

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam menyediakan kebutuhan pangan masyarakat Indonesia yang terus mengalami perkembangan yang dinamis pada jumlah penduduknya, maka perlu meningkatkan hasil panen pada sektor pertanian. Tanah pertanian khususnya pada sayuran, dapat terkontaminasi logam kadmium dalam konsentrasi tinggi akibat penggunaan pupuk fosfat secara intensif (Hindersah, 2015). Penelitian (Park *et al.*, 2021) menunjukkan konsentrasi kadmium total sebesar 251 $\mu\text{g}/\text{kg}$ melebihi batas maksimum yang ditetapkan Badan Keamanan Makanan dan Obat-Obatan Korea (200 $\mu\text{g}/\text{kg}$) sebagai akibat penggunaan pupuk fosfat (NPK) pada lahan pertanian padi. Makanan (sereal, sayur, nasi) jus buah dapat menjadi sumber utama pencemaran logam kadmium pada manusia akibat pencemaran tanah perladangan (Ghoochani *et al.*, 2018) dan (Tian *et al.*, 2021). Selain itu, konsumsi rokok tembakau (spesies *nicotiana*) melepas kandungan logam kadmium dari tanah yang tercemar (Tinkov *et al.*, 2017).

Kadmium adalah logam beracun yang tersebar pada perairan dan lingkungan teresterial, dimana logam kadmium memiliki kemampuan untuk hadir di lingkungan dalam periode yang lama, tidak dapat terdegradasi dan sifatnya beracun (Souid *et al.*, 2020). Kadmium yang masuk ke dalam tubuh manusia dapat berikatan dengan metallothionein dalam darah dan akan terakumulasi pada organ ginjal dan hati, dimana tidak ada mekanisme yang efisien dalam proses ekskresi kadmium dari tubuh (Lin, Hao and Chu, 2021).

Organ yang berperan pada proses sekresi, penyimpanan, metabolisme tubuh, proses detoksifikasi obat-obatan dan pembersihan senyawa beracun dengan dosis berlebih adalah hati (Awad, 2017). Kadmium dapat menginduksi lipid peroksidasi dengan merangsang produksi superoksida anion, menghambat antioksidan (glutase peroxidase dan superoksida) dan membentuk radikal bebas penyebab kerusakan sel-sel dan terjadinya penyakit kronis (Mallya *et al.*, 2017). Stress-oksidatif dari radikal bebas yang dihasilkan oleh beberapa prosedur kimia dalam merusak protein, lipid, DNA dapat menyebabkan keracunan pada organ hati (Hepatotoksik). Beberapa dampak pada kejadian hepatotoksik adalah timbulnya penyakit rheumatoid, kanker, proses penuaan degeneratif, penyakit kardiovaskular dan arthritis (El Rabey *et al.*, 2021).

Beberapa komponen antioksidan pada sumber daya alam secara efektif dapat menurunkan stress-oksidatif akibat toksisitas kadmium, salah satunya tanaman *Moringa oleifera* (Kerdsomboon *et al.*, 2016). Daun kelor atau *Moringa oleifera* Lamk. termasuk ke dalam famili *Moringaceae* dikenal oleh masyarakat di Asia Tenggara sebagai tanaman ajaib (Singh *et al.*, 2014). Tanaman *M. oleifera* disebut tanaman ajaib karena pada bagian bunga, daun, biji bermanfaat secara klinis (Villarruel-López *et al.*, 2018). *Moringa oleifera* dikenal memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, hipolipidemia, antihiperlikemia, antikanker, antihipertensi hingga kemampuan hepatoprotektif (Satriyani, 2021).

Senyawa flavonoid (Quercetin dan kaempferol), vitamin A dan asam askorbat yang terkandung dalam daun kelor (*Moringa oleifera*) memiliki aktivitas hepatoprotektif (Toppo *et al.*, 2015). *Quercetin* telah dilaporkan memiliki aktivitas pemungutan radikal bebas yang kuat dan kapasitas *chelating* logam, terutama untuk

besi dan kadmium (Kerdsomboon *et al.*, 2016). Aktivitas antioksidan dan potensi hepatoprotektif oleh daun kelor berkaitan dengan adanya total fenolat dan flavonoid dalam ekstrak atau konstituen aktif yang diisolasi— β -sitosterol, quercetin dan kaempferol yang memiliki gugus hidroksil yang akan mendonorkan elektron ke radikal bebas dengan mudah dan menetralkannya secara efektif. Gugus hidroksil juga meningkatkan potensi antioksidannya melalui ikatan hidrogen antarmolekul yang melibatkan gugus -SH dari tiol non-protein dan enzim yang menghasilkan perbaikan sistem antioksidan terhadap kerusakan oksidatif pada jaringan hati mamalia (Singh *et al.*, 2014). Penelitian (Khalofah *et al.*, 2020) menunjukkan peningkatan antioksidan non-enzimatik seperti glutathione (GSH), asam askorbat (ASA) dan aktivitas antioksidan (*superoxide dismutase, catalase, peroxidase*) pada kelompok perlakuan yang diinduksi kadmium setelah pemberian ekstrak daun kelor.

