

RINGKASAN

Infeksi nosokomial merupakan infeksi yang timbul dalam kurun waktu lebih dari 48 jam setelah pasien dirawat di rumah sakit. Salah satu patogen utama infeksi nosokomial adalah *Staphylococcus epidermidis*. Patogenisitas *S. epidermidis* bergantung pada kemampuan bakteri tersebut untuk membentuk struktur yang disebut biofilm. Biofilm merupakan agregat bakteri yang terbungkus dalam matriks EPS (*Extracellular Polymeric Substance*). EPS menyebabkan terjadinya peningkatan resistensi bakteri terhadap senyawa antimikroba sehingga menjadi lebih sulit untuk diatasi. Aktinomisetes diketahui memiliki kemampuan memproduksi senyawa bioaktif berupa senyawa antibakteri dan antibiofilm. Antibakteri mampu menghambat pembentukan biofilm sedangkan antibiofilm mampu mereduksi biofilm yang telah terbentuk. Eksplorasi terhadap aktinomisetes sudah banyak dilakukan terutama di lingkungan terestrial. Isolat uji berupa aktinomisetes asal sedimen mangrove perlu dikaji terutama dalam kemampuan menghasilkan senyawa bioaktif baru.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan isolat aktinomisetes asal sedimen mangrove dalam menghasilkan senyawa antibakteri dan antibiofilm, mengetahui waktu optimum isolat aktinomisetes dalam menghasilkan senyawa antibakteri dan antibiofilm, mengetahui aktivitas protease aktinomisetes yang mampu mereduksi biofilm serta mengetahui identitas isolat aktinomisetes penghasil senyawa antibakteri dan antibiofilm. Penelitian dilakukan menggunakan metode deskriptif dan eksperimental pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Variabel bebas dalam penelitian ini ialah jenis isolat aktinomisetes dan waktu inkubasi, sedangkan variabel tergantung berupa aktivitas penghambatan antibakteri, aktivitas penghambatan pembentukan dan reduksi biofilm serta aktivitas enzim protease. Parameter yang diamati yaitu diameter zona hambat, nilai *Optical Density* (OD) penghambatan pembentukan dan reduksi biofilm *S. epidermidis*, nilai bobot miselium, aktivitas protease serta sekuen gen 16S rRNA. Hasil uji kemampuan aktinomisetes dalam menghambat *S. epidermidis* secara *in vitro* (skrining awal), karakterisasi dan identifikasi aktinomisetes

dianalisis secara deskriptif. Hasil uji kemampuan senyawa antibakteri dan aktivitas protease dianalisis dengan metode *Analysis of Variance* (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95 %. Perlakuan yang berbeda nyata diuji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Hasil uji kemampuan senyawa antibiofilm dianalisis dengan uji *Kruskal-Wallis* dan analisis *post hoc* (*Dunn's Multiple Comparison*).

Hasil penelitian diperoleh sebanyak 5 dari 10 isolat aktinomisetes asal sedimen mangrove memiliki aktivitas antibakteri dan 2 isolat di antaranya menunjukkan aktivitas antibakteri yang tinggi terhadap pertumbuhan *S. epidermidis* yaitu isolat P-6A dan W-5A. Waktu inkubasi optimum kedua isolat tersebut untuk menghasilkan senyawa antibakteri adalah selama 21 hari dengan diameter zona hambat isolat P-6A sebesar $8,3 \pm 0,29$ mm dan isolat W-5A sebesar $8,2 \pm 0,29$ mm. Hasil analisa MBIC50 menunjukkan bahwa filtrat P-6A dan W-5A hasil inkubasi 21 hari memiliki persentase penghambatan yang tinggi dengan nilai OD $0,35 \pm 0,01$ dan $0,28 \pm 0,02$. Hasil analisa MBRC50 menunjukkan bahwa filtrat isolat P-6A hasil inkubasi 7 hari (OD $0,74 \pm 0,04$) dan filtrat isolat W-5A hasil inkubasi 14 hari (OD $0,85 \pm 0,04$) memiliki kemampuan tinggi untuk mereduksi biofilm *S. epidermidis*. Hasil pengukuran filtrat isolat P-6A hasil inkubasi 7 hari menunjukkan aktivitas protease tertinggi yaitu $0,77 \pm 0,15$ U mL⁻¹ sedangkan filtrat isolat W-5A hasil inkubasi 14 hari menunjukkan aktivitas tertinggi yaitu $0,94 \pm 0,14$ U mL⁻¹. Berdasarkan karakter makromorfologi, mikromorfologi, biokimiawi, nutrisi dan sekuen gen 16S rRNA, isolat aktinomisetes P-6A memiliki kemiripan terhadap spesies *Streptomyces* sp. OA20 dan isolat aktinomisetes P-6A memiliki kemiripan terhadap spesies *Streptomyces longisporoflavus* Strain Moghannam M1.

