

ABSTRAK

Latar Belakang: Resistensi terhadap antibiotik yang semakin meningkat membutuhkan temuan antibiotik baru dalam menangani penyakit infeksi. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mengeksplorasi senyawa aktif dari mikroorganisme. Salah satu mikroorganisme yang dikenal sebagai penghasil antibiotik adalah aktinomisetes. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk menentukan isolat aktinomisetes Pulau Enggano yang potensial untuk dikembangkan sebagai penghasil senyawa antibiotik baru dengan pendekatan analisis multivariat yang mengkombinasikan data aktivitas, perbedaan taksonomi, dan profil kimia. **Metode:** Penelitian ini melakukan eksplorasi terhadap 15 isolat koleksi InaCC LIPI yang berasal dari Pulau Enggano, Provinsi Bengkulu, Indonesia dengan tahapan meliputi kultivasi, identifikasi gen 16S rRNA, konstruksi pohon filogenetik, skrining keping agar, fermentasi, ekstraksi menggunakan etil asetat, uji aktivitas ekstrak secara difusi, uji ekstrak secara mikrodilusi, uji sitotoksitas terhadap sel Vero, analisis profil KLT densitometri, LC-MS, dan Analisis kemometrika. **Hasil:** Hasil penelitian memperlihatkan karakteristik genetik isolat aktinomisetes dengan sekuen gen 16S rRNA dari 15 isolat termasuk genus *Streptomyces* yang menghasilkan 4 spesies berbeda yaitu *S. hydrogenans*, *S. coelicolor*, *S. xylanilyticus*, dan *S. koyangensis*. Hasil pengujian menunjukkan aktivitas antibakteri dan antijamur berdasarkan penghambatan terhadap *E. coli*, *S. aureus*, *M. luteus*, *B. subtilis*, dan *C. albicans*. Empat ekstrak yaitu *S. hydrogenans* SMP 12.4.1, *S. koyangensis* SHP 9-3, *S. hydrogenans* SHP 22-1a, dan *S. coelicolor* SHP 2-2 bersifat tidak toksik terhadap sel Vero. Hasil analisis kemometrik menunjukkan kedekatan profil antar ekstrak satu dengan yang lain, namun ada 1 ekstrak hasil fermentasi yaitu *S. koyangensis* kode SHP 9-3 yang berbeda. *S. koyangensis* SHP 9-3 memiliki aktivitas sebagai antibakteri dan antijamur terhadap *E. coli*, *S. aureus*, *M. luteus*, *B. subtilis*, dan *C. albicans* dengan kategori sedang-kuat; hasil LC-MS/MS menunjukkan cyclo (Pro-Val), kuraramine, 1,4-difenil-1-pentanone, 3S,4S)-4-asam amino-3-hidroksi-6-metil heptanoate, dan 2-etil-8-2,8-diazaspiro (4,5) dekan-1,3-dione. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode eksplorasi dengan mengkombinasikan aktivitas biologis, molekuler, dan profil kimia menggunakan pendekatan analisis multivariat dapat digunakan untuk mengidentifikasi sumber antibiotik potensi dari aktinomisetes.

Kata kunci: antibiotik, aktinomisetes, *Streptomyces*, metabolit sekunder, gen 16S rRNA

ABSTRACT

Background: The increasing antibiotic resistance requires discovering new antibiotics for treating infectious diseases. One effort that can be made is to explore the active compounds of microorganisms. One of the microorganisms known to produce antibiotics is actinomycetes. **Purpose:** This study aims to determine actinomycetes isolates from Enggano Island that has the potential to be developed as a producer of new antibiotic compounds using a multivariate analysis approach that combines activity data, taxonomic differences, and chemical profiles. **Methods:** This study explored 15 isolates from the LIPI InaCC collection from Enggano Island, Bengkulu Province, Indonesia, with stages including cultivation, identification of the 16S rRNA gene, construction of a phylogenetic tree, screening of agar chips, fermentation, extraction using ethyl acetate, activity test of the extract. By diffusion, extract by microdilution test, cytotoxicity test on Vero cells, densitometry TLC profile analysis, LC-MS, and chemometric analysis. **Results:** The results showed that the genetic characteristics of actinomycetes isolate with 16S rRNA gene sequences from 15 isolates belonging to the *Streptomyces* genus produced four different species, namely *S. hydrogenates*, *S. coelicolor*, *S. xylanilyticus*, and *S. koyangensis*. The test results showed antibacterial and antifungal activity based on inhibition of *E. coli*, *S. aureus*, *M. luteus*, *B. subtilis*, and *C. albicans*. Four extracts, namely *S. hydrogenates* SMP 12.4.1, *S. koyangensis* SHP 9-3, *S. hydrogenates* SHP 22-1a, and *S. coelicolor* SHP 2-2, were not toxic to Vero cells. The chemometric analysis results showed that the extracts' profiles were close to each other. However, one fermented extract, namely *S. koyangensis* SHP code 9-3, was different. *S. koyangensis* SHP 9-3 has activity as an antibacterial and antifungal against *E. coli*, *S. aureus*, *M. luteus*, *B. subtilis*, and *C. albicans* in medium-strong category; LC-MS/MS results showed cyclo (Pro-Val), curaramine, 1,4-diphenyl-1-pentanone, 3S,4S)-4-amino acid-3-hydroxy-6-methyl heptanoate, and 2-ethyl- 8-2,8-diazaspiro (4,5) dean-1,3-dion. The results showed that the exploratory method, by combining biological activity and molecular and chemical profiles using a multivariate analysis approach, can identify potential antibiotic sources from actinomycetes.

Keywords: antibiotics, actinomycetes, *Streptomyces*, secondary metabolites, 16S rRNA gene