aktivitas antimikroba (Marjoni, 2016).

2. Tujuan Ekstraksi

Tujuan dari ekstraksi adalah untuk menarik semua zat aktif dan komponen kimia yang terdapat dalam simplisia. Menurut Marjoni (2016) dalam menentukan tujuan dari suatu proses ekstraksi, perlu diperhatikan beberapa kondisi dan pertimbangan berikut ini :

a. Senyawa kimia yang telah memiliki identitas

Untuk senyawa kimia yang telah memiliki identitas, maka proses ekstraksi dapat dilakukan dengan cara mengikuti prosedur yang telah dipublikasikan atau dapat juga dilakukan sedikit modifikasi untuk mengembangkan proses ekstraksi.

b. Mengandung kelompok senyawa kimia tertentu

Proses ekstraksi bertujuan untuk menemukan kelompok senyawa kimia metabolit sekunder tertentu dalam simplisia seperti alkaloid, flavonoid, dan lain-lain. Metode umum yang dapat digunakan adalah studi pustaka dan untuk kepastian hasil yang diperoleh, ekstrak diuji lebih lanjut secara kimia atau analisa kromatografi yang sesuai dengan senyawa yang dituju.

c. Organisme (tanaman atau hewan)

Penggunaan simplisia dalam pengobatan tradisional biasanya dibuat dengan cara mendidihkan atau menyeduh simplisia tersebut dalam air. Dalam hal ini, proses ekstraksi yang dilakukan secara tradisional tersebut harus ditiru dan di kerjakan sedekat mungkin, apalagi jika ekstrak tersebut akan dilakukan kajian ilmiah lebih lanjut terutama dalam penggunaan obat tradisional.

3. Jenis – Jenis Estraksi

Menurut Marjoni (2016) ekstraksi dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu sebagai berikut:

a. Berdasarkan bentuk substansi dalam campuran

1) Ekstraksi padat-cair

Proses ekstraksi padat-cair ini merupakan proses ekstraksi yang paling banyak ditemukan dalam mengisolasi suatu substansi yang terkandung di dalam suatu bahan alam. Proses ini melibatkan substansi yang berbentuk padat di dalam campurannya dan memerlukan kontak yang sangat lama antara pelarut dan zat padat. Kesempurnaan proses ekstraksi sangat ditentukan oleh sifat dari bahan alam dan sifat dari bahan yang akan diekstraksi.

2) Ekstraksi cair-cair

Ekstraksi ini dilakukan apabila substansi yang akan diekstraksi berbentuk cairan di dalam campurannya.

b. Berdasarkan penggunaan panas

1) Ekstraksi secara dingin

Metode ekstraksi secara dingin bertujuan untuk mengekstrak senyawa-senyawa yang terdapat dalam simplisia yang tidak tahan terhadap panas. Ekstraksi secara dingin dapat dilakukan dengan beberapa cara berikut ini :

a) Maserasi

Maserasi adalah proses ekstraksi sederhana yang dilakukan hanya dengan cara merendam simplisia dalam satu atau campuran pelarut selama waktu tertentu pada temperatur kamar dan terlindung dari cahaya.

b) Perkolasi

Perkolasi adalah proses penyarian zat aktif secara dingin dengan cara mengalirkan pelarut secara kontinu pada simplisia selama waktu tertentu.

2) Ekstraksi secara panas

Metode panas digunakan apabila senyawa-senyawa yang terkandung dalam simplisia sudah dipastikan tahan panas. Metode ekstraksi yang membutuhkan diantaranya :

a) Seduhan

Merupakan metode ekstraksi paling sederhana hanya dengan merendam simplisia

dengan air panas selama waktu tertentu (5-10 menit).

b) Coque (penggodokan)

Merupakan proses penyarian dengan cara menggodok simplisia menggunakan api langsung dan hasilnya dapat langsung digunakan sebagai obat baik secara keseluruhan termasuk ampasnya atau hanya hasilgodokannya saja tanpa ampas.

c) Infusa

Infusa merupakan sediaan cair yang dibuat dengan cara menyari simplisia nabati dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit.

d) Digestasi

Digestasi adalah proses ekstraksi yang cara kerjanya hampir sama dengan maserasi, hanya saja digesti menggunakan pemanasan rendah pada suhu 30-40°C. Metode ini biasanya digunakan untuk simplisia yang tersari baik pada suhu biasa. Proses penyarian secara dekokta hampir sama dengan infusa, perbedaannya hanya terletak pada lamanya waktu pemanasan. Waktu pemanasan pada dekokta lebih lama dibanding metode infusa, yaitu 30 menit dihitung setelah suhu mencapai 90°C.

e) Refluks

Refluks merupakan proses ekstraksi dengan pelarut pada titik didih pelarutselama waktu dan jumlah pelarut tertentu dengan adanya pendingin balik (kondensor). Proses ini umumnya dilakukan 3-5 kali pengulangan pada residu pertama, sehingga termasuk proses ekstraksi yang cukup sempurna.

f) Soxhletasi

Proses soxhletasi merupakan proses ekstraksi panas menggunakan alat khusus berupa ekstraktor soxhlet. Suhu yang digunakan lebih rendah dibandingkan dengan suhu pada metode refluks.

c. Berdasarkan metode ekstraksi

1) Ekstraksi tunggal

Merupakan proses ekstraksi dengan cara mencampurkan bahan yang akan diekstrak sebanyak satu kali dengan pelarut. Pada ekstraksi ini sebagian dari zat aktif akan terlarut dalam pelarut sampai mencapai suatu keseimbangan. Kekurangan dari ekstraksi dengan cara seperti ini adalah rendahnya rendemen yang dihasilkan.

2) Ekstraksi multi tahap

Merupakan suatu proses ekstraksi dengan cara mencampurkan bahan yang akan

diekstrak beberapa kali dengan pelarut yang baru dalam jumlah yang sama banyak. Ekstrak yang dihasilkan dengan cara ini memiliki rendemen lebih tinggi dibandingkan ekstraksi tunggal, karena bahan yang diekstrak mengalami beberap kali pencampuran dan pemisahan.

