

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kayu Jawa

Kayu Jawa merupakan tumbuhan tersebar luar negara tropis seperti di Bangladesh, India dan Indonesia. Kulit kayu jawa merupakan tanaman yang tumbuh di pekarangan yang secara *empiris* dapat digunakan untuk mengobati luka luar, luka dalam dan perawatan pasca persalinan. Pada kayu jawa terdapat beberapa metabolit sekunder seperti alkohol, steroid, triterpenoid, fenolik, flavonoid, tanin, dan saponin (Husain et al., 2019). Kayu jawa memiliki beberapa nama sinonim seperti: *Lannea grandis*, *Odina wodier*, *Calesiam grande*, *Calsiama malabarica*, *Dialium coromandelicum* Houtt, *Haberlia grandis* Dennst, *Lannea wodier*, *Odina gummifera*, *Odina pinnata* Rottl, *Rhus odina* Buch, *Spondias wirtgenii* Hassk, *Tapiria wodier* dan *Wirtgenia octandra* Jungh..



Gambar 2. 1 Kayu Jawa

Berdasarkan (Wahid, 2009) taksonomi tumbuhan Kayu Jawa di klasifikasi sebagai berikut :

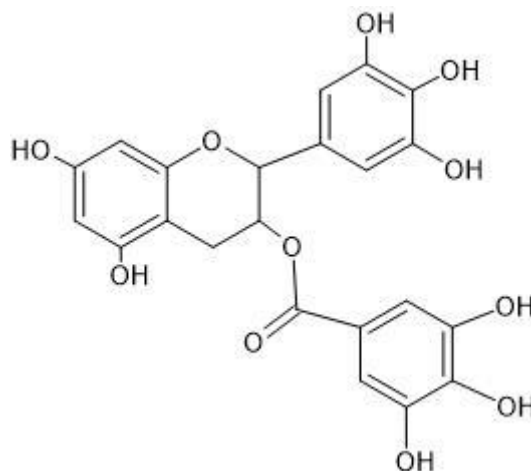
Regnum	: Plantae
Phylum	: Magnoliophyta
Class	: Spermatophyta

Subclass	: Rosids
Order	: Sapindales
Family	: Anacardiaceae
Genus	: <i>Lanea</i>
Species	: <i>Lanea coromandelica</i> Houtt.Merr

Morfologi dari kulit batang kayu jawa yakni memiliki tinggi pohon hingga 25 meter (biasanya 10-15 meter). Memiliki permukaan batang berwarna abu-abu hingga coklat tua, memiliki tekstur kasar, ada pengelupasan serpihan kecil yang tidak teratur dan memiliki daun berbentuk runcing(Tahir,.M & Winda, 2023)

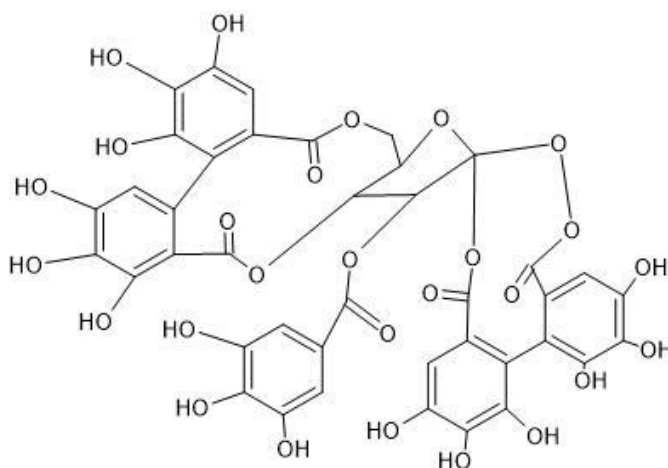
2.2 Kandungan Kimia Kulit Batang Kayu Jawa

Pada kayu jawa terdapat beberapa metabolit sekunder seperti alkohol, steroid, triterpenoid, fenolik, flavonoid, tanin, dan saponin. Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Pagarra & Sahribulan, 2022) kayu jawa positif mengandung tanin dibuktikan dengan perubahan warna biru kehitaman. Tanin merupakan Tanin senyawa kimia yang diklasifikasikan sebagai senyawa polifenol dengan berat molekul tinggi yang tersusun dari gugus hidroksil dan karboksil yang memungkinkannya membentuk ikatan silang yang efektif dengan molekul lain seperti protein, polisakarida, asam amino, asam lemak, dan asam nukleat. (Suhaila et al., 2024).

