

## Pengaruh Radiasi Gamma dan Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) terhadap Kadar SGPT Hepar Mencit (*Mus musculus*)

Septiana K. Sari <sup>1)\*</sup>, Chomsin S. Widodo <sup>2)</sup>, Unggul P. Juswono<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Magister Ilmu Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya, Malang

<sup>2)</sup> Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya, Malang

Diterima 05 Agustus 2015, direvisi 31 Agustus 2015

### ABSTRAK

Radiasi gamma dapat menyebabkan terjadinya kerusakan sel karena interaksi antara radiasi dengan sel menghasilkan radikal bebas. Suatu senyawa yang dapat menetralkan dan menangkap radikal bebas disebut antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh radiasi gamma dan ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) terhadap kadar SGPT hepar mencit. Penelitian ini menggunakan 80 ekor mencit jantan dan dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu kontrol negatif (K-), radiasi non ekstrak (R-) dan ekstrak plus radiasi (R+). Pemberian ekstrak temulawak diberikan secara oral dengan dosis 1,4 gr/kg BB; 2,0 gr/kg BB; 2,6 gr/kg BB; 3,2 gr/kg BB dan 3,8 gr/kg BB, sedangkan paparan radiasi gamma diberikan selama 10 menit, 20 menit, 30 menit, 40 menit dan 50 menit. Pengukuran kadar SGPT pada serum mencit dilakukan dengan menggunakan alat *blood analyzer*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa radikal bebas dapat merusak sel hepar dan memecah dinding sel, sehingga kadar SGPT dalam darah menjadi tinggi. Seiring dengan penambahan dosis ekstrak temulawak, maka kadar SGPT menjadi berkurang.

**Kata kunci :** Hepar, Radiasi Gamma, SGPT, Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*)

### ABSTRACT

Gamma radiation can causes cells damage, because the interaction between radiations with cells can produce free radical. The compound that can neutralize and catch free radical is called antioxidant. The objectives of this research were to analyze influence of gamma radiation and *Curcuma xanthorrhiza* extract to the SGPT level to the mice's liver. This research uses eighty mice and they were divided into three group, negative control (K-), radiation non extract (R-) and extract plus radiation (R+). The doses of treatment of *Curcuma xanthorrhiza* extract are 1,4 gr/kg body weight; 2,0 gr/kg body weight; 2,6 gr/kg body weight; 3,2 gr/kg body weight and 3,8 gr/kg body weight, while the exposure of gamma radiation are given during 10 minutes, 20 minutes, 30 minutes, 40 minutes and 50 minutes. The measuring of SGPT level in mice's serum is done by using blood analyzer. The results showed that free radical can damages liver cells and breaks cell wall, so SGPT level in blood to be high. In a row of increasing of *Curcuma xanthorrhiza* extract dose, then SGPT level to be low.

**Keywords :** Liver, Gamma Radiation, SGPT, *Curcuma xanthorrhiza*

### PENDAHULUAN

Salah satu aplikasi radiasi di bidang kedokteran adalah terapi. Terapi tersebut berasal dari sumber radioaktif, seperti Co-60,

-----  
\*Corresponding author:

E-mail: septianakurniasari18@gmail.com

Cs-137 dan Am-241, yang memancarkan radiasi gamma. Radiasi gamma memiliki daya tembus yang paling besar sehingga banyak digunakan untuk pengobatan (terapi) kanker [1].

Interaksi radiasi dengan sel menghasilkan radikal bebas. Radikal bebas akan berinteraksi dengan protein yang ada di dalam tubuh sehingga menyebabkan zat-zat yang ada di

dalam tubuh bersifat racun (toksik). Zat toksik tersebut akan dinetralkan oleh organ hepar. Hepar sebagai organ detoksifikasi mampu menetralkan semua racun yang ada di dalam tubuh.

Semakin besar dosis radiasi yang diterima oleh tubuh, maka semakin banyak radikal bebas yang dihasilkan, sehingga menyebabkan kerusakan sel hepar. Mencit (*Mus musculus*) sering digunakan sebagai hewan uji karena struktur anatominya mirip dengan manusia, sehingga kerusakan sel hepar akibat paparan radiasi dapat dibuktikan. Antioksidan merupakan salah satu cara untuk mengurangi radikal bebas yang timbul akibat radiasi.

