
**AKTIVITAS ENZIM SUPEROKSIDA DISMUTASE TIKUS
HIPERKOLESTEROLEMIA YANG DIBERI TEH SARAJA**

Joyeti Darni¹⁾

¹⁾Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Mataram, Jl. Prabu Rangkasari, Mataram, 83232
E-mail: ummunailah21@gmail.com

ABSTRACT

Superoxide Dismutase (SOD) is an antioxidant enzyme that not only plays a fundamental role, but the first detoxification enzyme that plays an important role in regulating Reactive Oxygen Species (ROS) levels in the body. High SOD values are associated with better health because of SOD's ability to fight oxidative stress. Corn silk is often considered as waste, it turns out to have a lipid-lowering mechanism that provides or increases the capacity of oxidative stress as well as bay leaves including very strong group antioxidant activity. The purpose of the study was to determine the activity of the superoxide dismutase enzyme in hypercholesterolemic rats given saraja tea. This study was a purely experimental study with a randomized pre-post test design with a control group design. Research on experimental animals using mice that have been made hypercholesterolemic and hypertensive, divided into 4 groups, namely the negative control group without extract administration (K-); Saraja tea intervention group (corn hair bay leaves) with extract administration of a dose of 300 mg/kg (X1); dose of 500 mg/kg (X2); and the positive group with furosemide 3.6 mg/kg (K+). The results of the study showed that the average SOD levels in group X2 with a dose of 500 mg/kg showed the highest average of 85.5 U/mL with the largest difference in SOD increase of 50.10 U/mL. The conclusion is that there is a significant difference in SOD levels between the negative control group, the positive control group, and the treatment group (X1) with a dose of 300 mg/kg, and the treatment group (X2) with a dose of 500 mg/kg.

Keywords: bay leaf, hypercholesterolemia, corn silk, SOD

ABSTRAK

Superoksida Dismutase (SOD) merupakan enzim antioksidan yang tidak hanya memainkan peran mendasar, tetapi enzim detoksifikasi pertama yang berperan penting dalam mengatur kadar *Reactive Oxygen Species* (ROS) dalam tubuh. Nilai SOD yang tinggi dikaitkan dengan kesehatan yang lebih baik karena kemampuan SOD untuk melawan stres oksidatif. Rambut jagung sering dianggap sebagai limbah, ternyata memiliki mekanisme penurunan lipid yang memberikan atau meningkatkan kapasitas stres oksidatif begitu juga daun salam termasuk aktivitas antioksidan kelompok sangat kuat. Tujuan penelitian untuk mengetahui aktivitas enzim *superoksida dismutase* tikus hiperkolesterolemia yang diberi teh saraja. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni dengan rancangan *pre-post test randomized dengan desain kelompok kontrol*. Penelitian kepada hewan coba menggunakan tikus yang telah dibuat hiperkolesterolemia dan hipertensi, dibagi menjadi 4 kelompok yaitu kelompok kontrol negatif tanpa pemberian ekstrak (K-); kelompok intervensi teh Saraja (daun salam rambut jagung) dengan pemberian ekstrak dosis 300 mg/kg (X1); dosis 500 mg/kg (X2); dan kelompok positif dengan obat furosemid 3,6 mg/kg (K+). Hasil penelitian menunjukkan hasil rerata kadar SOD pada kelompok X2 dengan pemberian dosis 500 mg/kg menunjukkan rerata tertinggi yaitu 85,5 U/mL dengan selisih peningkatan SOD paling banyak yaitu 50,10 U/mL. Kesimpulan adanya perbedaan signifikan kadar SOD antara kelompok kontrol negatif, kelompok kontrol positif, dan kelompok perlakuan (X1).

Kata Kunci: daun salam, hiperkolesterolemia, rambut jagung, SOD

PENDAHULUAN

Penyakit kardiovaskular aterosklerotik merupakan penyebab kematian utama di seluruh dunia (Abifadel & Boileau, 2023). Terjadinya proses degeneratif dalam biologi molekuler berkorelasi dengan keberadaan kelebihan radikal bebas, yang mendorong terjadinya proses oksidatif yang berbahaya bagi tubuh. Peran antioksidan adalah menetralkan radikal bebas dalam sel biologis, peran khusus dalam menetralkan efek stres oksidatif yang terkait dengan keberadaan radikal bebas dimainkan oleh enzim yang disebut superoksida dismutase (SOD). Menerapkan terapi antioksidan dengan menggunakan SOD efisien dalam mengobati berbagai kondisi patologis tubuh manusia (Munteanu & Apetrei, 2021).

