

RINGKASAN

Radikal bebas adalah salah satu faktor yang dapat memicu terjadinya ROS yang menimbulkan stres oksidatif. Berbagai masalah dapat disebabkan oleh stres oksidatif, di antaranya penuaan dini. Senyawa antioksidan yang cukup diperlukan untuk mengatasi stres oksidatif sehingga mencegah berbagai penyakit terkait usia. Salah satu mikroorganisme yang dapat menghasilkan senyawa antioksidan adalah *Streptomyces* sp. SAE4034. Potensi senyawa antioksidan yang dihasilkan oleh *Streptomyces* sp. SAE4034 sebagai agensia *anti-aging* belum diketahui. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh senyawa antioksidan yang dihasilkan oleh ekstrak *Streptomyces* sp. SAE4034 pada mikroorganisme model sel *yeast* yang mengalami stres oksidatif. Sel *yeast* yang digunakan sebagai mikroorganisme model yaitu *Saccharomyces cerevisiae*.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Laboratorium Genetika dan Molekuler Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman dengan menggunakan metode survei. Sel *yeast* diberi perlakuan menggunakan H_2O_2 berbagai konsentrasi (1-7 mM) untuk memicu stres oksidatif. Ekstrak dengan berbagai konsentrasi (250, 500, 750 $\mu\text{g/mL}$) diberikan terhadap *yeast* yang mengalami stres oksidatif. Ragam konsentrasi digunakan untuk melihat potensi ekstrak manakah yang paling berpengaruh mengatasi stres oksidatif jika dibandingkan dengan *yeast* kondisi stres (penambahan H_2O_2) tanpa ekstrak sebagai kontrol negatif, dan *yeast* tanpa H_2O_2 dan tanpa ekstrak sebagai kontrol positif. Potensi tersebut dibuktikan pada tingkat molekuler melalui ekspresi gen *pap1* dan gen *sty1*. Ekspresi gen *pap1* dan gen *sty1* digunakan sebagai penanda munculnya stres oksidatif. Parameter yang diukur yaitu konsentrasi ekstrak *Streptomyces* sp. SAE4034 yang dapat mengatasi stres oksidatif dan ekspresi gen *pap1* dan *sty1* pada *S. cerevisiae*. Data konsentrasi ekstrak terbaik dan ekspresi gen dianalisis secara deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan ekstrak *Streptomyces* sp. SAE4034 berpotensi mengatasi stres oksidatif pada *S. cerevisiae*. Hasil perlakuan terbaik adalah kombinasi antara konsentrasi H_2O_2 3 mM dan konsentrasi ekstrak 250 $\mu\text{g/mL}$. Hal tersebut dibuktikan dengan jumlah sel yang meningkat setelah 24 jam. Hasil visualisasi elektroforesis menunjukkan adanya penurunan ekspresi gen *pap1* 6 kali lebih tipis pada perlakuan dengan kondisi stres oksidatif H_2O_2 3 mM dan konsentrasi ekstrak 250 $\mu\text{g/mL}$ dibandingkan dengan kontrol negatif. Hasil visualisasi gen *sty1* tidak berhasil diekspresikan. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menjelaskan mekanisme dasar ekstrak *Streptomyces* sp. SAE4034 sebagai agen *anti-aging*.

Kata kunci: *anti-aging*, *antioksidan*, ekspresi gen *pap1* dan gen *sty1*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Streptomyces* sp. SAE4034

SUMMARY

Free radicals are one of the factors that can trigger ROS which causes oxidative stress. Oxidative stress can cause various problems, one of which is premature aging. Antioxidant compounds are needed to overcome oxidative stress and prevent various age-related diseases. One of the microorganisms that can produce antioxidant compounds is *Streptomyces* sp. SAE4034. Potential antioxidant compounds produced by *Streptomyces* sp. SAE4034 not yet known. This research aims to determining the effect of antioxidant compounds produced by the extract *Streptomyces* sp. SAE4034 in yeast (as a model microorganism) under condition of oxidative stress. *S. cerevisiae* is the yeast that used as a model microorganism.

A research was carried out at the Microbiology Laboratory, Genetic and Molecular Laboratory, Faculty of Biology, Jenderal Soedirman University using a suvey method. The yeast treated using H₂O₂ in various concentrations (1-7 mM) to induce oxidative stress. Extracts with various concentrations (250, 500, 750 µg/mL) were added to yeast under conditions of oxidative stress. Various concentrations are used to see which extract's potential has the most effect on overcoming oxidative stress when compared with yeast in stress conditions (addition of H₂O₂) without extract as a negative control, and yeast without H₂O₂ and extract as a positive control. This potential is proven at the molecular level through gene expression of *pap1* and *styl1*. Gene expression of *pap1* and *styl1* used as a marker for the emergence of oxidative stress. The parameter measured was the extract concentration of *Streptomyces* sp. SAE4034 which can overcome oxidative stress and gene expression of *pap1* and *styl1*. The best antioxidant of extract *Streptomyces* sp. SAE4034 concentration data and gene expression analyzed descriptively.

The results show extract *Streptomyces* sp. SAE4034 has potential to overcome oxidative stress in *S.cerevisiae* and the best treatment result is combination of 3 mM H₂O₂ with extract concentration 250 µg/mL. This is proven by the number of cells increasing after 24 hours. Expression from the results of electrophoresis visualization showed that there was a 6 times smaller decrease in *pap1* gene expression in treatment with 3 mM H₂O₂ oxidative stress conditions and an extract concentration of 250 µg/mL compared to the negative control. Meanwhile, the visualization results of the *styl1* gene were not successfully expressed. Further research is needed to explain the basic mechanisms of the extract *Streptomyces* sp. SAE4034 as agent of anti-aging.

Keywords: antiaging, antioxidant, gene expression of *pap1* and *styl1*, *Streptomyces* sp. SAE4034, *Saccharomyces cerevisiae*