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) mengandung senyawa bioaktif seperti *curcumin*, minyak atsiri, flavonoid, gula dan protein. Temulawak mempunyai kemampuan sebagai hepatoprotektor pada tikus yang disuntik secara intraperitoneal dengan parasetamol<sup>[2]</sup>. Kandungan *curcumin* berfungsi sebagai antioksidan dan zat detoksifikasi dari peningkatan aktivitas enzim *glutathione S-transferase* (GS-t) dan enzim *glutathione* (GS-x) yang lain, serta mampu melindungi eritrosit dan hemoglobin dari oksidasi yang disebabkan oleh senyawa nitrit [2]. *Curcumin* juga berpotensi untuk melindungi fungsi hepar, saluran cerna, ginjal, menurunkan radikal bebas dan menghambat aktivitas *nitric oxide synthase* (NOS) dari makrofag [3].

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan 80 ekor mencit jantan strain Balb/c, umur 6-8 minggu dengan

berat badan rata-rata 18-20 gram. Mencit tersebut dikelompokkan menjadi 3 kelompok yaitu K- (tanpa radiasi dan ekstrak), R- (radiasi tanpa ekstrak) dan R+ (diberi ekstrak kemudian diradiasi). Paparan radiasi diberikan selama 10 menit dengan besar dosis radiasi adalah  $379,45 \times 10^{-5}$  rad, 20 menit ( $758,90 \times 10^{-5}$  rad), 30 menit ( $1138,35 \times 10^{-5}$  rad), 40 menit ( $1517,80 \times 10^{-5}$  rad) dan 50 menit ( $1897,24 \times 10^{-5}$  rad), sedangkan ekstrak temulawak diberikan dengan 5 variasi dosis yaitu 1,4 gr/kg BB; 2,0 gr/kg BB; 2,6 gr/kg BB; 3,2 gr/kg BB dan 3,8 gr/kg BB.

**Pemberian Ekstrak Temulawak.** Ekstrak temulawak yang diberikan pada mencit berupa serbuk jadi yang sudah dikemas dan dijual di pasaran, dengan mempertimbangkan komposisi yang terkandung di dalamnya. Satu kapsul ekstrak temulawak mengandung 2500 mg *curcumin*. Dosis ekstrak temulawak yang diberikan pada mencit dihitung berdasarkan berat badan masing-masing mencit. Ekstrak temulawak diberikan satu kali dalam sehari selama 10 hari sebelum mencit diradiasi dengan cara dicekikkan ke mencit menggunakan sonde lambung.

**Pemberian Paparan Radiasi.** Sumber radioaktif yang digunakan antara lain Co-60, Am-241, Cs-137, Na-23 dan Sr-90. Sumber radioaktif tersebut ditempatkan pada wadah berbentuk setengah lingkaran dan terdapat lubang guna memasukkan sumber radioaktif, sehingga paparan radiasi gamma dapat tepat mengenai mencit, seperti pada Gambar 1. Di sekitar daerah paparan radiasi, digunakan 3 lapis timbal yang berfungsi untuk proteksi radiasi.



Gambar 1. Paparan radiasi gamma pada mencit.

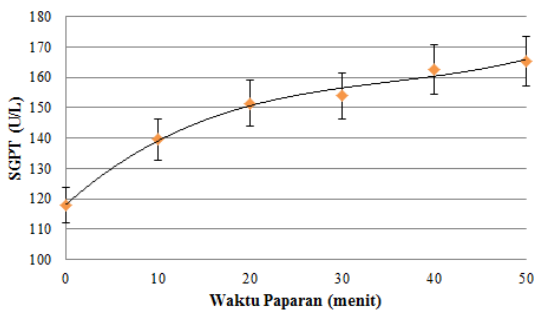
**Pengukuran SGPT.** Setelah mencit diradiasi, kemudian didislokasi dan dibedah

untuk diambil darahnya melalui jantung (intracardial) dengan alat suntik. Darah yang