Superoksida Dismutase (SOD) adalah enzim antioksidan yang tidak hanya memainkan peran mendasar tetapi enzim detoksifikasi pertama dan antioksidan paling kuat dalam sel yang sangat diperlukan dalam kapasitas perlindungan antioksidan sistem biologis terhadap serangan radikal bebas. SOD berperan penting dalam mengatur kadar *Reactive Oxygen Species* (ROS) dalam tubuh. Nilai SOD yang tinggi sering dikaitkan dengan kesehatan yang lebih baik karena kemampuan SOD untuk melawan stres oksidatif. Hilangnya keseimbangan antara pro-oksidan dan antioksidan mengakibatkan stres oksidatif.

Kadar ROS yang tinggi dalam sel biologis berdampak besar pada fungsinya, yang menyebabkan kegagalan fungsi sel, penuaan, atau penyakit. Antioksidan merupakan senyawa yang apabila terdapat dalam makanan atau tubuh manusia dalam konsentrasi yang sangat rendah, dapat menunda, mengendalikan atau mencegah proses oksidatif yang dapat menyebabkan penurunan kualitas makanan atau terjadinya dan penyebaran penyakit degeneratif dalam tubuh (Shahidi & Zhong, 2015). Faktor risiko yang signifikan untuk aterosklerosis dan dapat menyebabkan penyakit kardiovaskular dan serebrovaskular (Wang et al., 2024)

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman pangan penting yang berasal dari biji-bijian. Rambut jagung dianggap sebagai limbah yang digunakan sebagai tanaman pengobatan medis yang murah (Li et al., 2019). Negara lain seperti Cina, Korea, Vietnam, dan Amerika Serikat, teh rambut jagung telah digunakan sebagai obat tradisional untuk mengobati masalah kesehatan seperti peradangan, edema, hiperlipidemia, hiperglikemia, hipertensi, dan obesitas (Shi et al., 2019). Rambut jagung memiliki efek signifikan terhadap

pengaturan lipid darah, dengan berbagai mekanisme (Fu et al., 2016). Menurut pengobatan tradisional Tiongkok, mekanisme penurunan lipid darah dapat diklasifikasikan sebagai memberikan atau meningkatkan kapasitas stres oksidatif (Liao et al., 2021). Air rebusan rambut jagung, mengandung alkaloid, flavonoid, fenol, saponin, tanin dan fitosterol, menghambat aktivitas α -amilase dan α -glukosidase, dan memberikan strategi yang efektif untuk memodulasi kadar hiperglikemia postprandial melalui kontrol metabolisme karbohidrat (Sabiou et al., 2016).

Daun salam secara tradisional telah digunakan dalam masakan dan pengobatan tradisional karena efek kesehatannya yang bermanfaat, yang saat ini dapat dijelaskan secara ilmiah oleh berbagai aktivitas biologis ekstrak daun. Banyak dari aktivitas dapat dikaitkan dengan senyawa fenolik yang terdapat dalam daun salam yang meliputi flavonoid, asam fenolik, tanin dan lignan (Dobroslavić et al., 2022). Daun salam mempunyai banyak aktivitas biologis seperti aktivitas penyembuhan luka, aktivitas antioksidan, aktivitas antibakteri, aktivitas antivirus, aktivitas imunostimulan, aktivitas antikolinergik, aktivitas antijamur, aktivitas pengusir serangga, aktivitas antikonvulsan, aktivitas antimutagenik, serta aktivitas analgesik dan antiinflamasi (Batoool et al., 2020). Penelitian lain terdapat pengaruh pemberian rebusan daun salam di wilayah kerja Puskesmas Lasalimu Selatan dengan hasil penelitian sistolik dan diastolik pada pasien hipertensi adalah $p < 0,00$ (Sari Pratiwi et al., 2024). Peneliti sebelumnya sudah melakukan uji fitokimia terhadap teh Saraja pada tahun 2021 dengan hasil penelitian aktivitas antioksidan IC₅₀ sebesar 40,351 ppm termasuk kelompok sangat kuat (Darni, 2021).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni dengan rancangan *pre-post test randomized dengan desain kelompok kontrol*. Terdapat dua lokasi penelitian yaitu tempat pembuatan teh saraja (daun salam dan rambut jagung ketan) di Laboratorium ITP Poltekkes Kemenkes Mataram, sedangkan penelitian hewan coba dilakukan di Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan rambut jagung segar (*Zea mays L.*) varietas ketan, juga dikenal sebagai *waxy corn*, dan daun salam. Prosedur pembuatan teh rambut jagung ketan yaitu 1) sortasi bahan baku yaitu rambut