G. Maserasi

1. Pengertian Maserasi

Beberapa definisi mengenai maserasi menurut Marjoni (2016) adalah sebagai berikut:

- a. Maserasi berasal dari bahasa latin "*macerare*" yang berarti merendam, sehingga maserasi dapat diartikan sebagai suatu sediaan cair yang dibuat dengan cara merendam bahan nabati menggunakan pelarut bukan air atau pelarut setengah air seperti etanol encer selama waktu tertentu.
- b. Maserasi merupakan suatu proses dimana obat yang sudah halus direndam dalam menstrum sampai meresap dan melunakan susunan sel, sehingga zat aktif dalam obat yang mudah larut akan melarut.
- c. Maserasi merupakan salah satu cara ekstraksi yang sangat sederhana hanya dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dengan pelarut yang cocok dan tanpa pemanasan.
- d. Maserasi adalah proses ekstraksi bahan dengan pelarut yang cocok pada suhu kamar selama waktu tertentu dengan sesekali diaduk/digojok.
- e. Secara umum dapat disimpulkan bahwa maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam simplisia nabati menggunakan pelarut tertentu selama waktu tertentu dengan sesekali dilakukan pengadukan atau penggojokan.

2. Prinsip Kerja Maserasi

Prinsip kerja dari maserasi adalah proses melarutnya zat aktif berdasarkan sifat kelarutannya dalam suatu pelarut (*like dissolved like*). Ekstraksi zat aktif dilakukan dengan cara merendam simplisia nabati dalam pelarut yang sesuai selama beberapa hari pada suhu kamar dan terlindung dari cahaya. Pelarut yang digunakan, akan menembus dinding sel dan kemudian masuk ke dalam sel tanaman yang penuh dengan zat aktif. Pertemuan antara zat aktif dan pelarut akan mengakibatkan terjadinya

proses pelarutan dimana zat aktif akan terlarut dalam pelarut. Pelarut yang berada didalam sel mengandung zat aktif sementara pelarut yang berada di luar sel belum terisi zat aktif, sehingga terjadi ketidak seimbangan antara konsentrasi zat aktif di dalam dengan konsentrasi zat aktif yang ada di luar sel. Perbedaan konsentrasi ini akan mengakibatkan terjadinya proses difusi, dimana larutan dengan konsentrasi tinggi akan terdesak keluar sel dan digantikan oleh pelarut dengan konsentrasi rendah. Peristiwa ini terjadi berulang-ulang sampai didapat suatu kesetimbangan konsentrasi larutan antara di dalam sel dengan konsentrasi larutan di luar sel. Maserasi biasanya dilakukan pada suhu antara 15-20°C dalam waktu selama 3 hari sampai zat aktif yang dikehendaki larut. Kecuali dinyatakan lain, maserasi dilakukan dengan cara merendam 10 bagian simplisia atau campuran simplisia dengan derajat kehalusan tertentu, dimasukan ke dalam bejana kemudian dituangi dengan 70 bagian cairan penyari, ditutup dan dibiarkan selama 3-5 hari pada tempat yang terlindung dari cahaya. Diaduk berulang-ulang, dikerai dan diperas. Ampas dari maserasi dicuci menggunakan cairan penyari secukupnya sampai diperoleh 100 bagian sari. Bejana ditutup dan dibiarkan selama 2 hari di tempat sejuk dan terlindung dari cahaya matahari kemudian pisahkan endapan yang diperoleh (Marjoni, 2016).

Maserasi merupakan metode sederhana dan paling banyak digunakan karena metode ini sesuai dan baik untuk skala kecil maupun skala industri. Menurut (Marjoni, 2016) langkah- langkah pengerjaan maserasi adalah sebagai berikut :

- a. Simplisia dimasukan kedalam wadah yang bersifat inert dan tertutup rapat pada suhu kamar.
- b. Simplisia kemudian direndam dengan pelarut yang cocok selama beberapa hari sambil sesekali diaduk. Pelarut yang digunakan untuk maserasi dapat bersifat “bisa campur air” seperti air itu sendiri yang disebut dengan pelarut polar dan dapat juga digunakan pelarut yang tidak dapat bercampur dengan air seperti : aseton, etil asetat. Pelarut yang dapat bercampur dengan air ini disebut pelarut nonpolar atau pelarut organik.
- c. Setelah proses ekstraksi selesai, pelarut dipisahkan dan sampel dengan cara penyaringan. Waktu maserasi pada umumnya adalah 5 hari, karena dengan waktu tersebut telah tercapai keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan luar sel. Pengocokan yang dilakukan selama maserasi akan

menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi lebih cepat dalam cairan. Tanpa adanya pengocokan akan mengakibatkan berkurangnya perpindahan bahan aktif selama proses maserasi.

H. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan cara untuk mengidentifikasi bioaktif yang belum tampak melalui suatu tes atau pemeriksaan yang dapat dengan cepat memisahkan antara bahan alam yang memiliki kandungan fitokimia tertentu. Analisis fitokimia merupakan bagian dari ilmu farmakognosi yang mempelajari metode atau cara analisis kandungan kimia yang terdapat dalam tumbuhan atau hewan secara keseluruhan atau bagian – bagian, termasuk cara isolasi atau pemisahannya. Skrining fitokimia merupakan tahap pendahuluan dalam suatu penelitian fitokimia yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam tanaman yang sedang diteliti. Skrining fitokimia serbuk simplisia dan sampel dalam bentuk basah meliputi pemeriksaan kandungan senyawa alkaloid, flavanoid, tannin, saponin, dan steroid/triterpenoid (Marjoni, 2016).

1. Alkaloid

Alkaloid adalah golongan senyawa metabolit sekunder yang memiliki sifat basa dengan satu atau lebih atom nitrogen yang umumnya berada dalam gabungan sistem siklik. Golongan senyawa ini biasanya memiliki aktivitasfarmakologis pada manusia dan hewan. Ciri-ciri alkaloid umumnya berbentuk padat (kristal), meskipun dalam suhu kamar ada yang cair (misalkan nikotin), memutar bidang polarisasi, berasa pahit, bentuk garam larut dalam air dan larut dalam pelarut organik dalam bentuk bebas atau basanya (Maisarah & Chatri, 2023).