telah diambil, dimasukkan ke dalam tabung venoject yang bersih dan kering, kemudian di-centrifuge. Serum yang terpisah diambil dan dimasukkan ke dalam tabung lainnya yang bersih dan kering, kemudian ditutup. Pengukuran aktivitas enzim SGPT dilakukan dengan mengambil serum dan ditambahkan larutan pereaksi, kemudian dihomogenkan. Setelah itu, diukur absorbansinya dengan spektrofotometer blood analyzer.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini diperoleh data berupa kadar SGPT dari tiap-tiap kelompok perlakuan. Hubungan lamanya paparan radiasi dan pengaruh ekstrak temulawak terhadap kadar SGPT hepar mencit menunjukkan fungsi polinomial.

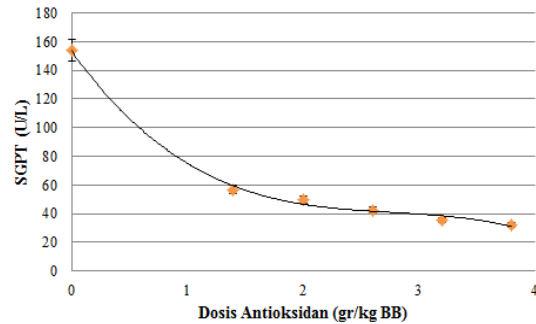


Gambar 2. Hubungan lamanya paparan radiasi terhadap kadar SGPT hepar mencit

Hubungan lamanya paparan radiasi gamma terhadap kadar SGPT hepar mencit tampak pada Gambar 2. SGPT merupakan biomarker kerusakan hepar [4]. Jika sel hepar mengalami kerusakan, maka akan menyebabkan peningkatan kadar SGPT dalam serum darah. Pemaparan radiasi gamma pada mencit dengan variasi 5 waktu menunjukkan bahwa semakin lama paparan radiasi gamma yang diberikan, maka semakin banyak radikal bebas yang dihasilkan sehingga mengakibatkan semakin tinggi kadar SGPT. Hal ini mengindikasikan semakin parah kerusakan yang terjadi pada hepar mencit.

Ekstrak temulawak yang diberikan pada mencit sebagai pencegahan terhadap efek radiasi gamma berpengaruh terhadap kadar SGPT, seperti yang terlihat pada Gambar 3. Semakin banyak ekstrak temulawak yang diberikan, maka semakin menurun kadar SGPT

dalam darah. Hal ini disebabkan karena temulawak merupakan antioksidan yang mampu mencegah atau menangkal pembentukan radikal bebas akibat adanya interaksi radiasi dengan sel.

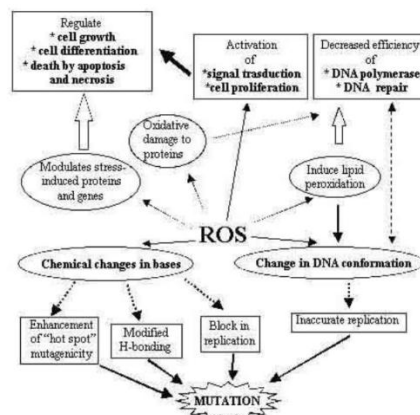


Gambar 3. Hubungan pemberian ekstrak temulawak terhadap kadar SGPT hepar mencit yang diradiasi selama 30 menit

### Pengaruh Radiasi Gamma terhadap Tingginya Kadar SGPT.

Radiasi gamma merupakan radiasi pengion yang dapat menyebabkan kerusakan sel hepar mencit, ditandai dengan tingginya kadar SGPT. Pada kondisi normal, SGPT tetap berada di dalam sel hepar. Akan tetapi, jika tubuh dikenai radiasi, maka akan terjadi interaksi antara radiasi dengan sel yang akan menghasilkan radikal bebas [5]. Radikal bebas tersebut dapat merusak sel hepar dan dinding sel menjadi pecah, sehingga SGPT akan ke luar dari sel hepar dan masuk ke aliran darah, sehingga mengakibatkan kadarnya menjadi tinggi [6].