jagung ketan dan daun salam 2) Bersihkan rambut jagung dan daun salam dari kotoran yang menempel dengan air mengalir 3) Tiriskan dan dilayukan untuk mengurangi kadar air dibawah sinar matahari selama 1 jam. 4) Pengeringan pada temperatur $\pm 40^{\circ}\text{C}$ selama 6 jam sampai kering 5) Penghalusan rambut jagung dan daun salam yang sudah kering dengan blender 6) Pengemasan ke dalam plastik polietilen.

Penelitian kepada hewan coba menggunakan tikus yang telah dibuat hiperkolesterolemia dan hipertensi dilakukan randomisasi kemudian dibagi menjadi 4 kelompok yang masing-masing kelompok terdiri dari 7 tikus putih jantan *Sprague dawley*, dibagi menjadi 4 kelompok yaitu kelompok kontrol negatif tanpa pemberian ekstrak (K-); kelompok intervensi teh Saraja (daun salam rambut jagung) dengan pemberian ekstrak dosis 300 mg/kg (X1); dosis 500 mg/kg (X2); dan kelompok positif dengan obat furosemid 3,6 mg/kg (K+). Total sampel tikus putih jantan *Sprague dawley* berjumlah 28 ekor dengan berat badan 200-250 g dan berumur 8-10 minggu. Tikus ditempatkan dalam kandang (individual) yang terbuat dari plastik dialasi kertas dan diberi jerami, dipelihara dalam lingkungan sama dengan temperatur suhu $18-26^{\circ}\text{C}$ serta sirkulasi udara dan cahaya yang cukup. Setelah adaptasi selama 1 minggu, tikus diberikan diet tinggi kolesterol selama 1 minggu dan diinduksi NaCl 8%, untuk kelompok intervensi saraja diberikan selama 2 minggu. Kelompok kontrol diberikan pakan standar AD II dan ditambah air minum ad libitum. Kelompok intervensi diberikan teh rambut jagung ketan dan daun salam (2:1).

Pengambilan sampel darah melalui pembuluh darah mata (*plexus reorbitalis*) sebanyak 3 ml. Darah yang diperoleh dimasukkan dalam microtube, setelah itu disentrifus dengan kecepatan 4000 rpm selama 15 menit untuk diambil serumnya. Aktivitas Superoksida Dismutase (SOD) diukur menggunakan metode spektrofotometri, metode ini memanfaatkan kemampuan spektrofotometer untuk mengukur absorbansi atau transmisi cahaya pada panjang gelombang tertentu, yang kemudian dihubungkan dengan aktivitas SOD. Uji homogenitas Shapiro-Wilk untuk melihat normalitas distribusi data. Uji *One-Way Anova* untuk melihat secara umum beda rerata kadar glukosa darah tikus semua kelompok yang akan dilanjutkan dengan Uji *Post Hoc (Tukey)* untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda bila terdapat perbedaan bermakna dengan nilai $p < 0,05$ pada Uji *One-Way Anova* dengan taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah adaptasi selama 1 minggu, tikus diberikan diet tinggi kolesterol selama 1 minggu dan diinduksi NaCl 8%, untuk kelompok intervensi saraja diberikan selama 2 minggu. Kelompok kontrol diberikan pakan standar AD II dan ditambah air minum *ad libitum*. Pengambilan sampel darah melalui pembuluh darah mata (*plexus reorbitalis*) sebanyak 3 ml. Darah yang diperoleh dimasukkan dalam microtube, setelah itu disentrifus dengan kecepatan 4000 rpm selama 15 menit untuk diambil serumnya, yang selanjutnya dilakukan pengukuran kadar SOD dengan menggunakan spektrofotometer. Rerata kadar SOD serum ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Rerata kadar SOD