2. Flavonoid

Flavonoid adalah suatu kelompok senyawa fenol yang terbesar yang ditemukan didalam senyawa-senyawa ini, merupakan zat warna merah, ungu, dan biru dan ada juga sebagian zat warna kuning yang ditemukan dalam tumbuh-tumbuhan. Flavonoid terdapat pada semua bagian tumbuhan termasuk daun, akar, kayu, kulit, bunga, buah dan biji. Flavonoid memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, antivirus, antiradang, antialergi dan antikanker (Wahyulianingsih 2016).

3. Terpenoid

Terpenoid merupakan kelas metabolit sekunder yang tersusun oleh unit isopren yang berkarbon 5 (-C₅) yang disintesa dari asetat melalui jalur asam mevalonik (Kabera et al., 2014). Terpenoid juga merupakan kelas metabolit sekunder terbesar yang memiliki jenis senyawa yang beragam. Struktur terpenoid yang beragam dapat berupa molekul linier hingga polisiklik, dengan ukuran dari hemiterpen berunit lima karbon karet yang memiliki ribuan unit isoprene (Raghuveer et al., 2015). Berdasarkan jumlah unit isopren yang dimilikinya, terpenoid diklasifikasikan menjadi hemiterpen, monoterpen, sesquiterpen, diterpen, triterpen, tetraterpen dan politerpen (Croteau et al., 2000).

4. Tanin

Tanin merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder. Menurut Rahmawati (2018) tanin adalah zat organik yang terdapat pada ekstrak tumbuhan yang larut dalam air. Selain itu tanin merupakan senyawa polifenol yang dapat membentuk kompleks dengan polisakarida serta dapat mengendapkan protein.

Tanin adalah senyawa metabolit sekunder yang diketahui mempunyai beberapakhasiat yaitu sebagai astringen, anti diare, anti bakteri dan antioksidan. Tanin merupakan komponen zat organik yang sangat kompleks, terdiri dari senyawa fenolik yang sukar dipisahkan dan sukar mengkristal, mengendapkan protein dari larutannya dan bersenyawa dengan protein tersebut (Desmiaty, dkk, 2008). Tanin dibagi menjadi dua kelompok yaitu tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Tanin memiliki peranan biologis yang kompleks mulai dari pengendap protein hingga pengkhelet logam. Tanin juga dapat berfungsi sebagai antioksidan biologis (Hagerman, 2002).

5. Steroid

Steroid merupakan terpenoid lipid yang dikenal dengan empat cincin kerangka dasar karbon yang menyatu. Struktur senyawanya pun cukup beragam. Perbedaan tersebut disebabkan karena adanya gugus fungsi teroksidasi yang terikat pada cincin dan terjadinya oksidasi cincin karbonnya (Nasrudin, 2017).

I. Flavanoid

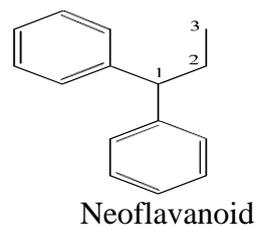
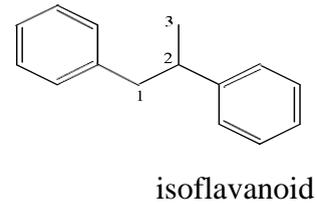
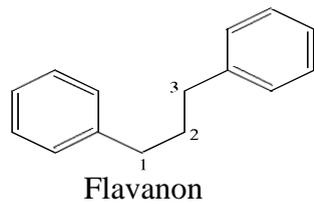
Flavonoid adalah senyawa metabolit sekunder yang memiliki struktur inti C₆-C₃-C₆ yaitu dua cincin aromatik yang dihubungkan dengan 3 atom C, biasanya dengan ikatan atom O yang berupa ikatan oksigen heterosiklik. Senyawa ini dapat dimasukkan sebagai senyawa polifenol karena mengandung dua atau lebih gugus hidroksil, bersifat agak asam sehingga dapat larut dalam basa. Umumnya flavonoid ditemukan berikatan dengan gula membentuk glikosida yang menyebabkan senyawa ini lebih mudah larut dalam pelarut polar, seperti metanol, etanol, butanol, etil asetat. Bentuk glikosida memiliki warna yang lebih pucat dibandingkan bentuk aglikon. Dalam bentuk aglikon, sifatnya kurang polar, cenderung lebih mudah larut dalam pelarut kloroform dan eter (Kristanti *et al.*, 2019).

Flavonoid adalah suatu kelompok senyawa fenol yang terbesar yang ditemukan di alam. Banyaknya senyawa flavonoid ini bukan disebabkan karena banyaknya variasi struktur, akan tetapi lebih disebabkan oleh berbagai tingkat hidroksilasi, alkoksilasi atau glikosilasi pada struktur tersebut. Flavonoid di alam juga sering dijumpai dalam bentuk glikosidanya (Kristanti *et al.*, 2019).

