

## RINGKASAN

Penuaan merupakan proses berkurang dan menghilangnya integritas sel untuk memperbaiki serta mempertahankan struktur normalnya. Salah satu faktor yang dapat mempercepat penuaan adalah paparan radikal bebas. Radikal bebas bersifat sangat reaktif dan terbentuk secara endogen dan eksogen. Ketidakseimbangan antara oksidan dan antioksidan dapat menyebabkan stress oksidatif, maka senyawa antioksidan dibutuhkan untuk mengatasi kelebihan oksidan. *Streptomyces* sp. SAE4034 diketahui mampu menghasilkan senyawa antioksidan tetapi belum diketahui kemampuannya sebagai agen *antiaging*. Pengujian kemampuan *antiaging* secara *in vivo* dapat diketahui dengan pengamatan seluler melalui pewarnaan mitokondria pada sel *Saccharomyces cerevisiae*. *S. cerevisiae* merupakan eukariotik yang memiliki beberapa karakter metabolisme dan jalur molekuler yang mirip dengan sel mamalia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi ekstrak antioksidan terbaik yang dapat mempertahankan viabilitas sel *S. cerevisiae* dalam kondisi stress oksidatif dan mengetahui potensi senyawa antioksidan yang dihasilkan oleh *Streptomyces* sp. SAE4034 sebagai agen *antiaging* pada sel *S. cerevisiae* secara *in vivo*.

Penelitian dilaksanakan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian terdiri atas dua tahapan, yaitu uji pengaruh konsentrasi ekstrak antioksidan terhadap viabilitas *yeast* yang mengalami stress oksidatif dan uji *antiaging* dengan pewarnaan mitokondria. Uji pengaruh konsentrasi ekstrak antioksidan terdiri atas perlakuan konsentrasi ekstrak kasar (250, 500, 750 dan 1000 µg/mL) pada kultur *S. cerevisiae* yang mendapatkan stress oksidatif serta kontrol negatif dan kontrol positif. Setiap perlakuan diamati pada hari inkubasi ke-7 dan ke-11 serta diulang sebanyak 3 kali. Hasil perlakuan yang menunjukkan aktivitas *antiaging* terbaik serta kontrol diamati secara seluler dengan pengamatan aktivitas mitokondria pada mikroskop fluoresensi. Parameter utama yang diukur dalam penelitian ini adalah diameter koloni *yeast* dan parameter pendukung adalah hasil pewarnaan mitokondria sel *yeast* pada mikroskop fluoresensi. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95%. Analisis data dilanjutkan dengan uji Tukey HSD dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil analisis dicocokkan dengan hasil pewarnaan mitokondria pada pengamatan mikroskop fluoresensi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kasar *Streptomyces* sp. SAE4034 mampu menjadi agen *antiaging* pada sel *S. cerevisiae*. Berdasarkan rata-rata diameter koloni sel *yeast*, konsentrasi ekstrak *Streptomyces* sp. SAE4034 sebesar 250 µg/mL mampu mempertahankan viabilitas sel *yeast* dalam kondisi stress oksidatif H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3 mM pada hari inkubasi ke-7 dan hari inkubasi ke-11. Hasil pengamatan aktivitas mitokondria pada mikroskop fluoresensi menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kasar *Streptomyces* sp. SAE4034 sebesar 250 µg/mL pada sel *S. cerevisiae* memiliki intensitas fluoresensi kuat.

**Kata kunci:** *antiaging*, *antioksidan*, *pewarnaan mitokondria*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Streptomyces* sp. SAE4034

## SUMMARY

Aging is the process of diminishing and losing the integrity of cells to repair and maintain their normal structure. One of the factors that can accelerate aging is exposure to free radicals. Free radicals are highly reactive and are formed both endogenously and exogenously. An imbalance between oxidants and antioxidants can cause oxidative stress, so antioxidant compounds are needed to overcome excess oxidants. *Streptomyces* sp. SAE4034 is known to produce antioxidant compounds, but its ability as an anti-aging agent is unknown. Testing the anti-aging ability *in vivo* can be known by cellular observation using mitochondrial staining in *Saccharomyces cerevisiae* cells. *S. cerevisiae* is a eukaryote that has several metabolic characteristics and molecular pathways similar to mammalian cells. The purpose of this study was to determine the best concentration of antioxidant extract that can maintain the viability of *S. cerevisiae* cells under oxidative stress conditions and to evaluate the potential of antioxidant compounds produced by *Streptomyces* sp. SAE4034 as anti-aging agents in *S. cerevisiae* cells *in vivo*.

The research was conducted experimental using a Completely Randomized Design (CRD). The study consisted of two stages, namely the test of the effect of antioxidant extract concentration on the viability of yeast undergoing oxidative stress and antiaging test by mitochondrial staining. The antioxidant extract concentration test consisted of crude extract concentration treatments (250, 500, 750 and 1000 µg/mL) applied to oxidative stressed *S. cerevisiae* cultures as well as negative and positive controls. Each treatment was observed on the 7th incubation day and the 11th incubation day and repeated 3 times. The treatment showing the best antiaging activity and the control were observed cellularly by observing mitochondrial activity on a fluorescence microscope. The main parameter measured in this study was the diameter of yeast colonies and supporting parameters were the results of mitochondrial staining of yeast cells on fluorescence microscopy. The data obtained were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) with 95% confidence level. Data analysis was followed by Tukey HSD test with 95% confidence level. The results of the analysis were matched with the results of mitochondrial staining on fluorescence microscope observations.

The results showed that the crude extract of *Streptomyces* sp. SAE4034 was able to become an antiaging agent on *S. cerevisiae* cells. Based on the average diameter of yeast cell colonies, the concentration of *Streptomyces* sp. SAE4034 extract of 250 µg/mL was able to maintain the viability of yeast cells under oxidative stress conditions of 3 mM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> on the 7th incubation day and the 11th incubation day. The observation of mitochondrial activity on fluorescence microscope showed that the administration of crude extract of *Streptomyces* sp. SAE4034 at 250 µg/mL on *S. cerevisiae* cells had strong fluorescence intensity.

**Keywords:** *antiaging, antioxidant, mitochondrial staining, Saccharomyces cerevisiae, Streptomyces* sp. SAE4034