Karakteristik	Kelompok	Awal (Mean±SD)	Akhir (Mean±SD)	Δ	<i>p</i>
SOD	K-	32,3±4,3	30,6±4,2	1,74	0,000
	K+	31,1±2,8	70,18±3	39,03	
	X1	31,9±3,6	59,7±3	27,80	
	X2	35,4±2,1	85,5±3,6	50,10	

Sumber: Data terolah

Tabel 1 menunjukkan hasil rerata kadar SOD pada kelompok X2 dengan pemberian dosis 500 mg/kg menunjukkan rerata tertinggi yaitu 85,5 U/mL dengan selisih peningkatan SOD paling banyak yaitu 50,10 U/mL.

Tabel 2 Uji lanjutan Post Hoc (Tukey) SOD

Kelompok	Kelompok	<i>p</i> SOD
K-	K+	0,000
	X1	0,000
	X2	0,000
K+	K-	0,000
	X1	0,000
	X2	0,000
X1	K-	0,000
	K+	0,000
	X2	0,000
X2	K-	0,000
	K+	0,000
	X1	0,000

Sumber: Data terolah

Hasil penelitian menunjukkan selisih antara total SOD sebelum dengan setelah intervensi pada masing-masing kelompok telah diuji perbedaannya menggunakan one-way Anova. Hasil uji tersebut diperoleh nilai p sebesar 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antar kelompok. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan signifikan kadar SOD (Superoxide Dismutase) antara kelompok control negatif, kelompok kontrol positif, dan kelompok perlakuan (X1) dosis 300 mg/kg, serta kelompok perlakuan (X2) 500 mg/kg yang diuji dengan metode Post Hoc Tukey. Dalam konteks penelitian, kadar SOD berfungsi sebagai enzim antioksidan yang melindungi sel dari kerusakan. SOD berperan penting dalam mengatur kadar *Reactive Oxygen Species* (ROS) dalam tubuh. Nilai SOD yang tinggi dikaitkan dengan kesehatan yang lebih baik karena kemampuan SOD untuk melawan stres oksidatif.

Superoksida Dismutase (SOD) adalah enzim antioksidan yang tidak hanya memainkan peran mendasar tetapi enzim detoksifikasi pertama dan antioksidan paling kuat dalam sel yang sangat diperlukan dalam kapasitas perlindungan antioksidan sistem biologis terhadap serangan radikal bebas (Ighodaro & Akinloye, 2018). Radikal bebas dapat dinetralkan dengan antioksidan enzimatis yaitu superoksida dismutase (SOD). Salah satu tanaman yang memiliki aktivitas SOD cukup tinggi adalah daun salam (*Syzygium polyanthum*). Mekanisme antioksidan tanaman tersebut diduga berasal pada senyawa flavonoid yang diduga terdapat pada daun salam. Aktivitas antioksidan ekstrak kaya flavonoid dari rambut jagung dipelajari secara in vitro dan in vivo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai IC₅₀ ekstrak untuk aktivitas penangkapan radikal 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) dan radikal 2,2'-azino-bis (3-etilbenzotiazolin-6-sulfonat) (ABTS) masing-masing adalah 50,73 dan 0,23 mg/mL. Lebih jauh lagi, ekstrak tersebut dapat meningkatkan aktivitas total superoksida dismutase (Peng et al., 2015).

KESIMPULAN

Adanya perbedaan signifikan kadar SOD antara kelompok kontrol negatif, kelompok kontrol positif, dan kelompok perlakuan (X1). Rerata kadar SOD pada kelompok X2 dengan pemberian dosis 500 mg/kg menunjukkan rerata tertinggi yaitu 85,5 U/mL. Penelitian ini yang menggunakan teh Saraja (Daun Salam Rambut Jagung) dapat digunakan