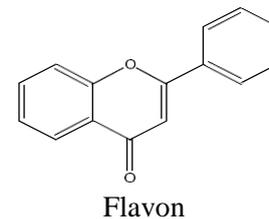
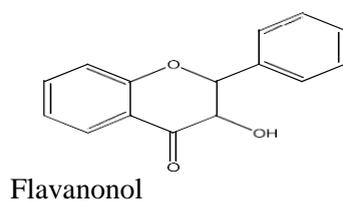
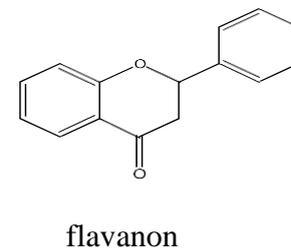
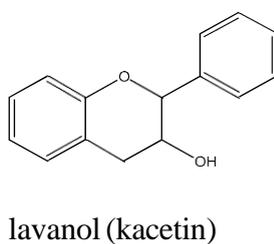
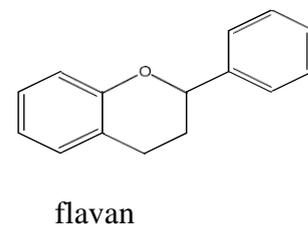
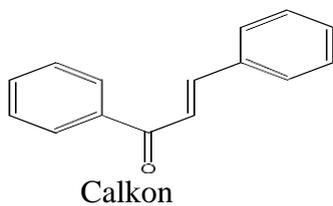
Senyawa-senyawa ini merupakan zat warna merah, ungu, biru dan sebagian zat warna kuning yang terdapat dalam tanaman. Sebagai pigmen bunga, flavonoid jelas berperan dalam menarik serangga untuk membantu proses penyerbukan. Beberapa kemungkinan fungsi flavonoid yang lain bagi tumbuhan adalah sebagai zat pengatur tumbuh, pengatur proses fotosintesis, sebagai zat antimikroba, antivirus dan antiinsektisida. Beberapa flavonoid sengaja dihasilkan oleh jaringan tumbuhan sebagai respons terhadap infeksi atau luka yang kemudian berfungsi menghambat fungsi penyerangnya (Kristanti *et al.*, 2019).

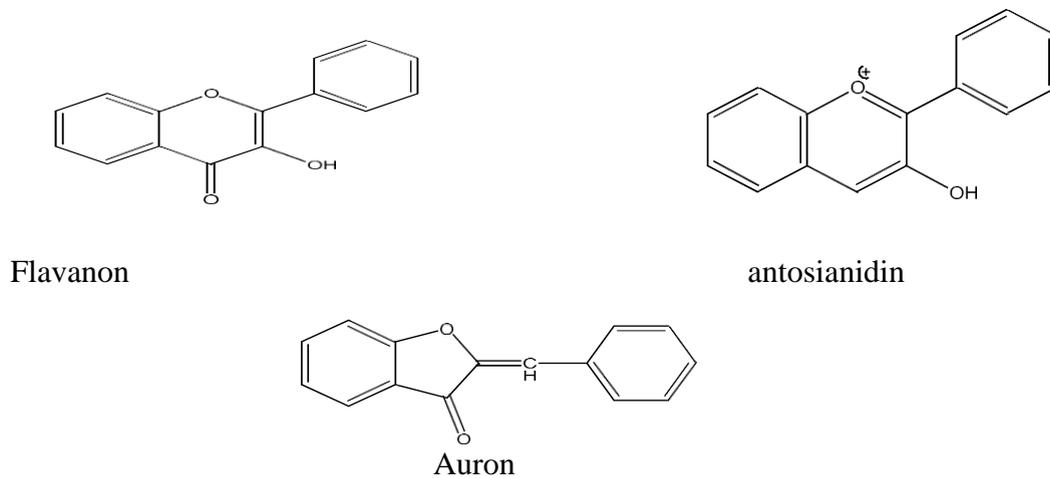
Banyak flavonoid yang diketahui memberikan efek fisiologis tertentu. Oleh karena itu, tumbuhan yang mengandung flavonoid banyak dipakai dalam pengobatan tradisional. Penelitian masih terus dilakukan untuk mengetahui berbagai manfaat yang bisa diperoleh dari senyawa flavonoid (Kristanti *et al.*, 2019).

Flavonoid mempunyai kerangka dasar karbon yang terdiri atas 15 atom karbon yang membentuk susunan C₆-C₃-C₆. Susunan ini dapat menghasilkan tiga jenis struktur, yaitu 1,3-diarilpropan atau flavonoid, 1,2-diarilpropan atau isoflavonoid dan 1,1,-diarilpropan atau neoflavonoid (Kristanti *et al.*, 2019).



Dari struktur 1,3-diarilpropan, terdapat beberapa jenis flavonoid bergantung pada tingkat oksidasi rantai propan (C₃), yaitu:





Sumber : (Umiyati, 2021)

Gambar 2.5 Kelas Flavonoid Berdasarkan Oksidasi Rantai C3

Katecin adalah senyawa yang mempunyai banyak kesamaan dengan proantosianidin. Dikenal tiga jenis katecin yang perbedaannya hanya pada jumlah gugus hidroksil pada cincin B (1, 2, atau 3). Pada katecin, atom H pada C-2 dan C-3 berposisi trans. Pada epikatecin, kedua atom H berposisi cis. Telah ditemukan epikatecin glikosida dan ester katecin dengan asam galat. Katecin juga dijumpai dalam bentuk oligomer. Menurut Umiyati, 2021 Proantosianidin dipilih ke dalam tiga kelompok yaitu:

1. Leukoantosianidin klasik adalah flavan-3,4-diol atau flavan-4-ol. Leukoantosianidin jarang terdapat sebagai glikosida.
2. Suatu dimer yang tersusun atas katecin dan antosianidin. Dimer ini ada yang dihubungkan dengan ikatan eter 2-7 dan ikatan karbon-karbon 4-8' atau 4-6' dan ada yang hanya dihubungkan dengan ikatan karbon – karbon.
3. Polimer terdiri dari monomer flavonoid saja dan polimer yang tersusun atas monomer flavonoid glikosida.

Proantosianidin menurut definisi adalah senyawa yang membentuk antosianidin (jika dipanaskan dengan asam). Jika proantosianidin dilakukan dengan asam dingin akan menghasilkan polimer yang menyerupai tannin (Umiyati, 2021).

Flavanon (dihidroflavon) dan Flavanonol (dihidroflavonol) tersebar di alam dalam jumlah yang terbatas. Keduanya merupakan senyawa tidak berwarna atau

sedikit kuning. Flavon dan Flavonol merupakan flavonoid utama karena termasuk jenis flavonoid yang banyak dijumpai di alam (Umiyati, 2021).