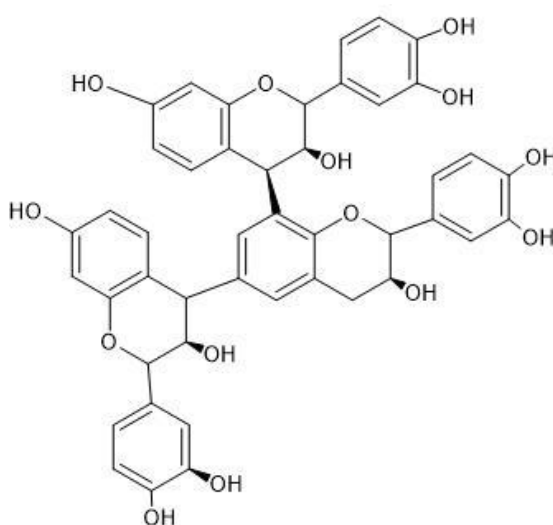


Gambar 2. 2 Struktur Tanin

Tanin memiliki sifat larut pada pelarut polar seperti, air, dan metanol. Tanin tidak larut pada pelarut non polar seperti, benzene, eter, kloroform. Tanin memiliki karakteristik tidak berbau, atau sedikit berbau khas, berbentuk serpihan mengkilat berwarna kekuningan hingga coklat muda (Rizky Amelia, 2015). Berdasarkan struktur kimianya tanin dibagi menjadi dua yakni, tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Tanin terhidrolisis termasuk kedalam senyawa ester yang berasal dari suatu gula yang sederhana dan mempunyai satu atau bahkan lebih senyawa polifenol asam karboksilat (Soenardjo & Supriyantini, 2017). Tanin terkondensasi menghasilkan asam klorida, tanin terkondensasi memiliki suatu polimer flavonoid dan termasuk kedalam jenis senyawa fenol.(Kurniawan & Zahra, 2021).



Gambar 2. 3 Tanin Terhidrolisis

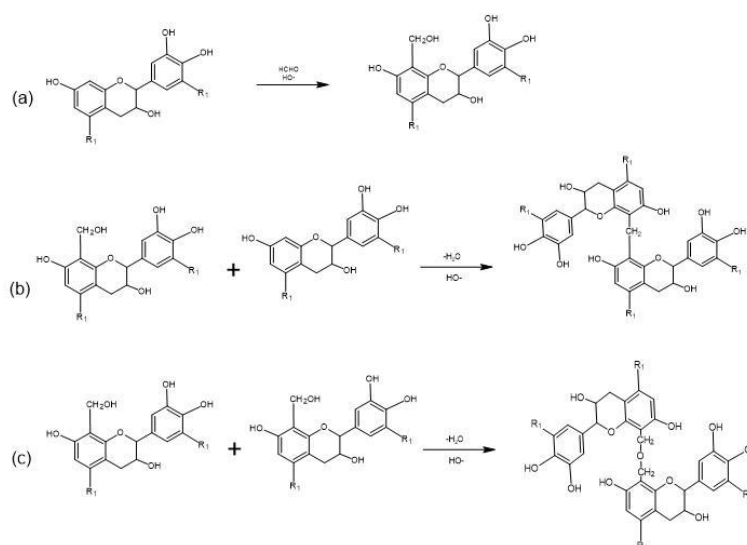


Gambar 2. 4 Tanin Terkondensasi

Kandungan fenolik pada senyawa tanin menunjukkan afinitas yang baik pada berbagai ion logam (Iriany et al., 2017). Tanin memiliki banyak gugus hidroksil (-OH). Pada senyawa yang memiliki banyak gugus dapat dimanfaatkan untuk adsorpsi logam. Hal tersebut didukung dengan penelitian yang dilakukan (Iriany et al., 2017) pemanfaatan tanin dari biomassa daun akasia biosorben untuk logam Pb(II) didapatkan efisiensi 80,35% dengan kapasitas adsorpsi 0,950mg/g.

