

## BAB II

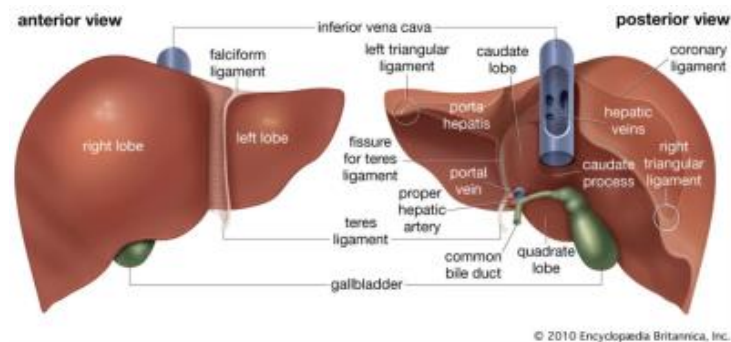
### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Hati

Hati adalah organ intestinal terbesar dengan berat antara 1,2 - 1,8 kg atau kurang lebih 25% berat badan orang dewasa yang menempati sebagian besar kuadran kanan atas abdomen dan merupakan pusat metabolisme tubuh dengan fungsi sangat kompleks (Azmi, 2016).

Hati memiliki fungsi, yaitu :

1. Menyimpan vitamin, zat besi, dan glikogen.
2. Merupakan cairan empedu.
3. Memproduksi protein plasma (albumin, fibrinogen, protombin) dan memiliki fungsi sebagai tempat untuk memproduksi heparin yaitu anti koagulan darah.
4. Jalur metabolisme protein, lemak, serta karbohidrat.
5. Tempat detoksifikasi zat berbahaya dalam tubuh.
6. Tempat penyimpanan zat yang berbeda seperti glikogen, mineral, dan berbagai zat toksik yang tidak bisa dikeluarkan oleh tubuh (Irianto Koes, 2013).



Gambar 2.1 Anatomi Hati Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) (Meehan, 2012)

#### 2.2 Morfologi Hati

Hati adalah organ vital yang memainkan peran penting dalam berbagai fungsi metabolisme, seperti sekresi empedu, detoksifikasi, dan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein. Tikus putih (*Rattus norvegicus*) sering digunakan sebagai

hewan model dalam penelitian biomedis karena kesamaan fisiologis dan anatomisnya dengan manusia. Memahami morfologi hati tikus putih, termasuk variasi dan anomalnya, dapat membantu dalam interpretasi hasil penelitian dan pengembangan model penyakit hati (Ladeska, 2017).

Hati tikus putih umumnya berwarna merah kecoklatan dengan permukaan halus dan konsistensi lunak. Namun, ada beberapa variasi morfologi normal yang dapat ditemukan, seperti:

1. Warna

Warna hati tikus putih dapat bervariasi dari merah muda hingga coklat tua, tergantung pada faktor-faktor seperti diet, usia, dan strain tikus.

2. Ukuran

Ukuran hati tikus putih bervariasi dengan berat badan. Secara umum, hati tikus putih dewasa dengan berat badan 200 gram memiliki berat hati sekitar 2 gram.

3. Lobus

Hati tikus putih umumnya memiliki dua lobus utama, lobus kanan dan lobus kiri. Namun, beberapa strain tikus putih mungkin memiliki lobus tambahan, seperti lobus caudatus atau lobus quadratus.

Anomali morfologi hati tikus putih dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti:

1. Genetik: Beberapa strain tikus putih memiliki kecenderungan genetik untuk mengembangkan anomali hati, seperti fibrosis atau steatosis.
2. Nutrisi: Kekurangan atau kelebihan nutrisi tertentu dapat menyebabkan perubahan morfologi hati, seperti steatosis atau nekrosis.
3. Infeksi: Infeksi virus, seperti hepatitis B dan C, dapat menyebabkan peradangan dan kerusakan hati.
4. Toksin: Toksin, seperti alkohol, dapat menyebabkan kerusakan hati, seperti fibrosis dan steatosis.