Antosianidin merupakan flavonoid utama karena termasuk jenis flavonoid yang banyak dijumpai di alam, terutama dalam bentuk glikosidanya, yang dinamakan antosianin. Antosianin adalah pigmen daun dan bunga dari yang berwarna merah hingga biru. Pada $\text{pH} < 2$, antosianin berada dalam bentuk kation (ion flavilium), tetapi pada pH yang sedikit asam, bentuk kuinonoid yang terbentuk. Bentuk ini dioksidasi dengan cepat oleh udara dan rusak, oleh karena itu pengerjaan terhadap antosianin aman dilakukan dalam larutan yang asam (Umiyati, 2021).

Calkon dan Dihydrocalkon tersebar di alam dalam jumlah yang terbatas. Auron, tersebar di alam dalam jumlah yang terbatas. Auron memiliki kerangkabenzal kumaranon. Auron merupakan pigmen kuning emas yang terdapat dalam bunga tertentu dan bryophita. Banyak dijumpai dalam bentuk glikosida atau eter metil (Umiyati, 2021).

Senyawa-senyawa isoflavonoid dan neoflavonoid hanya ditemukan dalam beberapa jenis tumbuhan. Isoflavonoid penting sebagai fitoaleksin. Yang termasuk isoflavonoid adalah isoflavon, rotenoid, pterokarpan dan kumestan sedangkanneoflavonoid meliputi 4-arilkumarin dan dalbergion (Umiyati, 2021).

J. Kadar Flavonoid Total

a. Penetapan Kadar Flavonoid Total

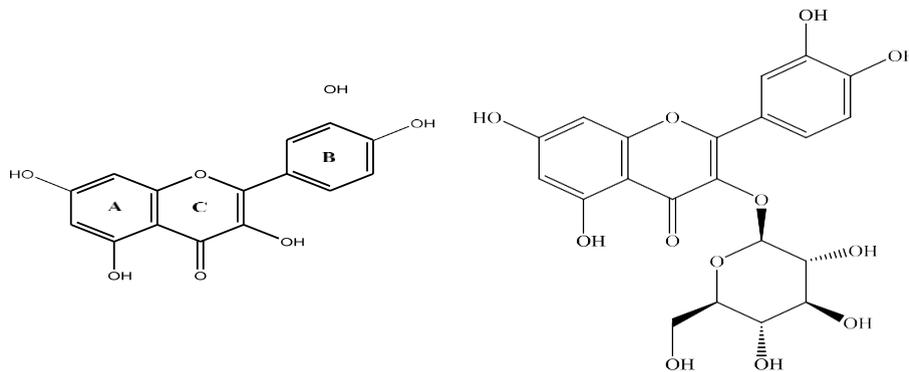
Penetapan kadar flavonoid total dilakukan dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis untuk mengetahui kandungan flavonoid total dalam ekstrak.

1. Kuersetin

Kuersetin merupakan senyawa kelompok flavonol terbesar, kuersetin dan glikosidanya berada dalam jumlah sekitar 60-75% dari flavonoid. Kuersetin dipercaya dapat melindungi tubuh dari beberapa jenis penyakitdegenerative dengan cara mencegah terjadinya proses peroksidasi lemak. Kuersetin memperlihatkan kemampuan mencegah proses oksidasi dari Low Density Lipoproteins (LDL) dengan cara menangkap radikal bebasdan menghelat ion logam transisi (Waji and Sugrani, 2009). Kuersetin disebut sebagai penta hidroksil flavanol karena adanya

lima gugus hidroksil pada krangka flavanol yang terletak pada karbon 3,3,4,5, dan 7 (Khan, dkk., 2016).

Kelompok senyawa flavonoid polifenol merupakan golongan senyawa polar, namun memiliki sifat kelarutan rendah dalam air dan lebih larut pada senyawa alkohol dan pelarut organik (Syofyan, dkk., 2008). Kuersetin pada tanaman biasanya berada dalam bentuk glikosida dan dapat pula bentuk aglikonnya. Kuersetin pada daun kelor ditemukan sebagai kuersetin-3-O- β -glukosida atau disebut isokuersetin atau isotrifolin (Sukmawati et al., 2019).



Sumber : (Leone, dkk., 2015; Desai dan Tatke, 2015)

Gambar 2.6 (a) Struktur Kuersetin, (b) Struktur Kuersetin-3-O- β -glukosida

Tiga gugus dari struktur kuersetin yang membantu dalam menjaga kestabilan dan bertindak sebagai antioksidan ketika bereaksi dengan radikal bebas antara lain: (Waji and Sugrani, 2009).

- Gugus O-dihidroksil pada cincin B
- Gugus 4-oxo dalam konjugasi dengan alkena 2,3
- Gugus 3- dan 5- hidroksil

Gugus fungsi tersebut dapat mendonorkan elektron kepada cincin yang akan meningkatkan jumlah resonansi dari struktur benzene senyawa kuersetin.

K. Spektrofotometri

1. Definisi Spektrofotometri

Spektrofotometri serapan merupakan pengukuran suatu interaksi antara radiasi elektromagnetik dan molekul atau atom dari suatu zat kimia. Teknik yang sering digunakan dalam analisa farmasi meliputi spektroskopi serapan ultraviolet, cahaya tampak,

inframerah dan serapan atom. Analisa secara spektrofotometri dapat dipakai untuk analisa kualitatif dan kuantitatif, terutama untuk penetapan kuantitatif. Pengukuran serapan dapat dilakukan pada daerah (Depkes RI, 1995).

- a. Ultraviolet (UV) pada panjang gelombang 190-380 nm.
 - b. Cahaya tampak atau visible pada panjang gelombang 380-780 nm.
 - c. Inframerah pada panjang gelombang 780-3000 nm.
 - d. Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 200-800 nm.
2. Spektrofotometri Uv-Vis

Spektrofotometri ultraviolet-visibel (UV-Vis) adalah pengukuran panjang gelombang dan intensitas sinar ultraviolet dan cahaya tampak yang diabsorpsi oleh sampel (Dachriyanus, 2004).