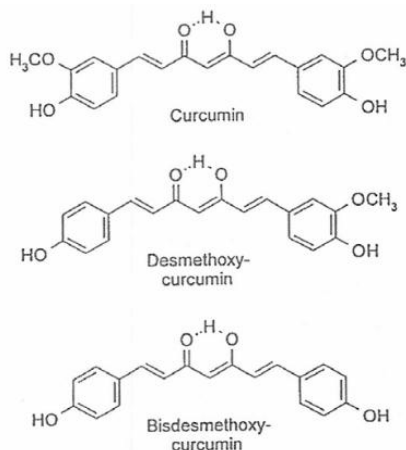
Radikal bebas merupakan salah satu dari ROS (*Reactive Oxygen Species*), seperti pada Gambar 4, yang dapat menyebabkan kerusakan atau nekrosis sel hepar.



Gambar 4. Interaksi ROS terhadap molekul dalam sel [7]

Nekrosis tersebut menyebabkan inti sel membengkak sehingga sitoplasma menjadi pecah dan kandungan isi sel, khususnya enzim SGPT, masuk ke jaringan ekstraselular karena adanya gangguan pada pompa natrium yang diakibatkan kekurangan ATP. ATP tersebut berperan penting untuk integritas sel hepatosit. Jika kadar ATP rendah, maka enzim intraselular akan keluar dari dalam darah sehingga menyebabkan kerusakan pada hepar [8]. Selain itu, tingginya kadar SGPT juga disebabkan karena radikal bebas yang terbentuk akan bereaksi dengan sel epitel sehingga dapat meningkatkan stress oksidatif [9].

**Pengaruh Ekstrak Temulawak terhadap Penurunan Kadar SGPT.** Struktur kimia senyawa kurkuminoid yang terdapat pada temulawak tampak pada Gambar 5. *Curcumin* merupakan senyawa yang paling banyak kandungannya dibandingkan dengan senyawa lainnya.

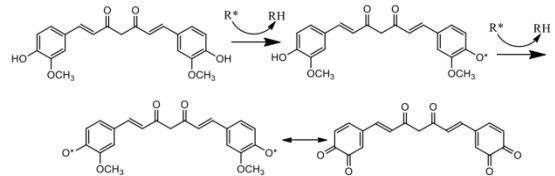


Gambar 5. Struktur kimia senyawa kurkuminoid [10]

Temulawak mengandung banyak gugus OH sehingga temulawak berpotensi untuk menangkap radikal bebas sehingga radikal bebas tersebut berubah menjadi molekul yang stabil, dan sel-sel yang rusak akibat radikal bebas tersebut dapat memperbaiki dirinya [10].

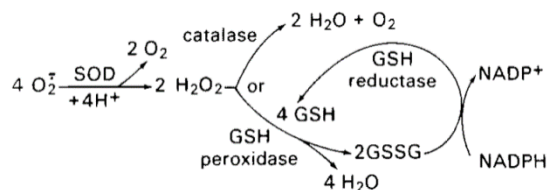
Gambar 6 merupakan reaksi kurkumin yang mendonorkan atom hidrogennya (H) dari gugus hidroksil (OH) ketika berinteraksi dengan radikal bebas (R<sup>\*</sup>). Interaksi tersebut akan menghasilkan radikal kurkumin yang sifatnya lebih stabil daripada radikal bebas. Hal ini disebabkan radikal kurkumin dapat mengalami perubahan struktur resonansi dengan

meredistribusikan elektron yang tidak berpasangan pada struktur ikatan rangkap terkonjugasi pada cincin aromatiknya. Kemudian, radikal kurkumin akan bereaksi lagi membentuk senyawa yang tidak reaktif. Dari mekanisme tersebut, kurkumin dapat menghambat terbentuknya radikal bebas [11].



Gambar 6. Reaksi penghambatan radikal bebas oleh kurkumin [11].

Temulawak juga membantu sel dalam melakukan pertahanan terhadap radikal bebas. Hal ini dikarenakan pada temulawak mengandung enzim SOD (Superoksida Dismutase dan Katalase) yang mengkatalisasi dismutasi peroksida hidrogen menjadi air dan alkohol, seperti reaksi pada Gambar 7. Pemindahan residu glutation dilakukan oleh GSH *S-transferase* menjadi metabolit elektrofilik reaktif dari *xenobiotic*. Reaksi yang menggunakan NADPH mereduksi produksi glutation teroksidasi (GSSG), sehingga radikal yang terbentuk menjadi cukup stabil dan tingkat kerusakan sel menjadi berkurang atau menurun [12].