Beberapa anomali morfologi hati tikus putih yang umum ditemukan adalah:

1. Nodul: Nodul adalah benjolan kecil di permukaan hati. Nodul dapat jinak atau ganas.

2. Fibrosis: Fibrosis adalah penumpukan jaringan parut di hati. Fibrosis dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti peradangan kronis, infeksi, atau toksin.
3. Steatosis: Steatosis adalah penumpukan lemak di hati. Steatosis dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti diet berlemak tinggi, konsumsi alkohol berlebihan, atau obesitas (Meehan, 2012).

### 2.3 Kadar Transaminase

Transaminase adalah enzim intraseluler yang terlibat dengan metabolisme asam amino serta karbohidrat. Mekanisme transaminase adalah kumpulan asam amino yang secara enzimatik dipindahkan secara enzimatik ke molekul karbon asam pada ketoglutarat sehingga menghasilkan asam keto sebagai analog dengan asam amino yang bersangkutan (Lehninger, 1982)

Macam-macam dan dinamakan sesuai dengan molekul pemberi amino nya, yaitu :

1. *Glutamat Oksaloasetat Transaminase (GOT)* adalah enzim yang banyak ditemukan di hati terutama di sitosol. GOT lebih banyak ditemukan di organ pancreas atau skelet, paru-paru, jantung dan otot.
2. *Glutamate Piruvat Transaminase (GPT)* adalah enzim yang banyak ditemukan di hati, terutama di mitokondria. GPT memiliki kapasitas dalam pengangkutan nitrogen dan karbon dari otot dan hati. Senyawa ini lebih spesifik ditemukan di hati, terutama di sitoplasma sel parenkim hati (Ganong, 2008)

Kedua enzim mempunyai peranan penting dalam hati dan kemudian digunakan untuk tes laboratorium yang dapat mendeteksi adanya kerusakan hati yang dikenal sebagai SGPT dan SGOT.

### 2.4 Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT)

*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT)* adalah enzim utama yang sering dijumpai di hepatoseluler dan efektif untuk mendiagnosa kerusakan sel hati. Enzim tersebut bisa dijumpai pada ginjal, otot rangka, dan otot jantung dengan total

sedikit. SGPT seringkali dibandingkan dengan SGOT yang bertujuan mendiagnostik (Kee, 2014).

SGPT yang diperoleh dari sitoplasma sel hati dipandang lebih jelas daripada SGOT untuk kerusakan parenkim hati. SGPT adalah enzim hati yang berperan dalam jalur asam amino serta gluconeogenesis enzim ini pertukaran kumpulan amino dari ketoglutarat untuk membuat glutamate piruvat (Daniel, 2010). Nilai normal SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transminase*) adalah 39-111 IU/L.

## **2.5 Serum Glutamic Oksaloasetat Transminase (SGOT)**

*Serum Glutamic Oksaloasetat Transminase* (SGOT) atau disebut juga AST adalah enzim dalam tubuh sering ditemui di otot jantung dan hati. Enzim ini memiliki keasaman seperti ALT yang mengalami peningkatan jika hati mengalami kerusakan di serum. Pemeriksaan SGOT di laboratorium penelitian dapat digunakan untuk menentukan tingkat kerusakan hati, namun SGOT juga sering ditemukan di jaringan selain hati. SGOT juga sering menambah penyakit hati namun juga bisa terjadi karena penyakit jantung (Qodriyati, *dkk.*, 2016). Nilai normal SGOT (*Serum Glutamic Oksaloasetat Transminase*) adalah 20-60 IU/L.

## **2.6 Faktor Yang Mempengaruhi Kadar SGPT dan SGOT**

Kadar SGPT dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain :

### **a. Kelelahan**

Kadar SGPT meningkat bisa disebabkan oleh aktivitas yang terlalu banyak dan juga kelelahan olahraga.

