

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tujuh sumber utama pencemaran udara yaitu: partikel debu/partikulat dengan diameter kurang dari 10  $\mu\text{m}$ , sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ ), ozon troposferik, karbon monoksida ( $\text{CO}$ ), nitrogen dioksida ( $\text{NO}_2$ ), hidrokarbon ( $\text{HC}$ ) dan timbal ( $\text{Pb}$ ). Sebagian besar zat tersebut berasal dari emisi kendaraan bermotor. Saat ini peningkatan kendaraan bermotor di Kota Padang rata-rata 12 % per tahun. Untuk itu, Pemerintah Kota Padang melalui Bapedalda melakukan uji emisi kendaraan bermotor. Hasil pengujian emisi kendaraan bermotor di Kota Padang pada tahun 2011 ditemukan bahwa kendaraan yang lulus uji emisi dengan bahan bakar bensin lebih banyak dibandingkan solar (Bapedalda Kota Padang, 2011).

Data  $\text{Pb}$  Udara di Kota Denpasar dalam kurun waktu tiga tahun yaitu, pada tahun 1998 sebesar  $10,97 \pm 3,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , pada tahun 1999 sebesar  $18,07 \pm 19,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dan pada tahun 2000 sebesar  $24,57 \pm 7,96 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Komunitas Mahasiswa Sentra Energi, 2008). Kadar tersebut sudah melebihi nilai ambang keracunan timbal ( $0,2 \text{ mg}/\text{m}^3$ ) (Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2015). Selain dari polusi kendaraan bermotor, keracunan  $\text{Pb}$  juga terjadi akibat paparan  $\text{Pb}$  secara langsung dan tidak langsung, seperti pekerja di pertambangan dan pekerjaan yang berhubungan dengan cat (Mcguigan, 2012).

$\text{Pb}$  masuk ke dalam tubuh melalui sistem pernapasan dan diserap langsung oleh kulit. Di dalam tubuh,  $\text{Pb}$  mengikat gugus sulfhidril ( $-\text{SH}$ ), mempengaruhi enzim yang membutuhkan kalsium. Hal ini berhubungan dengan sintesis heme,

transkripsi DNA, dan pelepasan neurotransmitter yang mengatur pertumbuhan dan memori sel. Selain itu, Pb juga mempengaruhi integritas membran, metabolisme steroid, sintesis vitamin D dalam sel tubulus ginjal, degenerasi akson dan demielinasi segmental. Manifestasi klinis toksisitas Pb secara kasar berkaitan dengan besarnya kadar Pb dalam darah (Mcguigan, 2012).

Pada keracunan Pb akan terjadi peningkatan spesies oksigen reaktif (SOR). Munculnya SOR menyebabkan kerusakan oksidatif pada seluruh jaringan tubuh termasuk eritrosit yang mengandung lipid. SOR juga mengakibatkan peningkatan kepekaan struktur molekul penyusun membran sel yang terdiri atas kolesterol, fosfolipid dan glikolipid (yang keduanya mengandung asam lemak tidak jenuh) dan DNA terhadap radikal hidroksil. Sebagai akibatnya terjadi kerusakan sel dan banyak asam lemak peroksi yang terbentuk (Winarsi, 2007).

Peroksidasi lipid itu sendiri merupakan mekanisme trauma sel, baik pada tumbuhan ataupun hewan. Dengan demikian peroksidasi lipid digunakan sebagai indikator stres oksidatif pada sel dan jaringan. Endoperoksida lipid yang berasal dari asam lemak tak jenuh ganda bersifat tak stabil dan terurai membentuk beberapa senyawa kompleks termasuk senyawa karbonil reaktif, terutama malondialdehid (MDA). Sehingga pengukuran MDA sering digunakan sebagai indikator peroksidasi lipid jaringan (Mckee, 2003).

Spesies oksigen reaktif dapat ditanggulangi dengan peran antioksidan yang berasal dari vitamin A, vitamin C, vitamin E, makanan yang mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, dan folifenol. Salah satu bahan makanan tradisional antioksidan yang sering kita konsumsi adalah tempe dengan bahan dasar kacang kedelai (Cahyadi W, 2007).

