



## Efek Pemberian Ekstrak Jamur Shiitake (*Lentinula Edodes*) Terhadap Aktivitas Superoksida Dismutase Pada Tikus Yang Diinduksi Karbon Tetraklorida

Cici Farhana Ambarwanty Mohtar<sup>1\*</sup>, Suci Indah Budiarti<sup>2</sup>  
<sup>1-2</sup>Politeknik Yakpermas Banyumas, Indonesia

Alamat: Jl. Raya Jompo Kulon, Sokaraja, Banyumas 53181, Jawa Tengah  
 Korespondensi penulis: [cicifarhana97@gmail.com](mailto:cicifarhana97@gmail.com)\*

### Abstract.

*Shiitake mushrooms (Lentinula edodes) is edible mushrooms and medicinal mushrooms because they contain high nutrients and bioactive compounds, such as flavonoids, phenols and terpenoids that can function as antioxidants. Antioxidants are molecules that are able to ward off free radicals in the body, although naturally the body can ward off free radicals through enzymatic (endogenous) antioxidants, such as superoxide dismutase (SOD). But if too many free radicals enter the body, it can cause oxidative stress so that endogenous antioxidants cannot work properly, so exogenous antioxidants are needed such as those found in ethanol extracts of L. edodes. One of the materials that can become free radicals is carbon tetrachloride (CCl<sub>4</sub>). This study aims to determine the effect of ethanol extract of L.edodes on levels of SOD, in rats and determine the most effective dose of ethanol extract on increasing levels of SOD and blood catalase in rats induced by CCl<sub>4</sub>. This research carried out experimentally with a Completely Randomized Design (CRD) with variation of ethanol extract concentration (250; 500; 750 ppm). The results showed that the extraction of shiitake mushroom extract has an effect on increase in the levels of superoxide dismutase and catalase in rats induced carbon tetrachloride. The concentration of ethanol extract of 500mg/kg BW of rats was the most effective concentration for increasing superoxide dismutase and the ethanolic extract of L. edodes had antioxidant activity.*

**Keywords:** Antioxidan, *Lentinula edodes*, Superoksida dismutase

### Abstrak.

Jamur shiitake (*Lentinula edodes*) merupakan jamur pangan dan jamur obat karena mengandung nutrisi tinggi dan senyawa bioaktif, seperti flavonoid, fenol dan terpenoid yang dapat berfungsi sebagai antioksidan. Antioksidan adalah molekul yang mampu menangkal radikal bebas pada tubuh, walaupun secara alami tubuh dapat menangkal radikal bebas melalui antioksidan enzimatik (endogen), seperti superoksida dismutase (SOD). Radikal bebas berlebih dalam tubuh menyebabkan stress oksidatif, akibatnya antioksidan endogen tidak dapat bekerja dengan baik, sehingga diperlukan antioksidan eksogen seperti yang terdapat pada ekstrak etanol *L. Edodes*. Salah satu bahan yang dapat menjadi radikal bebas yaitu karbon tetraklorida (CCl<sub>4</sub>). Paparan CCl<sub>4</sub> memicu terjadinya reaksi berantai peroksidasi lipid yang menyebabkan kerusakan hepar pada tikus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol jamur shiitake (*L.edodes*) terhadap kadar SOD dan mengetahui dosis ekstrak etanol yang paling efektif terhadap peningkatan kadar SOD dan katalase darah tikus yang diinduksi CCl<sub>4</sub>. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol (250; 500; 750 ppm). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol *L. edodes* berpengaruh terhadap peningkatan kadar superoksida dismutase pada tikus yang diinduksi karbon tetraklorida. Konsentrasi ekstrak etanol 500 mg/kg BB tikus merupakan konsentrasi paling efektif untuk peningkatan superoksida dismutase.

**Kata kunci:** Antioksidan, *Lentinula edodes*, Superoksida dismutase.

## 1. LATAR BELAKANG

Jamur telah dikenal ratusan tahun karena memiliki manfaat salah satunya adalah sebagai bahan makanan karena mengandung nutrisi yang tinggi. Jamur memiliki manfaat kesehatan karena kandungan senyawa bioaktifnya. Jamur mengandung vitamin C, vitamin E, dan beta-karoten serta senyawa bioaktif. Senyawa bioaktif yang terkandung dalam jamur salah satunya adalah flavonoid (Widyastuti, 2021). Jamur shiitake memiliki nilai gizi yang tinggi karena kandungan senyawanya yang memiliki kandungan kalori, natrium, lemak dan kolesterol yang rendah, tetapi kaya akan protein, karbohidrat, serat, vitamin dan mineral. Jamur shiitake merupakan jamur yang banyak dibudidayakan di dunia, selain sebagai bahan makanan jamur ini juga digunakan untuk pengobatan (Leandro, et al., 2020) Jamur shiitake mengandung beberapa senyawa bioaktif seperti polisakarida, sterol, lipid, eritadenine, lentinan *ergothioneine* (ERG) (Susilo dan Putu, 2019).