sebagai sumber antioksidan yang memiliki nilai SOD yang tinggi dikaitkan dengan kesehatan yang lebih baik karena kemampuan SOD untuk melawan stres oksidatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Allah SWT dengan segala rahmat serta karuniaNya, semua yang berkontribusi dalam penelitian ini dan terima kasih juga penulis ucapkan untuk Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Mataram atas dukungan dana penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abifadel, M., & Boileau, C. (2023). Genetic and molecular architecture of familial hypercholesterolemia. *Journal of Internal Medicine*, 293(2), 144–165. <https://doi.org/10.1111/joim.13577>
- Batool, S., Khera, R. A., Hanif, M. A., & Ayub, M. A. (2020). Bay Leaf. In *Medicinal Plants of South Asia* (pp. 63–74). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102659-5.00005-7>
- Darni, J. D. (2021). Identifikasi Flavonoid dan Tanin pada Teh Daun Salam dan Rambut Jagung (Saraja) Berpotensi sebagai Antihipertensi. *Jurnal gizi dan kesehatan*, 14(1), 1–6. <https://doi.org/10.35473/jgk.v14i1.234>
- Dobrosłavić, E., Repajić, M., Dragović-Uzelac, V., & Elez Garofulić, I. (2022). Isolation of *Laurus nobilis* Leaf Polyphenols: A Review on Current Techniques and Future Perspectives. *Foods*, 11(2), 235. <https://doi.org/10.3390/foods11020235>
- Fu, C., Jiang, Y., Guo, J., & Su, Z. (2016). Natural Products with Anti-obesity Effects and Different Mechanisms of Action. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 64(51), 9571–9585. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.6b04468>
- 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(4), 287–293. <https://doi.org/10.1016/j.ajme.2017.09.001>
- Li, C.-C., Lee, Y.-C., Lo, H.-Y., Huang, Y.-W., Hsiang, C.-Y., & Ho, T.-Y. (2019). Antihypertensive Effects of Corn Silk Extract and Its Novel Bioactive Constituent in Spontaneously Hypertensive Rats: The Involvement of Angiotensin-Converting Enzyme Inhibition. *Molecules*, 24(10), 1886. <https://doi.org/10.3390/molecules24101886>
- Liao, G.-C., Jhuang, J.-H., & Yao, H.-T. (2021). Artichoke leaf extract supplementation lowers hepatic oxidative stress and inflammation and increases multidrug resistance-associated protein 2 in mice fed a high-fat and high-cholesterol diet. *Food & Function*, 12(16), 7239–7249. <https://doi.org/10.1039/D1FO00861G>
- Munteanu, I. G., & Apetrei, C. (2021). Analytical Methods Used in Determining Antioxidant Activity: A Review. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(7), 3380. <https://doi.org/10.3390/ijms22073380>

- Novita Sari, F., Indrayanti, A., & Putri, P. R. S. (2023). Uji aktivitas enzim superoksida dismutase (SOD) ekstrak daun salam (*syzygium polyanthum*) dengan metode water soluble tetrazolium SALT-1 (WST-1). *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 6(1), 82–91. <https://doi.org/10.36387/jifi.v6i1.1270>
- Peng, K.-Z., Yang, X., Zhou, H.-L., & Pan, S.-X. (2015). Safety Evaluation, in Vitro and in Vivo Antioxidant Activity of the Flavonoid-Rich Extract from *Maydis stigma*. *Molecules*, 20(12), 22102–22112. <https://doi.org/10.3390/molecules201219835>
- Sabiu, S., O'Neill, F. H., & Ashafa, A. O. T. (2016). Kinetics of α -amylase and α -glucosidase inhibitory potential of *Zea mays* Linnaeus (Poaceae), *Stigma maydis* aqueous extract: An in vitro assessment. *Journal of Ethnopharmacology*, 183, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2016.02.024>
- Sari Pratiwi, D., Armayani, A., Yati, M., & Poddar, R. (2024). The effect of Bay Leaf Decoction on reducing Blood pressure in Hypertension patients in The working area of South Lasalimu. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 169–171. <https://doi.org/10.52711/0974-360X.2024.00027>
- Shahidi, F., & Zhong, Y. (2015). Measurement of antioxidant activity. *Journal of Functional Foods*, 18, 757–781. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.01.047>
- Shi, S., Li, S., Li, W., & Xu, H. (2019). Corn Silk Tea for Hypertension: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2019, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2019/2915498>
- Wang, X., Cao, L., Tang, J., Deng, J., Hao, E., Bai, G., Tang, P. L., Yang, J., Li, H., Yao, L., He, C., & Hou, X. (2024). Research on the Mechanism and Material Basis of Corn (*Zea mays* L.) Waste Regulating Dyslipidemia. *Pharmaceuticals*, 17(7), 868. <https://doi.org/10.3390/ph17070868>