### **b. Istirahat Tidur**

Peningkatan kadar SGPT dapat disebabkan oleh waktu istirahat di bawah 7-8 jam.

### **c. Konsumsi obat-obatan**

Peningkatan kadar SGPT bisa disebabkan oleh pengonsumsi obat tertentu di antaranya : halaten (jenis obat bius), metildofa (jenis obat anti hipertensi) dan asam falfroad (obat anti ayan).

- d. Kondisi yang meningkatkan kadar SGPT dan SGOT juga dapat disebabkan jumlah metabolit dalam tubuh yang menyebabkan tekanan oksidatif. Tekanan oksidatif adalah suatu kondisi dimana adanya gangguan keseimbangan antara produksi radikal bebas yang berpotensi dapat merusak. Kerusakan seperti itu disebabkan oleh perkembangan radikal bebas dan merusak makromolekul termasuk protein, lipid, dan DNA (Atessahin, dkk., 2005).

### 2.7 Hubungan SGPT dan SGOT dengan Kerusakan Hati

Peningkatan SGPT lebih sering di kenal pada kasus hepatitis akut serta nekrosis sedangkan peningkatan jumlah SGOT lebih sering di kenal seperti nekrosis miokardium, kanker hati, sirosis, kongesti hati dan hepatitis kronis. Pada kasus hati SGPT lebih menurun dari kadar normal disbanding SGOT (Kee, 2014).

Secara umum, nilai tes SGPT mungkin meningkat dari SGOT termasuk dalam kerusakan sel hati yang parah, namun interaksi yang terus-menerus di pandang kebalikannya. Jumlah normal SGPT dinyatakan dalam kisaran U/L.

### 2.8 Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)

Tikus putih adalah hewan pengeran atau rotentia yang termasuk hewan omnivore yang biasa mengonsumsi semua makanan yang dimakan manusia. Tikus putih mempunyai kebutuhan makanan sebesar 10% dari kapasitas tubuhnya per hari, jika makanan tersebut ialah makanan kering sedangkan bisa mencapai 15% dari jumlah bobot tubuhnya jika mengonsumsi makanan basah (Pryambodo, 2007)



Gambar 2.2 Tikus putih (*Rattus norvegicus*) (Ruedas, 2016)

Berdasarkan data IUCN (Ruesdas, 2016) tikus putih (*Rattus norvegicus*).

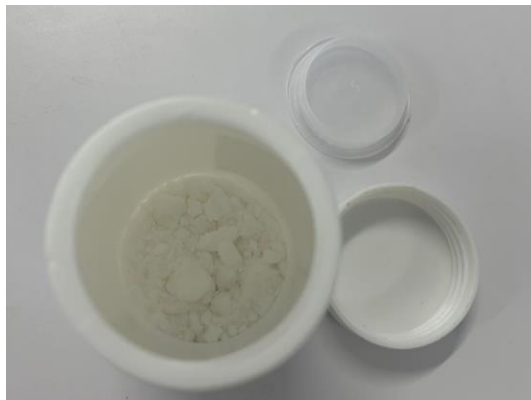
Dapat di kalsifikasikan, yaitu :

Kingdom : Animalia  
 Filum : Chordata  
 Subfilum : Vertebrata  
 Kelas : Mamalia  
 Ordo : Rodentia  
 Famili : Muridae  
 Genus : Rattus  
 Spesies : *Rattus norvegicus*



## 2.9 Kadmium

Kadmium adalah logam berwarna putih perak, lunak, mengkilap, tidak larut dalam basa, mudah bereaksi, serta menghasilkan Kadmium Oksida bila dipanaskan. Kadmium (Cd) umumnya terdapat dalam kombinasi dengan klor (Cd Klorida) atau belerang (Cd Sulfit). Kadmium membentuk  $Cd^{2+}$  yang bersifat tidak stabil. Cd memiliki nomor atom 40, berat atom 112,4, titik leleh  $321^{\circ}C$ , titik didih  $767^{\circ}C$  dan memiliki masa jenis  $8,65 \text{ g/cm}^3$  (Widowati *dkk.*, 2008).