Senyawa bioaktif yang terdapat pada jamur dapat diambil dengan cara diekstraksi dari tubuh buah. Hasil ekstraksi yang telah diuji menunjukkan aktivitas antioksidan. Antioksidan berfungsi mencegah radikal bebas yang dapat membahayakan tubuh. Bahaya terjadi penumpukan radikal bebas adalah kerusakan hepar. Radikal bebas dapat berasal dari endogen maupun eksogen. Radikal bebas eksogen merupakan radikal bebas yang berasal dari luar tubuh contohnya yaitu karbon tetraklorida (Elsayed dan Azab, 2019).

Kondisi stres oksidatif yang terjadi akan menyebabkan radikal bebas memperoksidasi lipid membran sel dan merusak organisasi membran sel. Biomarker terjadinya stres oksidatif adalah tingginya kadar malondialdehyde (MDA) dan menurunnya aktivitas superoksida dismutase (SOD). Kondisi stres oksidatif dapat terjadi karena akibat proses peroksidasi lipid yang berlebihan di dalam sel. Proses metabolisme tubuh menyebabkan sel menghasilkan radikal bebas dan kelompok oksigen reaktif (Reactive Oxygen Species). Pada saat produksi radikal bebas melebihi antioksidan pertahanan seluler maka dapat terjadi stres oksidatif. Secara alami antioksidan dapat diproduksi didalam sel tubuh sebagai pertahanan bagi organel-organel sel dari pengaruh kerusakan akibat reaksi radikal bebas. Namun saat terjadi stres oksidatif tubuh memerlukan asupan antioksidan dari luar agar kerusakan jaringan akibat stres oksidatif dapat dihindari (Maulina, 2021).

Pembentukan radikal bebas dan peroksidasi lipid dapat dicegah oleh senyawa antioksidan enzimatis seperti superoksida dismutase, *glutathione* dan katalase. Superoksida dismutase (SOD) telah diketahui terdapat dalam beberapa organisme hidup, termasuk jamur.

Superoksida dismutase merupakan pertahanan terhadap serangan radikal bebas ROS terutama anion superoksida ( $O_2^-$ ). Enzim SOD akan merubah anion superoksida menjadi hydrogen peroksida. Selanjutnya dilanjutkan oleh katalase yang mengubah  $H_2O_2$  menjadi  $H_2O$  dan  $O_2$  (Santos, et al., 2001).

Potensi aktivitas antioksidan jamur tiram dan jamur shiitake dapat diamati melalui pengukuran aktivitas SOD dengan menggunakan hewan uji yaitu tikus jantan (*Rattus norvegicus*) galur wistar yang diinduksi karbon tetraklorida. Karbon tetraklorida ( $CCl_4$ ) banyak digunakan untuk menginduksi hepatotoksitas pada hewan percobaan. Karbon tetraklorida ( $CCl_4$ ) pada penelitian berfungsi sebagai penginduksi senyawa radikal yang mengakibatkan terjadinya kerusakan sel hati.

## 2. KAJIAN TEORITIS

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Maulina (2021), mengenai Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol 70% Daun Matoa (*Pometia Pinnata*) Terhadap Kadar Superoxide Dismutase Hati Tikus, bahwa terdapat peningkatan kadar SOD tikus setelah diberikan ekstrak etanol 70% Daun Matoa (*Pometia Pinnata*). Pemberian ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata*) dapat meningkatkan kadar SOD menunjukkan bahwa adanya efek antioksidan yang disebabkan adanya kandungan zat aktif seperti flavonoid pada ekstrak etanol 70% daun matoa. Hipotesis pada penelitian ini yaitu Ekstrak etanol jamur shiitake (*L. edodes*) dapat meningkatkan kadar SOD dan katalase darah tikus yang diinduksi  $CCL_4$  dan konsentrasi 500mg/BB ekstrak etanol jamur merupakan konsentrasi paling efektif.