2.2.1 Tanin Terpolimerisasi

Pada pemanfaatan senyawa tanin dalam pembuatan adsorben dari kulit kayu Jawa diperlukan polimerisasi. Polimerisasi dilakukan agar ikatan rangkap terkonjugasi yang terbentuk menjadi semakin banyak dan meningkatkan penyerapan. Polimerisasi tanin dengan formaldehida merupakan polimerisasi kondensasi karena menggunakan agen pengikat silang (*crosslinking agents*) (Feronika, 2022). Dari ikatan silang yang dihasilkan mengakibatkan ikatan antar partikel semakin kuat dan terbentuk jaringan yang lebih kaku dan berlapis. Hal tersebut sesuai dengan penelitian (Achmadi. SS., Karlinasari. L., 2017) dimana pada biosorben yang terpolimerisasi memiliki rongga yang lebih rapat dan berlapis yang menunjukkan telah terjadi interaksi dengan formaldehida. Sedangkan pada biosorben yang tidak terpolimerisasi terbentuk struktur berongga spiral yang memungkinkan penyerapan. Adapun mekanisme reaksi tanin yang terpolimerisasi dengan formaldehida sebagai berikut (Beltrán-Heredia et al., 2012) :



Gambar 2. 5 Reaksi Polimerisasi Tanin Dengan Formaldehida

2.3 Logam Berat

Logam berat merupakan kontaminan dalam air yang tidak dapat dilarutkan. Logam berat merupakan unsur logam yang memiliki massa jenis lebih dari 5 gr/cm³ yang pada jumlah tertentu dapat berubah menjadi racun bagi lingkungan. (Juharna et al., 2022). Senyawa ini dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui makanan, air minum, dan udara. Pada kadar rendah, logam berat diperlukan oleh makhluk hidup untuk pengaturan berbagai fungsi kimia dan fisiologi tubuh. Logam berat dibagi menjadi dua yakni logam berat esensial dan logam berat non esensial. Logam berat esensial merupakan logam berat yang dalam jumlah tertentu memiliki manfaat bagi tubuh dan dapat menjadi racun jika dikonsumsi melebihi ambang batas yang ditetapkan contohnya adalah Zn, Cu, Fe, Co, Mn, dan lain-lain. Sedangkan logam berat non esensial merupakan logam berat yang belum diketahui manfaatnya bahkan akan mengakibatkan toksisitas pada tubuh. Contohnya adalah Hg, Cd, Pb, Cr, dan lain-lain. (Syarifullah et al., 2018).

2.4 Kadmium

Rumus Kimia	: Cd
Nomor Atom	: 40
Berat Molekul	: 112,4 g/mol
Titik Didih	: 767°C
Titik Lebur	: 321°C
Pemerian	: logam berwarna putih perak, lunak, mengkilap, tidak larut dalam basa, mudah bereaksi, serta menghasilkan kadmium oksida bila dipanaskan., tahan panas, tahan terhadap korosi.(Sofiana et al., 2019).

Kadmium (Cd) merupakan logam berat non esensial yang diklasifikasikan sebagai bahan yang dapat menyebabkan karsinogenik. (Rahmadani & Diniawisri.,2023). Kadmium (Cd) bersifat toksik bagi tubuh walaupun dalam kadar yang sangat rendah. Efek toksik Cd dipengaruhi oleh lama paparan dan kadar selama paparan, sehingga jika terpapar dengan kadar yang tinggi dalam waktu lama

akan meningkatkan efek toksik yang lebih besar. Kadmium merupakan salah satu jenis logam berat yang bersifat non-degradable oleh organisme hidup (Pulungan & Wahyuni, 2021). Kadmium biasa ditemukan sebagai mineral terikat dengan unsur lain seperti oksigen, klorin atau sulfur. Kadmium dapat ditemukan pada kerak bumi. Kadmium terbentuk secara alami pada bijih bersama zink, timbal dan tembaga. Logam kadmium pertama kali digunakan dalam perang dunia ke-1 sebagai pengganti timah dan pigmen pada industri zat warna. Selain itu kadmium kurang lebih tiga per empat kadmium berfungsi sebagai komponen elektroda di baterai alkalin, selebihnya digunakan pada penyalutan, pigmen, pelapisan dan sebagai penstabil plastik.