Gambar 2.3 Kadmium (Dokumentasi Pribadi)

Logam kadmium (Cd) memiliki karakteristik berwarna putih keperakan seperti logam aluminium, tahan panas, tahan terhadap korosi. Kadmium (Cd) digunakan untuk elektrolisis, bahan pigmen untuk industri cat, enamel dan plastik. Logam kadmium (Cd) biasanya selalu dalam bentuk campuran dengan logam lain terutama

dalam pertambangan timah hitam dan seng. Kadmium (Cd) adalah metal berbentuk kristal putih keperakan. Cd didapat bersama-sama Zn, Cu, Pb, dalam jumlah yang kecil. Kadmium (Cd) didapat pada industri alloy, pemurnian Zn, pestisida, dan lain-lain (Said, 2008).

Logam kadmium (Cd) mempunyai penyebaran yang sangat luas di alam. Berdasarkan sifat-sifat fisiknya, kadmium (Cd) merupakan logam yang lunak dapat dibentuk, berwarna putih seperti putih perak. Logam ini akan kehilangan kilapnya bila berada dalam udara yang basah atau lembab serta cepat akan mengalami kerusakan bila dikenai uap amoniak ( $\text{NH}_3$ ) dan sulfur hidroksida ( $\text{SO}_2$ ) (Palar, 2008). Pada kegiatan pertambangan biasanya kadmium ditemukan dalam bijih mineral diantaranya adalah sulfida *green ockite (xanthochroite)*, karbonat otative, dan oksida kadmium. Mineral-mineral ini terbentuk berasosiasi dengan bijih sfalerit dan oksidanya, atau diperoleh dari debu sisa pengolahan lumpur elektrolit (Herman, 2006).

### 2.10 Tanaman Daun Salam (*Syzygium polyanthum*)

Tanaman salam atau yang disebut juga daun salam (*Syzygium polyanthum*) adalah jenis tumbuhan penyegar yang bisa digunakan untuk obat daerah setempat. Tanaman ini biasa digunakan secara local sebagai bahan pilihan untuk obat-obatan alami kesehatan, kandungan dalam *Syzygium polyanthum* seperti tannin, triterpenoid, seskuiterpen, steroid, saponin dan karbohidrat (Moelok, 2006)



Gambar 2.4 Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) (Dokumentasi Pribadi)

Tanaman salam di klasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Spermatopyta  
 Sub Divisi : Angiospermae  
 Kelas : Dicotyledonae  
 Sub Kelas : Dialypetalae  
 Bangsa : Myrtaceae  
 Suku : Myrtaceae  
 Marga : Syzygium  
 Spesies : *Syzygium polyanthum*



Daun salam (*Syzygium polyanthum*) jenis tumbuhan bisa dipakai untuk obat, daun salam (*Syzygium polyanthum*) mengandung metabolit sekunder diantaranya alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin (Wilapangga dan Lina, 2018).

Tanin merupakan senyawa polifenol tanaman yang berfungsi mengikat dan mengendapkan protein (Rahmatia, 2022). Senyawa aktif yang di dapat pada daun salam (*Syzygium polyanthum*) yaitu ada flavonoid, fungsi flavonoid sebagai pengatur tumbuh, senyawa aktif yang juga terdapat di daun salam (*Syzygium polyanthum*) yaitu saponin. Saponin adalah senyawa metabolit sekunder yang memiliki sifat basa, sehingga saponin terbentuk buih sama seperti sabun yang bisa larut di pelarut polar. Sedangkan triterpenoid atau steroid yaitu senyawa yang mempunyai peranan untuk antioksidan (Norhaliza, 2022).