3. Analisa Spektrofotometri

Menurut Depkes RI (1979) analisa spektrofotometri dijelaskan bahwa analisa spektrofotometri terbagi atas dua yaitu analisa kualitatif dan analisa kuantitatif :

a. Analisa Kualitatif

Analisa kualitatif spektrofotometri merupakan analisa untuk mengidentifikasi suatu zat. Umumnya dilakukan dengan menggambarkan spectrum serapan larutan dalam pelarut dan dengan kadar tertentu untuk menetapkan letak serapan maksimum dan minimum Dalam daerah ultraviolet identifikasi dapat dilakukan dengan menghitung perbandingan dan serapan maksimum. Sehingga kesalahan yang disebabkan untuk alat dapat dihindari dan larutan pembanding tidak diperlukan (Depkes Ri,1979).

b. Analisa Kuantitatif

Analisa Kuantitatif spektrofotometri merupakan analisa untuk penetapan kuantitatif yang dilakukan dengan mengukur serapan larutan zat dalam pelarut pada panjang gelombang tertentu. Pengukuran serapan biasa dilakukan pada panjang gelombang tertentu. Pengukuran serapan biasa dilakukan pada panjang gelombang maksimum masing-masing zat. Penetapan kadar juga dapat dilakukan dengan membandingkan serapan larutan zat tertentu larutan zat pembanding klinis. Mula- mula pengukuran serapan dilakukan terhadap larutan pembanding kemudian terhadap larutan zat yang diperiksa. Sebagai pengganti zat pembanding kimia, dapat digunakan kurva baku yang dibuat dari zat pembanding kurva (Depkes Ri,1979).

Menurut Depkes Ri (1979) metode analisa yang digunakan dalam pengukuran densitas warna dapat dibagi menjadi :

- 1) Analisa kolorimetri
yaitu pada perbandingan densitas warna atau pengukuran secara spektrofotometri yang dilakukan pada daerah visible (cahaya tampak).
- 2) Analisa spektrofotometri
yaitu dengan membandingkan absorban yang dihasilkan untuk larutan zat yang dibuat sesuai prosedur (Farmakope) dengan absorban dan larutan standar yang diketahui konsentrasinya.
4. Spektrofotometri Sinar Tampak (visible)

Spektrofotometri visible disebut juga spektrofotometri sinar tampak. Yang dimaksud sinartampak adalah sinar yang dapat dilihat oleh mata manusia. Cahaya yang dapat dilihatolehmata manusia adalah cahaya dengan panjang gelombang 400-800 nm dan memiliki energisebesar 299– 149 kJ/mol. Elektron pada keadaan normal atau berada pada kulit atomdengan energi terendah disebut keadaan dasar (ground-state). Energi yang dimiliki sinar tampak mampu membuat elektron tereksitasi dari keadaan dasar menuju kulit atom yang memiliki energi lebih tinggi atau menuju keadaan tereksitasi (Depkes Ri,1997).

Cahaya atau sinar tampak adalah radiasi elektromagnetik yang terdiri dari gelombang.Seperti semua gelombang, kecepatan cahaya, panjang gelombang dan frekuensi dapat didefinisikan sebagai: (Depkes Ri,1997).

$$C = V \cdot \lambda$$

Dimana :

C = Kecepatan cahaya

V = Frekuensi dalam gelombang per detik (Hertz)

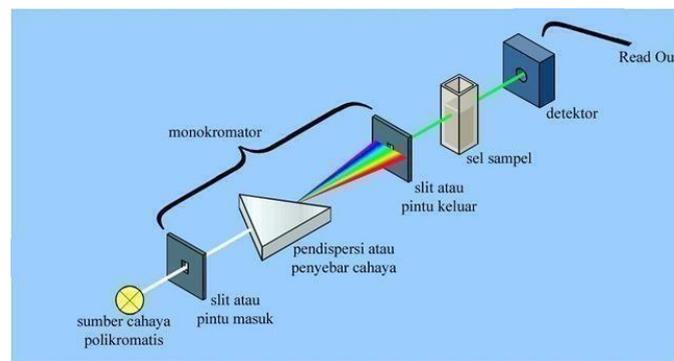
λ = Panjang gelombang dalam meter



Sumber : (Khopkar, 2003)

Gambar 2.7 Radiasi Elektromagnetik dengan panjang gelombang λ

Benda bercahaya seperti matahari atau bohlam listrik memancarkan spectrum lebar yang tersusun dari panjang gelombang. Panjang gelombang yang dikaitkan dengan cahaya tampak itu mampu mempengaruhi selaput pelangi manusia yang mampu menimbulkan kesan subyektif akan ketampakan (visible). (A.L.Underwood dan R.A.Day Jr). Cahaya / sinar tampak terdiri dari suatu bagian sempit kisaran panjang gelombang dari radiasi elektromagnetik dimana mata manusia sensitive. Radiasi dari panjang gelombang yang berbeda ini dirasakan oleh mata kita sebagai warna berbeda, sedangkan campuran dari semua panjang gelombang tampak seperti sinar putih, memiliki panjang gelombang mencakup 400-700 nm (Khopkar (2003)).



Sumber : (Khopkar, 2003)

Gambar 2.8 Bagian-bagian Instrument Spektrofotometri UV-Vis

Menurut Khopkar (2003) bagian-bagian instrument Spektrofotometri UV-VIS adalah :

a. Sumber Cahaya

Sumber yang biasa digunakan pada spektroskopi absorpsi adalah lampu wolfram. Pada daerah UV digunakan lampu hidrogen atau lampu deuterium. Kebaikan lampu wolfram adalah energi radiasi yang dibebaskan tidak bervariasi pada berbagai panjang gelombang.

b. Monokromator

Monokromator adalah alat yang akan memecah cahaya polikromatis menjadi cahaya tunggal (monokromatis) dengan komponen panjang gelombang tertentu. Monokromator berfungsi untuk mendapatkan radiasi monokromatis dari sumber radiasi yang memancarkan radiasi polikromatis. Monokromator terdiri dari susunan: celah (slit) masuk filter - prisma - kisi (grating) - celah (slit) keluar.