Logam kadmium memiliki penyebaran yang luas di alam. Pada perairan kadmium membentuk ion terhidrasi, garam klorida, dikomplekskan dengan ligan anorganik atau membentuk kompleks ligan organik. (Hidayat & Damris, 2019). Keracunan yang disebabkan oleh logam Cd dapat bersifat akut dan keracunan kronis. Pada tubuh manusia biasa terakumulasi didalam ginjal. Keracunan Cd dalam waktu lama dapat membahayakan kesehatan paru-paru, hati, tulang, ginjal dan kelenjar reproduksi. Gejala keracunan akut yang disebabkan oleh logam Cd adalah munculnya rasa panas dan sakit pada bagian dada. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023, batas maksimum kadmium pada AMDK yaitu 0,003 mg/L

2.5 Adsorpsi

2.5.1 Definisi Adsorpsi

Adsorpsi merupakan proses pemisahan bahan dari campuran yang dipisahkan dengan ditarik ke permukaan adsorben yang akan membentuk lapisan tipis pada permukaan dengan tujuan mendapatkan kemurniaan. Adsorpsi merupakan keadaan zat untuk melakukan gaya tarik menarik pada material padat agar zat yang terjerap. Interaksi yang terjadi pada molekul adsorbat dengan permukaan adsorben kemungkinan diikuti lebih dari satu interaksi, tergantung pada struktur kimia dari masing-masing komponen (Rahmi & Sajidah, 2017). Berdasarkan kekuatan interaksi, adsorpsi dibagi menjadi 2 jenis yaitu adsorpsi kimia dan adsorpsi fisika. Adsorpsi kimia adalah adsorpsi yang terjadi karena

adanya pertukaran atau pemakaian bersama elektron antara molekul adsorbat dengan permukaan adsorben sehingga terjadi reaksi kimia. Pada proses adsorpsi kimia, molekul-molekul teradsorpsi pada permukaan dengan ikatan yang kuat sehingga membentuk lapisan *monolayer*. Sedangkan adsorpsi fisika adalah terjadi jika gaya intermolekul lebih besar daripada gaya antar molekul atau gaya tarik menarik yang relatif lemah antara adsorbat dengan adsorben. Gaya tersebut disebut juga dengan gaya Van der Waals (Kusumaningrum et al., 2022). Proses adsorpsi fisika terjadi tanpa memerlukan energi aktivasi, sehingga membentuk lapisan *multilayer* pada permukaan adsorben dan ikatan yang terbentuk dapat diputus dengan mudah, yaitu dengan cara pemanasan pada suhu 150-200 °C selama 2-3 jam.

2.5.2 Faktor yang Mempengaruhi Adsorpsi

Dalam proses adsorpsi juga dipengaruhi oleh beberapa hal seperti, :

1. Kecepatan Pengadukan

Pada kecepatan adsorpsi dapat dipengaruhi oleh pengadukan. Jika proses pengadukan relative kecil lapisan film yang mengelilingi partikel akan tebal sehingga adsorpsi berlangsung lambat. Apabila dilakukan pengadukan yang cukup maka kecepatan difusi film akan meningkat (Purwitasari et al., 2022). Oleh karena itu, bila pengadukan terlalu lambat maka proses adsorpsi berlangsung lambat pula, tetapi bila pengadukan terlalu cepat kemungkinan struktur biosorben cepat rusak sehingga proses adsorpsi kurang maksimal.

2. Temperatur

Pada proses adsorpsi, biosorben perlu dilakukan pemanasan atau aktivasi. Tujuan dari pemanasan atau aktivasi agar daya serap biosorben terhadap adsorbat meningkat. Luas permukaan pori-pori adsorben akan semakin luas. Namun, apabila pemanasan terlalu tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada biosorben. Sehingga kemampuan penyerapan menurun.

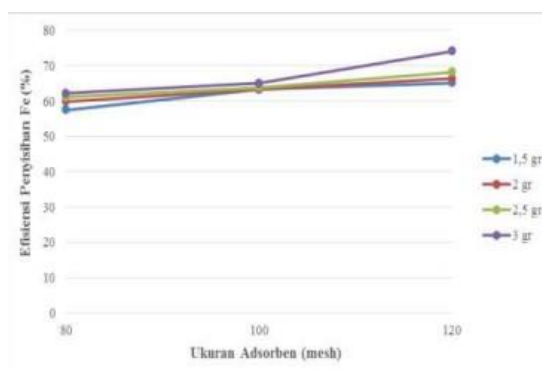
3. Luas Permukaan

Semakin luas permukaan biosorben, maka semakin banyak zat yang teradsorpsi. Ukuran partikel dan pori-pori biosorben mempengaruhi luas

permukaan. Semakin besar pori-pori pada biosorben semakin meningkat luas permukaan biosorben.