## 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 variasi konsentrasi ekstrak jamur (250; 500; 750 ppm). Jumlah hewan uji dihitung berdasarkan persamaan Federer (1967), sehingga jumlah tikus uji yang digunakan sebanyak 24 ekor yang dibagi dalam 6 kelompok dengan masing-masing kelompok yaitu kontrol normal, kontrol negatif, kontrol positif, kelompok dosis I, kelompok dosis II dan kelompok dosis III. Masing-masing kelompok terdiri dari 4 ekor tikus. Penelitian dilakukan dengan pembuatan ekstrak etanol jamur shiitake dengan ekstraksi menggunakan etanol. Tikus yang sudah di aklimatisasi diinduksi karbon tetraklorida selama 3 hari dilanjutkan dengan pengambilan darah dari vena orbitalis, setelah darah pretest diambil kemudian tikus di induksi dengan ekstrak jamur shiitake selama 14 hari. Hari ke 15 darah tikus kembali diambil untuk uji posttest. Pemeriksaan kadar SOD menggunakan spektrofometer. Data yang diperoleh kemudian

dianalisis dengan menggunakan analisis ragam atau uji ANOVA dengan taraf kepercayaan 95%. Kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan. Data dianalisis pada *software* SPSS 23.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran superoksida dismutase pada tikus putih yang diinduksi karbon tetraklorida dilakukan sebanyak dua kali pada hari ke-4 setelah pemberian karbon tetraklorida (*Pretest*) dan pada hari ke-14 setelah perlakuan pemberian ekstrak etanol *L.edodes*. Hasil analisis varian kadar SOD tikus setelah induksi karbon tetraklorida dan setelah pemberian ekstrak etanol jamur *P. ostreotus* dan *L.edodes* dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kadar SOD pada Tikus Pretest, Posttest dan Kenaikan kadar SOD**

Perlakuan	Kadar SOD		
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	% Kenaikan
K+	60,78	64,85	7%
K-	38,46	35,89	-7%
KP	39,15	61,09	56%
P1	39,24	55,53	42%
P2	34,08	66,86	96%
P3	32,39	62,28	92%

Ket: K+: Kontrol positif (tikus tidak diberi perlakuan CCl<sub>4</sub> maupun ekstrak etanol jamur), K-: Kontrol negatif (tikus hanya diinduksi CCl<sub>4</sub>), KP: Kontrol pembanding (tikus diinduksi CCl<sub>4</sub> dan diberi silymarin), P1 : Tikus diinduksi CCl<sub>4</sub> dan diberi ekstrak etanol *L.edodes* dosis 250 mg/kg BB, P2: Tikus diinduksi CCl<sub>4</sub> dan diberi ekstrak etanol *L.edodes* dosis 500 mg/kg BB, P3: Tikus diinduksi CCl<sub>4</sub> dan diberi ekstrak etanol *L.edodes* dosis 750 mg/kg BB

Berdasarkan uji Duncan perlakuan K+ (Kontrol positif) yaitu tikus yang tidak diinduksi CCl<sub>4</sub> menunjukkan hasil yang berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya terhadap kadar SOD tikus yang diinduksi CCl<sub>4</sub>. Kadar SOD kontrol positif paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya yaitu sebesar 60,78 ± 0,01. Hal tersebut terjadi karena pada konsentrasi tersebut tikus dalam kondisi sehat, tidak diinduksi zat toksik dan diberikan pakan yang cukup. Nilai SOD yang menurun merupakan indikasi terjadinya kerusakan hati yang menyebabkan stress oksidatif. Menurut Yuslianti (2018), aktivitas SOD tikus kontrol normal karena tidak ada paparan karbon tetraklorida, kelompok normal hanya diberikan makan dan minum saja tidak diinduksi CCl<sub>4</sub> sedangkan kelompok lain diinduksi CCl<sub>4</sub>. CCl<sub>4</sub> merupakan senyawa toksik yang dapat menyebabkan stress oksidatif.

Menurut Sen, et al. (2011), induksi CCl<sub>4</sub> pada tikus dapat menyebabkan efek toksik dan menyebabkan nekrosis, sirosis dan karsinoma pada hati. Toksiknya CCl<sub>4</sub> tidak disebabkan oleh CCl<sub>4</sub> tetapi karena adanya konversi molekul CCl<sub>4</sub>, molekul CCl<sub>4</sub> menjadi radikal bebas CCl<sub>3</sub><sup>-</sup> (triklorometil) yang dimetabolisme oleh sitokrom P450. CCl<sub>3</sub><sup>-</sup> merupakan radikal bebas yang terbentuk dari pembelahan homolitik CCl<sub>4</sub>. Radikal CCl<sub>3</sub> dengan oksigen akan membentuk CCl<sub>3</sub>O<sub>2</sub> (*Triklorometilperoxi*) yang dapat merusak lipid pada membran retikulum endoplasma.