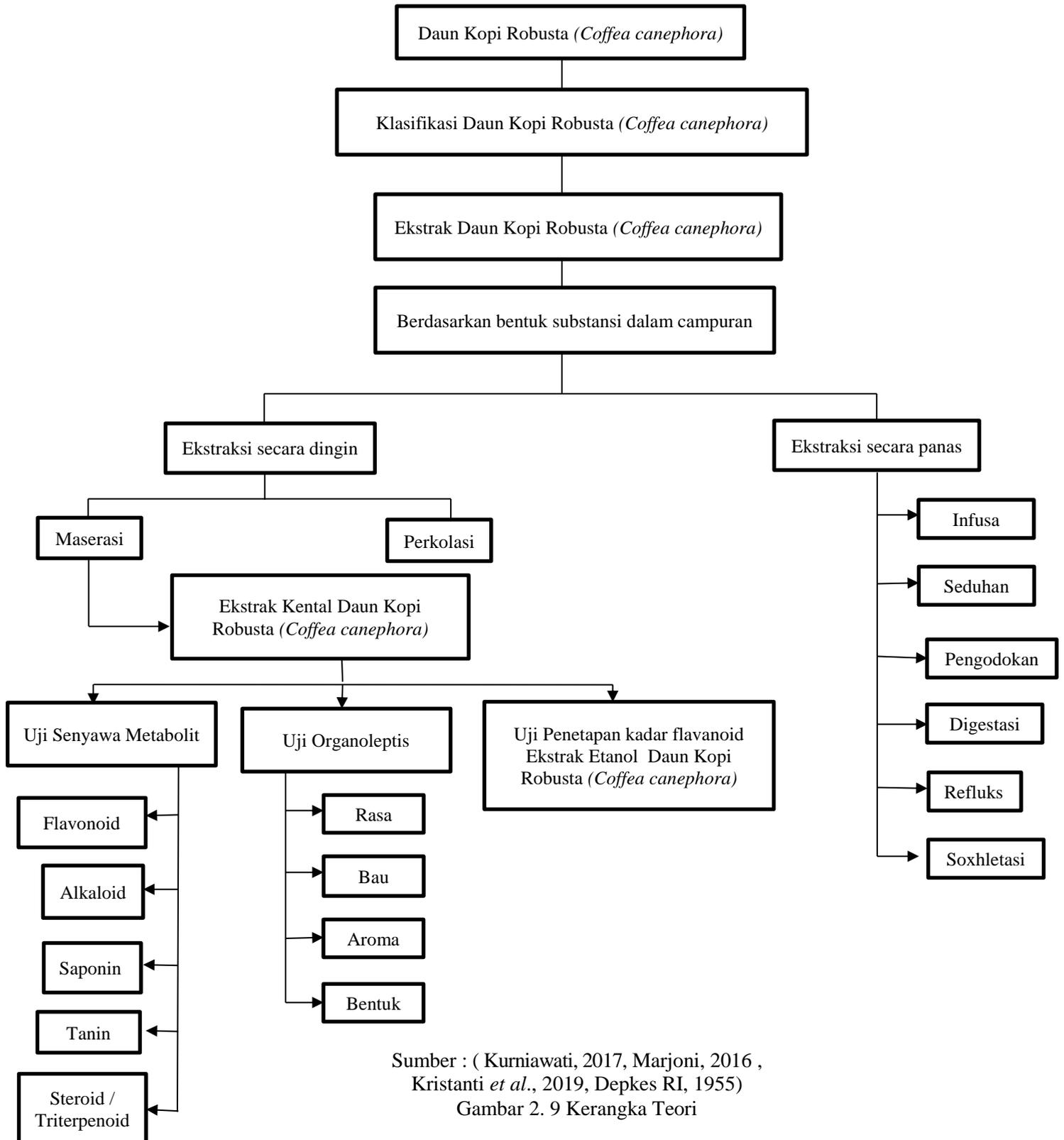
c. Wadah sampel (kuvet)

Kuvet merupakan wadah sampel yang akan dianalisis. Kuvet dari leburan silika (kuarsa) dipakai untuk analisis kualitatif dan kuantitatif pada daerah pengukuran 190 - 1100 nm, dan kuvet dari bahan gelas dipakai pada daerah pengukuran 380-1100 nm karena bahan dari gelas mengabsorpsi radiasi UV. Vis Detektor akan menangkap sinar yang diteruskan oleh larutan. Sinar kemudiandiubah menjadi sinyal listrik oleh amplifier dan dalam rekorder akan ditampilkan dalam bentuk angka-angka pada reader (komputer).