4. Perbedaan ukuran

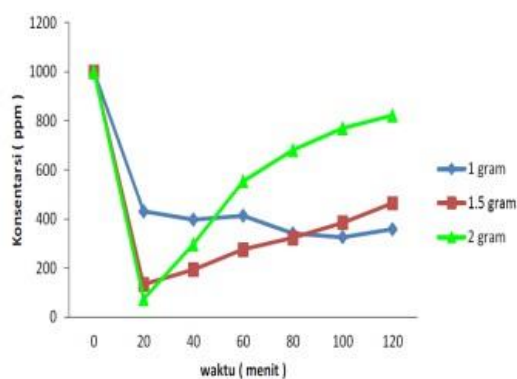
Pada perbedaan ukuran biosorben yang digunakan, semakin kecil ukuran partikel semakin besar luas permukaan. Semakin luas permukaan adsorben semakin banyak zat yang teradsorpsi (Tumanggor & Ayu, 2021). Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Istighfarini et al., 2017), diperoleh efisiensi penyisihan logam Fe terendah pada ukuran partikel 80 mesh dan efisiensi logam Fe tertinggi pada ukuran partikel 120 mesh. Hal ini disebabkan karena ukuran partikel yang kecil mempunyai gaya tarik-menarik yang lebih besar sehingga penyerapannya menjadi lebih baik.



Gambar 2. 6 Variasi Perbedaan Ukuran

5. Massa

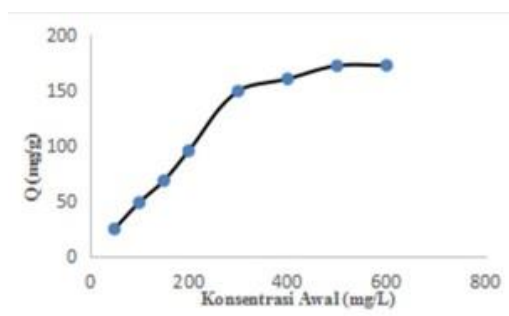
Pada massa biosorben, semakin besar massa yang digunakan akan semakin banyak ion logam yang terserap. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian (Wardalia, 2017). Bertambahnya berat sekam padi sebanding dengan bertambahnya jumlah partikel dan luas permukaan sekam padi sehingga menyebabkan jumlah pengikatan ion logam juga bertambah dan efisiensi penyerapan pun meningkat dan diperoleh massa adsorben optimum sebesar 2 gram.



Gambar 2. 7 Variasi Massa

6. Konsentrasi

Pada konsentrasi, semakin tinggi konsentrasi maka molekul akan semakin banyak sehingga tumbukan antar molekul akan sering terjadi. Semakin banyak tumbukan yang terjadi, maka kemungkinan akan menghasilkan tumbukan efektif yang besar sehingga reaksi akan berlangsung lebih cepat (Achmadi.& Karlinasari, 2017). Hal tersebut didukung dengan hasil penelitian yang dilakukan (Nafila et al., 2022), yakni dengan dibuat variasi konsentrasi 100, 150, 200, 300, 400, 500 dan 600 ppm dan diperoleh kapasitas adsorpsi maksimum sebesar 157,1282 mg/g pada variasi konsentrasi 600 ppm.

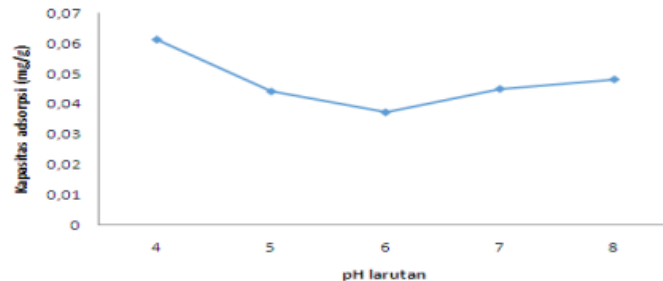


Gambar 2. 8 Variasi Konsentrasi

7. pH

Derajat keasaman suatu larutan juga dapat mempengaruhi proses adsorpsi biosorben. Hal ini dikarenakan kondisi pH yang terdapat pada larutan mempengaruhi bentuk ion dari zat yang diadsorpsi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Prihatini & Syauqiah, 2017). Diperoleh kapasitas adsorpsi ion Cr terbesar pada pH 4 yaitu 0,06mg/g dan kapasitas terkecil

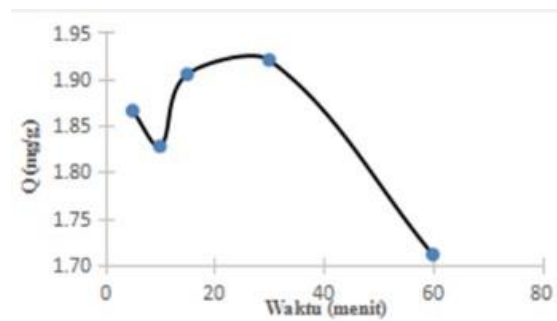
pada pH 6 yaitu 0,037 mg/g. Hal tersebut pada pH tinggi terjadi presipitasi ion yang mengurangi kelarutan ion pada larutan yang mengakibatkan berkurangnya jumlah ion yang dapat diserap oleh permukaan sel.