Hasil pengukuran kadar SOD pada saat *postest* menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol jamur pada tikus yang telah diinduksi karbon tetraklorida berpengaruh nyata terhadap peningkatan kadar superoksida dismutase. Berdasarkan uji lanjut Duncan dengan tingkat kesalahan 5%, ekstrak etanol jamur yang diberikan selama 14 hari memiliki nilai signifikan  $p < 0,05$  yang artinya terbukti secara signifikan dapat meningkatkan kadar superoksida dismutase. Perlakuan pemberian ekstrak etanol jamur shiitake yang paling efisien untuk meningkatkan kadar superoksida dismutase pada tikus adalah perlakuan P2 yaitu pemberian ekstrak etanol jamur shiitake konsentrasi 500 mg/kg BB. Kadar SOD P2 paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya yaitu sebesar  $66,86 \pm 1,23$ . Hewan ujikelompok kontrol negatif (K-) yang diinduksi karbon tetraklorida dan tidak diberikan ekstrak etanol jamur menunjukkan kadar SOD yang menurun atau paling rendah dibandingkan dengan kelompok pemberian ekstrak etanol jamur.

Perlakuan P2 mengindikasikan konsentrasi yang paling efektif yaitu memiliki aktivitas antioksidan, ditunjukkan dengan menurunnya aktivitas peroksidasi lipid membran yang ditandai peningkatan aktivitas antioksidan endogen yaitu enzim SOD. Enzim SOD menangkap anion superoksida dan mengubah menjadi hidrogenperoksida. Hal ini sesuai berdasarkan pendapat Akinloye (2018), bahwa superoksida dismutase mengkatalisi reaksi dismutasi dari radikal anion superoksida menjadi hidrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) yang kurang toksik dibandingkan anion superoksida. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ini akan diubah menjadi H<sub>2</sub>O oleh enzim katalase dan glutathion peroksidase. Radikal bebas akan mengaktivasi reaksi dalam regulasi faktor transkripsi, sehingga kadar SOD akan meningkat. Phaniendra et al (2014), juga mengatakan bahwa kadar SOD yang meningkat dalam upaya mengimbangi tingginya kadar radikal bebas dalam tubuh sudah cukup, maka kerusakan tidak akan terjadi. Sebaliknya, bila transkripsi antioksidan endogen sudah ditingkatkan, namun kadarnya belum cukup untuk mereduksi radikal bebas yang ada, maka akan menimbulkan peroksidasi lipid yang dapat merusak hepar

Berdasarkan hasil penelitian terdapat kenaikan kadar superoksida dismutase pada saat

sebelum dan setelah pemberian ekstrak etanol jamur. Kenaikan kadar superoksida dismutase ini signifikan dengan presentase kenaikan SOD tertinggi yaitu 96% pada perlakuan P2 tikus yang diberikan ekstrak etanol jamur shiitake 500mg/kg BB dan perlakuan K- yaitu tikus yang hanya diinduksi karbon tetraklorida menunjukkan presentase terendah bahkan mengalami penurunan sebesar -7% karena tikus pada perlakuan ini hanya diberikan karbon tetraklorida dan tidak diberikan ekstrak etanol jamur, sehingga kadar SOD nya mengalami penurunan walaupun diberikan pakan setiap harinya. Hal ini dikarenakan adanya induksi CCl<sub>4</sub> yang merupakan sumber radikal bebas eksogen yang menyebabkan radikal bebas. Hal ini sesuai berdasarkan referensi yaitu produksi antioksidan endogen termasuk SOD akan meningkat apabila terdapat radikal bebas dalam tubuh (Izyumov, et al. 2010).