Kata Kunci: aktinomisetes, antibakteri, antibiofilm, *S. epidermidis*

SUMMARY

Nosocomial infection is an infection that occurs within more than 48 hours after the patient is hospitalized. One of the main pathogens of nosocomial infection is *Staphylococcus epidermidis*. The pathogenesis of *S. epidermidis* depends on the ability of this bacterium to form structures called biofilms. Biofilms are bacterial aggregates wrapped in a matrix called EPS (*Extracellular Polymeric Substance*). EPS causes an increase in bacterial resistance to antimicrobial compounds, making it more difficult to be overcome. Actinomycetes are known to have the ability to produce bioactive compounds in the form of antibacterial and antibiofilm compounds. Antibacterial compound can inhibit the formation of biofilms while antibiofilms can degrade biofilms that have been formed. Exploration of actinomycetes has been carried out especially in the terrestrial environment. Actinomycetes isolated mangrove sediments need to be studied especially in the ability to produce new bioactive compounds.

This study aimed to determine the ability of actinomycetes isolates from mangrove sediments to produce antibacterial and antibiofilm compounds, determine the optimum time of incubation of actinomycetes isolates to produce the highest antibacterial and antibiofilm activity, determine the activity of protein actinomycetes isolates in producing antibiofilm and determine the identity of isolates of actinomycetes producing antibacterial and antibiofilm compounds. The research was conducted using descriptive and experimental methods of factorial completely randomized design (CRD). The independent variables in this study were the type of actinomycetes isolate, incubation time and the concentration of antibacterial compounds used, while the dependent variables were antibacterial inhibitory activity and protease enzyme activity. The parameters observed were inhibition zone diameter, Optical Density (OD) value of *S. epidermidis* biofilm formation, mycelium weight value and 16S rRNA gene sequences. Characterization and identification of actinomycetes isolates were analyzed descriptively. The results of the ability of antibacterial compounds and protease activity were analyzed by the *Analysis of Variance* (ANOVA) at a 95%

confidence level and followed by the *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). The results of the ability of antibiofilm compounds were analyzed by the Kruskal-Wallis test and continued with *Dunn's Multiple Comparison Test*.

The research results obtained 5 isolates of the 10 actinomycetes isolates from mangrove sediments showing antibacterial activity and 2 of them had high antibacterial activity against the growth of *S. epidermidis* namely isolates P-6A and W-5A. The optimum time of the two isolates to produce antibacterial compounds was 21 days of incubation with inhibition zone diameter of P-6A isolate of $8,3\pm 0,29$ mm and W-5A isolate of $8,2\pm 0,29$ mm. The results of MBIC50 analysis showed that the P-6A and W-5A filtrates from the 21 day incubation had the highest inhibitory percentage with OD values of $0,35\pm 0,01$ and $0,28\pm 0,02$. The results of MBRC50 analysis showed that the P-6A isolate filtrate from 7 days incubation (OD $0,74\pm 0,04$) and the W-5A isolate filtrate from 14 days incubation (OD $0,85\pm 0,04$) could degrade *S. epidermidis* biofilm. The results of the measurement of P-6A isolate from 7 days incubation showed the highest protease activity of $0,77\pm 0,15$ U mL⁻¹ while the W-5A isolate filtrate from 14 days incubation showed the highest activity of $0,94\pm 0,14$ U mL⁻¹. Based on the character of macromorphology, micromorphology, biochemistry, nutritional and 16S rRNA gene sequences, P-6A and W-5A actinomycetes isolates were closely related to *Streptomyces* sp.OA20 and *Streptomyces longisporoflavus* Strains Moghannam M1.

Keywords: actinomycetes, antibacteria, antibiofilm, *S.epidermidis*