d. Visual Display/Recorder

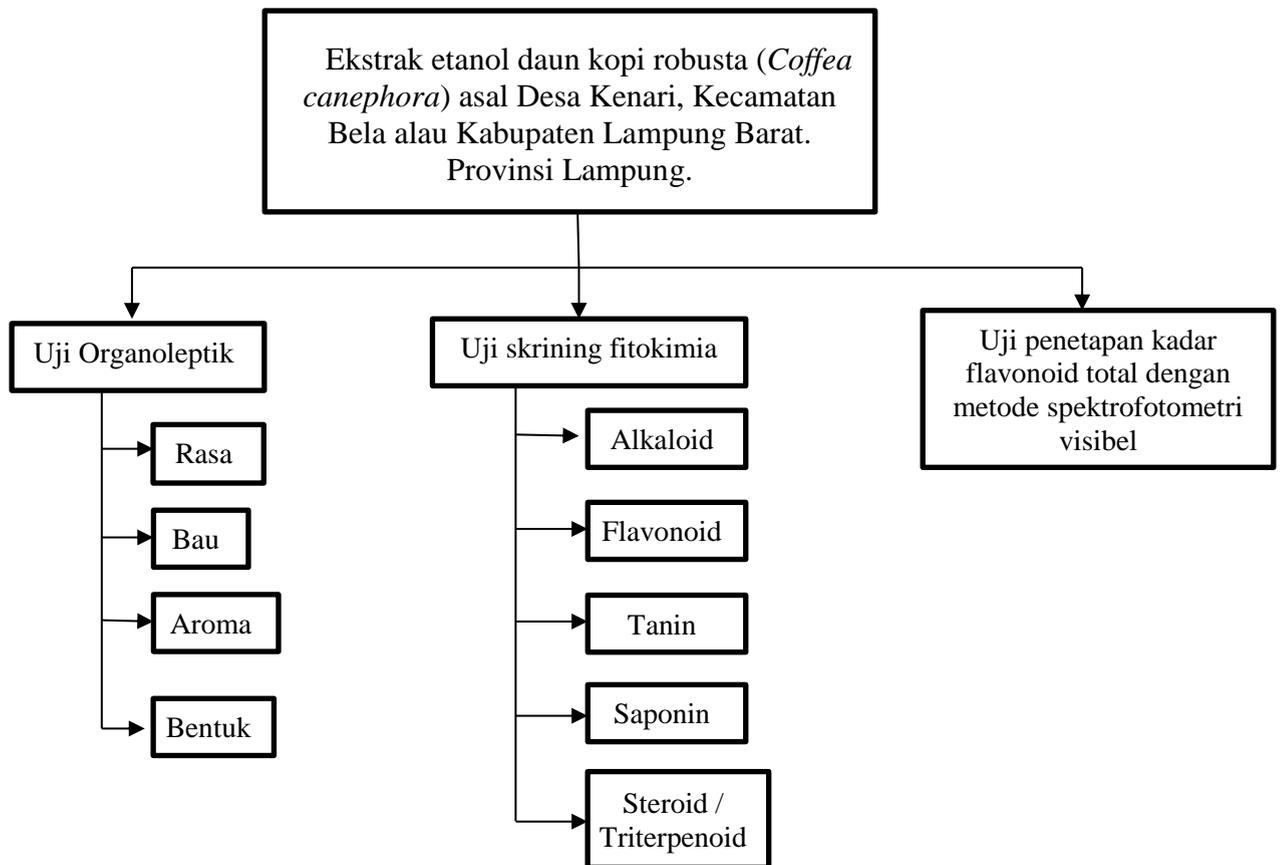
Merupakan sistem baca yang memperagakan besarnya isyarat listrik, menyatakandalam bentuk % transmitan maupun Absorbansi.

L. Kerangka Teori



Sumber : (Kurniawati, 2017, Marjoni, 2016 ,
 Kristanti *et al.*, 2019, Depkes RI, 1955)
 Gambar 2. 9 Kerangka Teori

M. Kerangka Konsep



Gambar 2. 10 Kerangka konsep

N. Definisi Operasional

Tabel 2.2 Definisi operasional

Nama Variabel	Definisi	Alat ukur	Cara ukur	Hasil ukur	Skala ukur
Sifat organoleptis Ekstrak etanol daun kopi robusta (Coffea canephora)	Organoleptik Ekstrak	Panca indra	Observasi	Bentuk, warna rasa dan bau	Nominal
Organoleptik					
a. Bentuk Ekstrak	Penampilan diamati berdasarkan pengamatan visual	Observasi dengan melihat dari tekstur ekstral	Indera peraba	1= cair 2= agak kental 3= kental	Nominal
b. Aroma	Performa yang dapat diukur melalui indra penciuman	Mencium bau dari ekstrak	Indera penciuman	1= bau 2= bau khas 3= tidak berbau	Nominal
c. Rasa	Performa yang dapat diukur melalui indra pengecap	Mencicipi rasa dari ekstrak	Indera perasa	1= hambar 2= manis 3= pahit	Nominal
d. Warna	Penampilan diamati berdasarkan pengamatan visual	Observasi dengan melihat dari warna ekstrak	Indera penglihatan	1= agak coklat 2= coklat tua 3= coklat muda	Nominal
Kandungan kimia					
a. Identifikasi flavonoid	Senyawa yang teridentifikasi jika terdapat warna merah atau kuning	Visualisasi dengan mata	Observasi	(+) terdapat warna merah atau kuning (-) tidak terdapat warna merah atau kuning	Nominal
b. Identifikasi tannin	Senyawa yang teridentifikasi jika terdapat warna hijau pada uji tannin	Visualisasi dengan mata	Observasi	(+) terdapat warna hijau (-) tidak terdapat warna hijau	Nominal
c. Identifikasi alkaloid	Senyawa yang teridentifikasi jika terdapat endapan jingga pada pereaksi dragendroff, dan endapan kuning pada pereaksi mayer	Visualisasi dengan mata	Observasi	(+) terdapat endapan dari kedua pereaksi (-) tidak terdapat endapan dari kedua pereaksi	Nominal

d.	Identifikasi triterpenoid dan steroid	Senyawa yang teridentifikasi jika terdapat cincin kecoklatan atau violet dan terdapat cincin biru kehijauan	Visualisasi dengan mata	Observasi	(+) terdapat cincin berwarna kecoklatan atau violet menunjukkan adanya triterpenoid (+) terdapat cincin warna biru kehijauan menunjukkan adanya steroid	Nominal
e.	Identifikasi saponin	Senyawa yang teridentifikasi jika terbentuk busa setinggi 1cm dan stabil selama 30 menit	Visualisasi dengan mata	Observasi	(+) terbentuk busa tidak hilang selama 30 menit (-) tidak terbentuk busa	Nominal
	Kadar flavonoid total ekstrak etanol daun kopi robusta (<i>Coffea canephora</i>)	Kadar flavonoid dalam sampel yang dinyatakan sebagai ekuivalen kuersetin (QE). Kadar flavonoid total didapatkan dari perhitungan menggunakan rumus total flavonoid, dimana kadar flavonoid dalam sampel (sumbu x) diketahui dengan memasukan absorbansi sampel kedalam sumbu y pada persamaan regreslinier kuersetin (Demiaty.2009)	Spektrofotometer	Menggunakan spektrofotometer visible dengan memasukan nilai absorbansi sampel kedalam persamaan kurva baku kuersetin $y = bx + a$	Dinyatakan dalam satuan persen (%)	Rasio