Gambar 2. 9 Variasi pH

8. Waktu Kontak

Waktu kontak merupakan parameter yang berkaitan dengan laju reaksi yang dinyatakan sebagai perubahan konsentrasi terhadap waktu. Semakin lama waktu kontak, adsorpsi akan meningkat sampai waktu tertentu akan mencapai maksimum, setelah itu akan turun kembali akibat proses desorpsi. Waktu kontak akan mencapai kesetimbangan dalam beberapa menit hingga jam. Penambahan waktu adsorpsi tidak akan menambah persentase penyerapan logam apabila adsorben telah mengalami kondisi pada titik jenuhnya. (Muharti et al., 2024). Hal tersebut didukung dengan hasil penelitian (Nafila et al., 2022), dalam adsorpsi logam kadmium menggunakan biosorben ampas teh dengan metode celup diperoleh waktu kontak optimum 30 menit dengan kapasitas adsorpsi 1,9204 mg/g dengan % teradsorpsi sebesar 96,0206%. Setelah tercapai waktu kontak optimum akan terjadi penurunan dikarenakan biosorben mengalami kejenuhan.



Gambar 2. 10 Variasi Waktu Kontak

2.5.3 Definisi Desorpsi

Desorpsi merupakan proses lepasnya adsorbat pada permukaan biosorben kembali kedalam larutan akibat gugus aktif pada biosorben telah lewat jenuh (Yanti & Oktavia, 2022). Proses desorpsi terjadi ketika proses adsorpsi terjadi secara maksimal yakni, ketika biosorben tidak mampu menyerap adsorbat dan terjadi kesetimbangan. Pada proses adsorpsi diharapkan jumlah ion logam teradsorpsi lebih banyak dan mudah dilepaskan kembali. kuat atau lemahnya interaksi antara ion logam yang teradsorpsi dapat diketahui dengan menentukan mekanisme reaksi antara ion logam (adsorbat) dan adsorben. Faktor yang dapat berpengaruh pada proses desorpsi adalah waktu kontak, konsentrasi pelarut, konsentrasi zat terlarut, suhu, ukuran partikel dan pH (Maslukah et al., 2020).

2.5.4 Adsorben

Adsorben atau biosorben merupakan bahan berpori yang dapat mengadsorpsi adsorbat dengan baik. Adsorben yang baik adalah adsorben yang memiliki kapasitas dan kinetika adsorpsi yang tinggi. Selain itu, karakteristik adsorben yang baik yaitu, mempunyai daya serap yang besar, luas permukaan yang besar, tidak mudah larut dalam zat yang akan di adsorpsi, tidak mudah bereaksi dengan campuran yang akan dimurnikan, tidak beracun, tidak meninggalkan residu berupa gas yang berbau, mudah didapat, dan harganya murah. Adsorben harus mempunyai pori yang besar sehingga mempermudah proses difusi adsorbat ke dalam struktur dalam dari adsorben (Sahania et al., 2024). Berdasarkan *International Union of Pure and Applied Chemistry* (IUPAC) ukuran pori adsorben dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- a. Mikropori : $d < 20 \text{ \AA}$
- b. Mesopori : $20 < d < 500 \text{ \AA}$
- c. Makropori : $d > 500 \text{ \AA}$

Prinsip pemisahan pada adsorben berdasarkan perbedaan berat molekulnya atau perbedaan polaritas yang mengakibatkan sebagian molekul melekat pada permukaan adsorben lebih erat dibandingkan molekul lain. Adsorben dibedakan menjadi 2 yakni adsorben polar dan non-polar. Pada adsorben yang memiliki

kelarutan polar akan mudah menyerap larutan yang polar. Sebaliknya, pada larutan non-polar adsorben akan mudah menyerap larutan yang bersifat non polar.