Jamur mengandung zat-zat yang mempunyai khasiat antioksidan seperti flavonoid, ergotionin, vitamin C, (Rahimah et al., 2010). Pencegahan terbentuknya ROS oleh flavonoid dilakukan dengan beberapa cara, yaitu menghambat kerja enzim xantin oksidase dan Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate (NADPH) oksidase, serta mengkelat logam (Fe<sup>2+</sup> dan Cu<sup>2+</sup>) sehingga dapat mencegah reaksi redoks yang dapat menghasilkan radikal bebas Menurut Egra, et al. (2019), shiitake mengandung mineral Mn dan Zn yang dapat menghambat radikal bebas. Mn pada jamur adalah logam yang berfungsi sebagai co-factor aktivasi SOD. Mn yang terkandung pada jamur berfungsi sebagai antioksidan endogen yang dapat menangkap juga menguraikan radikal bebas di dalam sel menjadi zat yang kurang reaktif. Mn berfungsi sebagai enzim antioksidan primer, yang melindungi sel dari oksidasi dengan mengkatalisasi O<sup>2-</sup> menjadi hydrogen peroksida dan oksigen. Menurut Kim, et al. (2014), Zn yang terkandung pada jamur merupakan homodimer yang mengandung tembaga dan seng. Zn berfungsi sebagai antioksidan untuk mengkatalisis superoksida menjadi hidrogen peroksida dan molekul oksigen yang berfungsi dalam pensinyalan oksidatif. Pensinyalan oksidatif berperan sebagai respon terhadap peningkatan ROS. Zn pada jamur dapat meningkatkan aktivitas SOD dengan menjaga kestabilan enzim. Meningkatnya aktivitas SOD berguna bagi pertahanan tubuh dari reaktivitas ROS.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Ekstrak etanol jamur shiitake berpengaruh terhadap peningkatan kadar superoksida dismutase yaitu konsentrasi 500 mg/kg BB efektif meningkatkan kadar superoksida dismutase dan katalase pada tikus yang diinduksi karbon tetraklorida.

## 6. DAFTAR REFERENSI

- Egra, S., Irawan, W. K., Enos, T. A., & Harlida. (2019). The potential of white-oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) as antimicrobial and natural antioxidant. *Biofarmasi Prod Bio Chem*, 17(1), 17–23.
- Elsayed, A., & Azab, A. E. (2019). Oxidative stress and antioxidant mechanisms in human body toxicological effects of propoxur view project anti-dyslipidemic and antiatherogenic effects of some natural products view project. *Journal of Biotechnology*, 6, 43–47.
- Ighodaro, O. M., & Akinloye, O. A. (2018). First line defence antioxidants—superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), and glutathione peroxidase (GPX): Their fundamental role in the entire antioxidant defence grid. *Alexandria Journal of Medicine*, 54, 1–8.
- Izyumov, D. S., Domnina, L. V., Nepryakhina, O. K., Avetisyan, A. V., Golyshev, S. A., Ivanova, O. Y., & Chernyak, B. V. (2010). Mitochondria as source of reactive oxygen species under oxidative stress. Study with novel mitochondria-targeted antioxidants—the “Skulachev-Ion” derivatives. *Biochemistry*, 75(2), 1–12.
- Kim, J., Mizokami, A., Shin, M., Izumi, K., Konaka, H., Kadono, Y., & Namiki, M. (2014). SOD3 acts as a tumor suppressor in PC-3 prostate cancer cells via hydrogen peroxide accumulation. *Anticancer Research*.
- Leandro, L. R. H., María, J. G. M., Catalina, F. D., Arturo, R. B., Maria, D. T., & Herminia, D. (2020). Autohydrolysis of *Lentinus edodes* for obtaining extracts with antiradical properties. *Foods*, 9(74), 1–13.
- Maulina, Devi. (2021). Pengaruh pemberian ekstrak etanol 70% daun matoa (*Pometia pinnata*) terhadap kadar superoxide dismutase (SOD) hati tikus. *Indonesian Journal of Health Science*, 1(1), 1–3.
- Phaniendra, A., Jestadi, D. B., & Periyasamy, L. (2015). Free radicals: Properties, sources, targets, and their implication in various diseases. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, 30, 1–10.
- Rahimah, S. B., Sastramihardja, H. S., & Sitorus, T. D. (2009). Efek antioksidan jamur tiram putih pada kadar malondialdehid dan kepadatan permukaan sel paru tikus yang terpapar asap rokok. *MKB*, 42(2), 195–202.
- Santos, R., Fransa, T., Laporte, M. L., Sauvage, C., Touati, D., & Expert, D. (2001). Essential role of superoxide dismutase on the pathogenicity of *Erwinia chrysanthemi* strain 3937. *Molecular Plant-Microbe Interactions (MPMI)*, 14(6), 758–767.
- Sen, S., Raja, C., Sridhar, C., Redd, B., & De, B. (2011). Free radical antioxidant, disease, and phytomedicines: Current status and future prospect. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 3(1), 91–94.
- Susilo, M. Y., & Putu, R. A. S. (2019). Potensi jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) sebagai hepatoprotektor. *Medula*, 9(3), 501–508.

Widyastuti, N. (2013). Pengolahan jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) sebagai alternatif pemenuhan nutrisi. *JSTI*, 15(3), 1–7.

Yuslianti, E. R. (2018). Pengantar radikal bebas dan antioksidan. Yogyakarta: Budi Utama.