

RINGKASAN

Streptomyces sp. SAE4034 merupakan kultur koleksi bakteri yang dimiliki oleh Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman yang diisolasi dari rhizosfer perakaran mangrove di Segara Anakan, Cilacap. Isolat *Streptomyces* sp. SAE4034 diketahui memiliki kemampuan penghambatan terhadap *Klebsiella pneumoniae* namun masih belum diketahui mekanisme penghambatan serta golongan senyawa yang mampu menghambat tersebut. *K. pneumoniae* merupakan bakteri patogen yang diketahui dapat mengakibatkan *lower-respiratory tract infection* (LRTI). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa antibakteri yang dihasilkan oleh *Streptomyces* sp SAE4034, mekanisme penghambatannya terhadap *K. pneumoniae*, dan untuk mengetahui sifat senyawa antibakteri yang dihasilkan seperti waktu bunuh terhadap *K. pneumoniae* dan konsentrasi letalnya.

Penelitian dilakukan dengan metode survey. Tahapan penelitian meliputi subkultur dan konfirmasi isolat *Streptomyces* sp. SAE4034, produksi dan ekstraksi senyawa antibakteri, uji aktivitas penghambatan, uji konsentrasi hambat minimum, penentuan nilai Rf, uji fitokimia, uji mekanisme penghambatan, analisis waktu bunuh dan penentuan konsentrasi letal. Parameter yang diamati yaitu diameter zona hambat, efektivitas penghambatan, nilai konsentrasi hambat minimum, nilai perubahan konduktivitas, nilai OD, nilai Rf, LC50 dan waktu bunuh ekstrak terhadap *K. pneumoniae*. Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif. Karakter isolat yang didapatkan dianalisis melalui pencocokan dengan penelitian yang sebelumnya dilakukan terhadap karakter isolat SAE4034

Ekstrak kasar *Streptomyces* sp. SAE4034 hasil produksi menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap *K. pneumoniae* dengan zona hambat sebesar $16,25 \pm 2,7$ cm dan konsentrasi hambat minimum sebesar 128 $\mu\text{g/mL}$. Ekstrak kasar menunjukkan mekanisme penghambatan dengan merusak membran sel yang terlihat dari peningkatan konduktivitas pada konsentrasi ekstrak 128 dan 256 $\mu\text{g/mL}$ sebesar 16,15% dan 17,63% dan nilai OD yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Analisis kromatografi, bioautografi dan uji fitokimia menunjukkan golongan senyawa yang menghambat *K. pneumoniae* merupakan golongan senyawa peptida, alkaloid, polifenol, dan flavonoid dengan nilai Rf 0,63, 0,79 dan 0,95. Hasil analisis waktu bunuh menunjukkan ekstrak kasar mampu membunuh *K. pneumoniae* setelah 12 jam pada konsentrasi 128 dan 256 $\mu\text{g/mL}$ dan 15 jam pada konsentrasi 64 $\mu\text{g/mL}$. Hasil uji *Brine-shrimp lethality test* (BSLT) menunjukkan ekstrak kasar memiliki nilai LC50 sebesar 9,8 – 15,19 $\mu\text{g/mL}$ pada tingkat kepercayaan 95% yang mengindikasikan ekstrak kasar *Streptomyces* sp. SAE4034 berpotensi sebagai senyawa yang memiliki aktivitas antikanker.

Kata kunci: *Klebsiella pneumoniae*, LC50, mekanisme penghambatan, senyawa antibakteri, *Streptomyces* sp. SAE4034, waktu bunuh.

SUMMARY

Streptomyces sp. SAE4034 is a culture collection belong to the Microbiology laboratory of Biology Faculty of Jenderal Soedirman University isolated from the mangrove rhizosphere in Segara Anakan, Cilacap. It is known to have inhibitory activity towards *Klebsiella pneumoniae*, but the mechanism of action remains unknown. *K. pneumoniae* is pathogenic bacteria that caused lower respiratory tract infection (LRTI). LRTI is on number ten out of ten the most cause of death in Indonesia. The Objectives of this research are to determine the compound produced by *Streptomyces* sp. SAE4034, its mechanism of action towards *K. pneumoniae*, killing time to *K. pneumoniae*, and lethal concentration.

This research was conducted by survey method. The research stages were *Streptomyces* sp. SAE4034 subculture, confirmation of subcultured *Streptomyces* sp. SAE4034 character, production, and extraction of the antibacterial compound produced by *Streptomyces* sp. SAE4034, inhibitory activity test, minimum inhibitory concentration test, thin-layer chromatography test, phytochemical test, inhibitory mechanism assay, killing time test, and determination of lethal concentration. Parameters of this research were inhibition zone diameter, the effectivity of inhibition, minimum inhibitory concentration value, change of conductivity rate, optical density value, retention factor value, killing time of the antibacterial compound to *K. pneumoniae*, and LC50. Data of this research was analyzed descriptively.

Crude extract that was produced by *Streptomyces* sp. SAE4034 showed inhibitory activity towards *K. pneumoniae* with inhibition zone diameter was $16,25 \pm 2,7$ mm and minimum inhibitory concentration value was 128 $\mu\text{g/mL}$. The mechanism of crude extract action towards *K. pneumoniae* was trough disruption of cell membrane shown by increasing conductivity for crude extract concentration 128 and 256 $\mu\text{g/mL}$ respectively 16,15% and 17,63% and rising of OD value rather than control. Chromatography analysis, phytochemical and bioautography tests showed the compounds that inhibited *K. pneumoniae* were peptide, alkaloid, flavonoid, and polyphenol with Rf values 0,63, 0,79, and 0,95. Killing time analysis showed that crude extract was able to kill *K. pneumoniae* after 12 hours on the concentration 128 and 256 $\mu\text{g/mL}$ and 15 hours on the concentration 64 $\mu\text{g/mL}$. Brine shrimp lethality bioassay showed that LC50 9,8 – 15,19 $\mu\text{g/mL}$ on the trust interval 95%, which indicates the extract is potential for anticancer activity.

Keywords: *Antibacterial compound, Inhibitory mechanism, Killing time, Klebsiella pneumoniae, LC50, Streptomyces sp. SAE4034*