2.6 Spektrofotometri UV-Vis

Analisis kadar logam dalam dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Spektrofotometri yaitu suatu metode yang digunakan untuk menentukan absorbansi suatu sampel secara kuantitatif atau kualitatif dengan berdasarkan interaksi antara cahaya elektromagnetik dan materi (senyawa organik). Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode analisis yang menggunakan panjang gelombang UV dan Visible sebagai area serapan untuk mendeteksi senyawa. Sinar ultraviolet (UV) mempunyai panjang gelombang antara 200-400 nm, dan sinar tampak (visible) mempunyai panjang gelombang 400-750 nm. Pada umumnya senyawa yang dapat diidentifikasi menggunakan Spektrofotometer UV-Vis adalah senyawa yang memiliki gugus kromofor dan gugus auksokrom. (Sahumena et al., 2020). Kromofor adalah gugus fungsional yang mengabsorpsi radiasi ultraviolet dan visible. Auksokrom adalah gugus fungsional yang memiliki elektron bebas. Prinsip Spektrofotometri UV-Vis yaitu penyerapan sinar tampak untuk UV dengan suatu molekul yang dapat menyebabkan terjadinya eksitasi molekul dari tingkat energi rendah ke tingkat energi lebih tinggi. Konsentrasi dari analit dalam larutan bisa ditentukan dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tertentu dengan menggunakan hukum *Lambert-Beer*. Pada hukum *Lambert-Beer* menyatakan hubungan linieritas antara absorbansi dengan konsentrasi larutan analit berbanding terbalik dengan transmittansi. Hukum *Lambert-Beer* dinyatakan dalam persamaan :

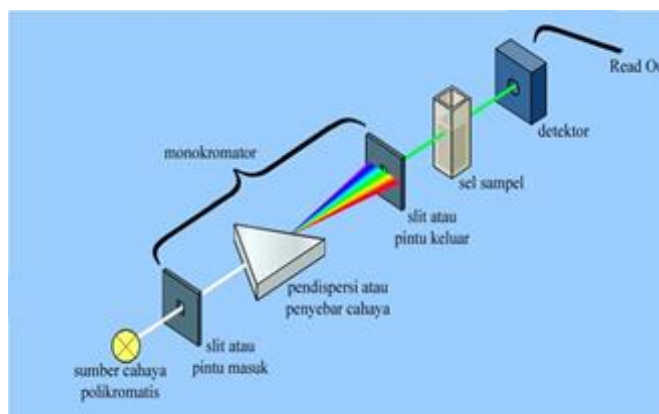
$$A = a \cdot b \cdot c$$

Keterangan :

- A : Absorbansi
- a : Absorptivitas molar
- b : Tebal kuvet (cm)
- c : Konsentrasi

2.6.1 Prinsip Spektrofotometri UV-Vis

Cahaya yang berasal dari lampu yang bersifat polikromatis diteruskan melalui lensa menuju ke monokromator pada spektrofotometer dan filter cahaya pada fotometer. Monokromator kemudian akan mengubah cahaya polikromatis menjadi cahaya monokromatis (tunggal). Berkas-berkas cahaya dengan panjang tertentu kemudian akan dilewatkan pada sampel yang mengandung suatu zat dalam konsentrasi tertentu. Oleh karena itu, terdapat cahaya yang diserap (diabsorpsi) dan ada yang dilewatkan. Cahaya yang dilewatkan kemudian diterima oleh detektor. Dari detektor akan dihitung cahaya yang diterima dan diserap oleh sampel. Cahaya yang diserap sebanding dengan konsentrasi zat yang terkandung dalam sampel sehingga akan diketahui zat dalam sampel secara kuantitatif.



Gambar 2. 11 Instrumen Spektrofotometri Uv-Vis

2.6.2 Instrumen Spektrofotometri UV-Vis

a. Sumber Cahaya

Berupa cahaya polikromatis dari lampu Tungsten/Wolfram pada daerah Visible (400-800 nm) dan lampu Deuterium pada daerah Ultraviolet (0-400 nm)

b. Monokromator

Monokromator adalah alat yang akan memecah cahaya polikromatis menjadi cahaya tunggal (monokromatis) dengan komponen panjang gelombang tertentu. Monokromator berfungsi untuk mendapatkan radiasi monokromator dari sumber radiasi yang memancarkan radiasi polikromatis.