Berdasarkan penelitian terdahulu diketahui bahwa tempe mengandung senyawa isoflavon, asam lemak bebas atau asam lemak esensial (*linoleic acid*, *oleic acid* dan *linolenic acid*), Zn dan Cu. Kandungan tersebut dibutuhkan oleh enzim *superoxyde dysmutase* (SOD) untuk pertahanan pertama tubuh terhadap radikal bebas. Selain itu, tempe terbukti dapat meningkatkan aktivitas katalase yang juga berfungsi sebagai enzim antioksidan pada tubuh (Endrinaldi dan Asterina, 2014). Mengonsumsi tempe juga dapat memperbaiki profil lipid sekaligus mencegah radikal bebas dengan biaya yang sangat terjangkau (Utari, 2010).

Tempe merupakan makanan tradisional Indonesia yang mudah diolah dengan cara memfermentasikan kacang kedelai menggunakan jamur *Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus oryzae* (Suharyono, 2006). Tempe relatif mudah ditemukan serta secara ekonomi, terjangkau bagi pembeli dan menguntungkan bagi pedagang. Di tingkat rumah tangga, tempe sangat mudah diolah menjadi berbagai jenis masakan. Sebagai pangan tradisional, tempe mempunyai komposisi gizi yang jauh lebih baik dibanding kedelai (Utari, 2010).

Dari latar belakang yang sudah diuraikan di atas maka peneliti tertarik untuk mengetahui bagaimana peran tempe yang mempunyai kandungan isoflavon terhadap stress oksidatif terkhusus organ hati sebagai organ detoksifikasi. Disini, peneliti memilih hewan percobaan mencit sebagai model gambaran reaksi metabolisme.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana kadar MDA hati mencit yang diberi pakan standar?
2. Bagaimana pengaruh pemberian timbal asetat (Pb-asetat) sebanyak 40 mg/kgBB terhadap kadar MDA hati mencit?
3. Bagaimana pengaruh pemberian tempe sebanyak 5 g/kgBB terhadap kadar MDA hati mencit yang diinduksi Pb-asetat sebanyak 40 mg/kgBB?
4. Bagaimana pengaruh pemberian tempe sebanyak 10 g/kgBB terhadap kadar MDA hati mencit yang diinduksi Pb-asetat sebanyak 40 mg/kgBB?
5. Bagaimana pengaruh pemberian tempe sebanyak 20 g/kgBB terhadap kadar MDA hati mencit yang diinduksi Pb-asetat sebanyak 40 mg/kgBB?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui pengaruh tempe terhadap MDA hati mencit yang diinduksi Pb-asetat.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui kadar MDA hati mencit yang diberi pakan standar.
2. Mengetahui kadar MDA hati mencit yang diinduksi Pb-asetat sebanyak 40 mg/kgBB.
3. Mengetahui pengaruh pemberian tempe sebanyak 5 g/kgBB terhadap kadar MDA hati mencit yang diinduksi Pb-asetat sebanyak 40 mg/kgBB melalui pengukuran MDA hati mencit.
4. Mengetahui pengaruh pemberian tempe sebanyak 10 g/kgBB terhadap kadar MDA hati mencit yang diinduksi Pb-asetat sebanyak 40 mg/kgBB melalui pengukuran MDA hati mencit.

5. Mengetahui pengaruh pemberian tempe sebanyak 20 g/kgBB terhadap kadar MDA hati mencit yang diinduksi Pb-asetat sebanyak 40 mg/kgBB melalui pengukuran MDA hati mencit.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

##### **1.4.1 Manfaat Akademis**

Untuk mengetahui pengaruh tempe sebagai anti oksidan terhadap kerusakan hati mencit. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam rangka pencegahan kerusakan sel hepar dan berbagai penyakit lain yang mempunyai patogenesis serupa (Reaksi oksidan-anti oksidan).

##### **1.4.2 Manfaat Masyarakat**

- 1.4.2.1 Memberikan informasi ilmiah mengenai efektivitas tempe terhadap mencit yang diinduksi Pb yang dilihat dari kadar MDA hati mencit.

Memberikan informasi ilmiah yang dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam upaya mengatasi pengaruh intoksikasi logam berat dengan mengonsumsi tempe, sebagaimana yang telah diuji pada mencit percobaan.