Gambar 7. Pertahanan sel terhadap radikal bebas [12].

## KESIMPULAN

Ekstrak temulawak yang diberikan sebagai pencegahan dari efek radiasi gamma mampu menurunkan kadar SGPT dari 153,91 U/L menjadi 32,06 U/L. Rusaknya sel hepar disebabkan karena adanya radikal bebas. Radikal bebas tersebut menyebabkan tingginya kadar SGPT. Ekstrak temulawak mengandung senyawa bioaktif kurkumin yang mampu menghambat pembentukan radikal bebas akibat radiasi gamma pada hepar mencit.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lusiyanti, Y. (2008). Penerapan Efek Interaksi Radiasi dengan Sistem Biologi sebagai Dosimeter Biologi. *Jurnal Forum Nuklir* **2**(1): 1-15.
- [2] Sugiharto (2004). Pengaruh Infus Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) terhadap Kadar Hemoglobin dan Jumlah Eritrosit Tikus Putih yang Diberi Larutan Timbal Nitrat [(PbNO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]. *Hayati* **10**: 53-57.
- [3] Kertia, N. (2011). Pengaruh Kombinasi Ekstrak Temulawak, Jahe, Kedelai dan Kulit Udang terhadap Fungsi Hati dan Ginjal Dibandingkan dengan Natrium Diklofenak pada Penderita Osteoarthritis. *Majalah Obat Tradisional* **16**: 51-62.
- [4] Himawan, R. (2008). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis*) terhadap Kadar SGPT Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Isoniazid. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran. Surakarta, Universitas Sebelas Maret.
- [5] Sulaeman, E. S. (2003). Analisis Pemaparan Radiasi terhadap Profil Hematologi Pekerja Radiasi Divisi Radiologi Rumah Sakit dr. Kariadi Semarang. *Tesis*. Magister Kesehatan Lingkungan. Semarang, Universitas Diponegoro.
- [6] Candra, A. A. (2013). Aktivitas Hepatoprotektor Temulawak pada Ayam yang Diinduksi Pemberian Parasetamol. *Pertanian Terapan* **13**: 137-143.
- [7] Donuata, P. B. (2013). Pengaruh Paparan Radiasi Gamma dan Pemberian Ekstrak Bagian Putih Semangka (*Citrullus vulgaris Schrad*) terhadap Kesehatan Ginjal pada Hewan Coba Mencit. *Tesis*. Magister Ilmu Fisika. Malang, Universitas Brawijaya.
- [8] Fajariyah, S. (2010). Efek Pemberian Estrogen Sintetis (Diethylstilbestrol) terhadap Struktur Hepar dan Kadar SGOT dan SGPT pada Mencit (*Mus musculus*) Betina Strain Balb'C. *Ilmu Dasar* **11**: 76-82.
- [9] Musthofiyah, H. (2008). Pengaruh Pemberian Buah Pepaya (*Carica papaya*) terhadap Kadar Enzim Transaminase GOT-GPT dan Gambaran Histologi Hepar Mencit (*Mus musculus*) yang Diinduksi Karbontetraklorida (CCl<sub>4</sub>). *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. Malang, Universitas Islam Negeri Malang.
- [10] Syifaiyah, B. (2008). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Pegagan (*Centela asiatica*) terhadap Kadar SGPT dan SGOT Hati Mencit (*Mus musculus*) yang Diinduksi dengan Parasetamol. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. Malang, Universitas Islam Negeri Malang.
- [11] Darwadi, R. P. (2013). Pengaruh Terapi Kurkumin terhadap Kadar Malondialdehid (MDA) Hasil Isolasi Parotis dan Profil Protein Tikus Putih yang Terpapar Lipopolisakarida (LPS). *Kimia Student* **1**: 133-139.
- [12] Arief, Sjamsul. Radikal Bebas. Bagian/SMF Ilmu Kesehatan Anak FK UNAIR/RSU Dr. Soetomo Surabaya.