Penelitian dengan model hewan dengan penanda stres oksidatif dan korelasi dengan properti antioksidan secara *in vivo* dan *in vitro* telah dilaporkan, meskipun tidak ekstensif. Dalam studi *in vivo*, kemampuan antioksidan dari ekstrak daun berpotensi meningkatkan status antioksidan dan mengurangi lipid peroksidasi pada dosis tertentu. Sementara secara *in vitro* menunjukkan antioksidan yang tinggi, menunjukkan efek protektif terhadap kejadian *Reactive Oxygen Spesies* (ROS) (Omodanisi *et al.*, 2017). Kerusakan yang disebabkan oleh stress-oksidatif dapat meningkatkan *aspartate aminotransferase* (AST/SGOT) dan *alanine aminotransferase* (ALT/SGPT) secara signifikan yang digunakan sebagai indikator kerusakan sel, khususnya pada sel hati dan jantung (Liang *et al.*, 2020).

Penelitian (Saleh, 2019) menunjukkan pemberian kadmium meningkatkan kadar SGOT, SGPT, kreatinin, urea secara signifikan. Sedangkan pada kelompok perlakuan dengan ekstrak *M. oleifera*, terjadi penurunan pada dismutase superoksida. Penelitian (Toppo *et al.*, 2015) menunjukkan pemberian kadmium-klorida melalui oral 200 ppm/kg selama 28 hari, terjadi peningkatan yang signifikan dalam produksi SGOT dan SGPT, sedangkan pada pemberian *Moringa oleifera* 500 mg/kgBB secara signifikan terjadi penurunan pada SGOT dan SGPT.

Beberapa penelitian tersebut telah menunjukkan kemampuan hepatoprotektif yang dimiliki oleh *Moringa oleifera* dengan meninjau dari kadar SGOT dan SGPT sebagai indikator terjadinya kerusakan pada sel hati. Pemberian ekstrak *Moringa oleifera* secara oral dapat memiliki kekurangan dimana pada dosis yang terlalu banyak dapat memberikan rasa tidak nyaman. Sehingga, perlu dilakukan penelitian dalam mengetahui konsentrasi yang efektif pada ekstrak *Moringa oleifera* dalam menurunkan kejadian hepatotoksik akibat keterpaparan kadmium melalui hewan coba tikus putih (*Rattus norvegicus*).

1.2 Rumusan Masalah

“Apakah ada pengaruh pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan beberapa konsentrasi terhadap kejadian hepatotoksik yang ditinjau dari kadar kadmium, SGOT dan SGPT dalam darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi oleh kadmium (Cd)?”

1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya menganalisa kadar kadmium (Cd) dalam darah tikus putih yang dilakukan sesudah perlakuan pada semua kelompok.
2. Penelitian ini hanya menganalisa kejadian hepatotoksik yang ditinjau dari kadar SGOT dan SGPT pada tikus putih yang telah diinduksi dengan kadmium (Cd).

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Mengetahui dan menganalisis efektivitas pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan beberapa variasi konsentrasi terhadap kejadian hepatotoksik yang ditinjau dari kadar kadmium, kadar SGOT dan SGPT dalam darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi kadmium (Cd).

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Menganalisa kadar kadmium (Cd) dan kadar SGOT SGPT dalam darah tikus putih setelah diberi ekstrak daun kelor 400 mg/kgBB/hari.
2. Menganalisa kadar kadmium (Cd) dan kadar SGOT SGPT dalam darah tikus putih setelah diberi ekstrak daun kelor 500 mg/kgBB/hari.
3. Menganalisa kadar kadmium (Cd) dan kadar SGOT SGPT dalam darah tikus putih setelah diberi ekstrak daun kelor 600 mg/kgBB/hari.
4. Menganalisis efektivitas ekstrak daun kelor terhadap kejadian hepatotoksik ditinjau dari kadar kadmium, SGOT dan SGPT pada tikus putih yang diinduksi kadmium (Cd).

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Kadmium memiliki kemampuan dalam menyebabkan peningkatan apoptosis sel dan stress-oksidatif dalam suatu jaringan sehingga dapat menyebabkan kerusakan pada organ hati. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan terkait efektivitas kandungan flavonoid dalam daun kelor (*Moringa oleifera*) pada konsentrasi tertentu terhadap kejadian hepatotoksik pada hewan coba tikus putih yang diinduksi kadmium ditinjau dari kadar SGOT dan SGPT.

1.5.2 Manfaat Praktis

Kejadian hepatotoksik ditinjau dari peningkatan kadar SGOT dan SGPT akibat keterpaparan logam kadmium pada tanah pertanian maupun perladangan sulit untuk dihindari akibat penggunaan pupuk fosfat. Penelitian ini diharapkan bisa memberikan pengetahuan mengenai efektivitas penggunaan daun kelor terhadap kejadian hepatotoksik yang ditinjau dari kadar SGOT dan SGPT akibat keterpaparan logam kadmium. Sehingga masyarakat dapat memanfaatkan ekstrak daun kelor dalam mengurangi kejadian hepatotoksik dan mencegah terjadinya kerusakan pada hati.