Monokromator terdiri dari susunan celah (slit) masuk filter-prisma-kisi (grating)-celah (slit) keluar.

c. Kuvet/sel sampel

sebagai tempat sampel. Berbentuk persegi panjang lebar 1 cm, memiliki permukaan lurus dan sejajar secara optis, transparan, tidak bereaksi terhadap bahan kimia, 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.

d. Detektor

untuk menangkap sinar yang melewati sampel. Detektor akan menangkap sinar yang diteruskan oleh larutan. Sinar kemudian diubah menjadi sinyal listrik oleh amplifier dan dalam rekorder akan ditampilkan dalam bentuk angka-angka pada reader (komputer).

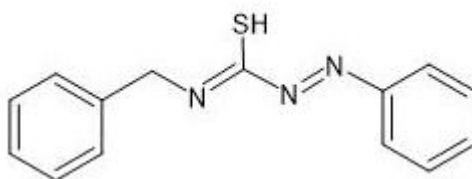
e. Read Out yaitu suatu sistem yang menangkap isyarat listrik yang berasal dari detektor dan mengeluarkannya dalam bentuk angka transmittan atau absorbansi yang ditampilkan pada display alat.

Pengujian logam berat menggunakan spektrofotometri UV-Vis dilakukan dengan menentukan gelombang maksimum, penentuan absorbansi larutan standar dan contoh dan menetapkan kadar logam berat. Pada pengujian logam berat menggunakan spektrofotometri UV-Vis diperlukan pengompleksan dengan larutan Ditizon. Ditizon akan bereaksi dengan ion logam membentuk logam dithizonat yang spesifik dan larut dalam pelarut organik dan dapat menyerap warna yang kuat pada daerah sinar tampak, sehingga dapat dilakukan analisis menggunakan Spektrofotometri UV-Vis (Kustiawan & Pratiwi, 2016).

2.7 Ditizon

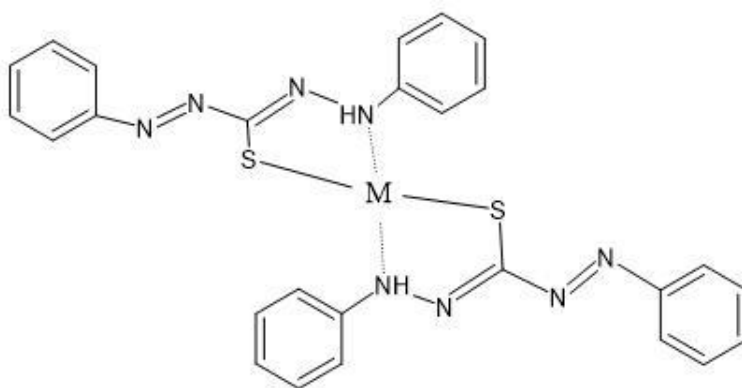
Ditizon atau *diphenylthiocarbazone* merupakan pewarna pembentuk kompleks yang dalam jumlah konsentrasi yang kecil dapat menghasilkan warna yang khas. Ditizon mempunyai struktur $C_{13}H_{12}N_4S$ dan mempunyai berat molekul 256,33 g/mol. Logam-logam yang dapat bereaksi dengan ditizon yaitu Cu, Ag, Au, Zn, Cd, Hg, Tl, Sn, Pb, Bi, Mn, Co, Ni, Pd, dan Pt. Ditizon merupakan ligan yang sangat spesifik dan sensitif terhadap logam Pb, Cd, Hg dan Cu karena memiliki atom

N, -NH dan kelompok -SH sebagai pendonor elektron dalam biosorben (Agustrya et al., 2015).



Gambar 2. 12 Struktur Ditizon

Ditizon memiliki dua atom hidrogen aktif yang dapat disubstitusikan dengan kation. Ditizon memiliki atom donor elektron, yaitu sulfur dan nitrogen yang dapat bereaksi dengan kation sehingga ditizon akan berikatan dengan logam-logam dan membentuk kompleks ditizonat. (Kustiawan & Pratiwi, 2016).



Gambar 2. 13 Pembentukan Kompleks Logam Ditizon

Ditizon larut dalam suasana basa, kloroform, karbon tetraklorida, dan pelarut organik yang dapat memberikan warna hijau (Palupi et al., 2020). Setiap logam akan membentuk kondisi tertentu dalam membentuk kompleks dengan ditizon. Kondisi tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti, pH, suhu dan konsentrasi pengompleks yang digunakan. Pada logam kadmium yang dikomplekskan dengan ditizon akan membentuk warna merah muda (Nafila et al., 2022).