Menurut Harismah dan Chusniatun (2016) Kandungan metabolit sekunder di tanaman daun salam (*Syzygium polyanthum*) memiliki komposisi seperti minyak atsiri sebesar 0,2% sitrat, eugenol, flavonoid, metil dan tannin.

Ekstrak flavour pada daun salam (*Syzygium polyanthum*) memiliki senyawa utama yang terdiri dari cis-4-dekenal (27,12%), oktanal (11,98%), a-pinen (9,09%), farnesol (8,84%), B-osimen (7,62%), dan nonanal (7,60%) (Wartini, 2009). Menurut penelitian Wilapangga dan Lina Puspita (2018) hasil dari penentuan jumlah kadar pada daun salam (*Syzygium polyanthum*) menyebutkan bahwa konsentrat methanol daun salam (*Syzygium polyanthum*) memiliki kekuatan dalam pencegahan dengan metode DPPH dengan nilai IC<sub>50</sub> sebanyak 19,97 ppm. IC<sub>50</sub> ialah



konsentrasi ekstrak daun salam yang bisa membersihkan pengaruh penangkapan radikal sebanyak 50%, semakin sedikit jumlah IC<sub>50</sub> berarti semakin kuat daya antioksidannya.

Daun salam mempunyai kandungan antara lain seperti tannin, flavonoid dan minyak atsiri 0,05% yang terdiri dari eugenol dan sitrol yang berfungsi sebagai antioksidan (Adrianto, 2012).

Senyawa yang didapat pada sebagian besar tumbuh-tumbuhan yaitu flavonoid, flavonoid tidak hanya berfungsi sebagai warna yang memberi warna pada bunga dan daun. Namun, itu juga penting dalam pergantian peristiwa, perkemabangan dan penjagaan tanaman. Misalnya, sebagai senyawa penghambat tanaman (dari virus, bakteri, radikal bebas, dan radiasi sinar UV). Flavonoid memiliki efek antiinflamasi dan anti mikroba yang merangsang pembentukan kolagen, melindungi pembuluh darah, dan anti karsiogenik (Sabir, 2003).

Efek radikal bebas yang disebabkan oleh pemaparan terhadap peningkatan kadar SGPT dan SGOT bisa dicegah dengan memberikan antioksidan. Antioksidan dapat dicegah ketika terjadinya stress oksidatif disebabkan paparan asap rokok yang depan mengakibatkan efek negatif radikal bebas (Ramadhan, 2020). Antioksidan bisa ditemukan dari senyawa kimia hasil metabolit sekunder tumbuhan.

Allah berfirman dalam Al-Qur'an surat Az-Zumar ayat 21

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنْبِيعَ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ  
يُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهِيَجُ فَتَرَهُ مُضْفَرًا ثُمَّ يَجْعَلُهُ  
حُطَمًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرًا لِأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿٢١﴾

*“Tidakkah engkau memperhatikan bahwa Allah menurunkan air (hujan) dari langit, lalu Dia mengalirkannya menjadi sumber-sumber air di bumi. Kemudian, dengan air itu Dia tumbuhkan tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, kemudian ia menjadi kering, engkau melihatnya kekuning-kuningan, kemudian Dia*

*menjadikannya hancur berderai. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang memahami”*

Menurut Tafsir Hadist nurul quran ayat tersebut menyatakan bahwa *Kata zar sebenarnya memiliki artian yang lebih luas secara semantik, yang meliputi tumbuhan yang bukan menjadi makan pokok, seperti berbagai jenis bunga, tanaman-tanaman mewah. Dan tanaman yang memiliki berkhasiat obat (herbal) dengan berbagai jenis, bentuk dan warna* (Imani, 2004). Berdasarkan Ayat tersebut dapat disimpulkan bahwa Allah SWT menciptakan beragam jenis tanaman, bentuk dan warna. Beragam tanaman tersebut memiliki kandungan zat yang baik bagi kesehatan antara lain bisa mengatasi penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas.

