

Identifikasi potensi antibiotik dari bakteri yang bersimbiosis dengan spons *Xestospongia testudinaria* = Identification potential of secondary metabolite antibiotics from bacteria symbiosis with sponge *Xestospongia testudinaria*

Jatnita Parama Tjita, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20468088&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Tujuan: Spons merupakan salah satu dari biodiversitas laut yang banyak menghasilkan senyawa antibiotik, salah satunya adalah *Xestospongia testudinaria*. Metabolit sekunder dapat dihasilkan dari simbiosis bakteri dengan spons *Xestospongia testudinaria*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk identifikasi potensi antibiotik dari bakteri yang bersimbiosis dengan *X. testudinaria* dan mekanisme kerja sebagai antibiotik untuk bidang kesehatan. Metode: Pengambilan spons dilakukan secara purposive menggunakan SCUBA Diving pada kedalaman laut 20 m. Waktu penelitian dilakukan pada Maret 2015-September 2017. Isolasi dan skrining mikroba penghasil antibiotik dilakukan dengan mengambil sampel spons dari Perairan Sorong Papua dan Perairan Tanjung Pecaron Jawa Timur. Isolat terpilih digunakan dalam proses fermentasi untuk produksi senyawa metabolit sekunder. Isolat bakteri diekstraksi dengan menggunakan pelarut organik antara lain n-heksana, etilasetat dan etanol dari ketiga ekstrak diuji aktivitas antibakteri. Ekstrak etilasetat difraksinasi dengan kromatografi kolom dan hasil fraksinasi digabung berdasarkan persamaan bentuk dan jarak rambat dari spot. Hasil fraksinasi dilakukan uji antibakteri dan dipilih subfraksi yang paling kuat. Subfraksi yang terpilih dilakukan isolasi dengan menggunakan KLT preparatif dan diuji kemurniannya. Senyawa murni yang dihasilkan dikarakterisasi strukturnya dengan spektrofotometer UV-Vis, FT-IR dan KG-MS. Mekanisme aksi dari senyawa antibakteri dilakukan dengan mengukur kebocoran membran sel bakteri menggunakan Spektrofotometer AAS dan morfologi sel bakteri dengan menggunakan Transmisi Elektrom Mikroskop TEM. Uji aktivitas antibakteri dilakukan terhadap beberapa bakteri isolat rumah sakit yang resisten dan beberapa bakteri uji laboratorium baik bakteri Gram positif maupun bakteri Gram negatif. Hasil: Diperoleh mikroba penghasil antibakteri *Micrococcus luteus* MB 26 yang diisolasi dari spons *X. testudinaria* asal Perairan Sorong Papua dan *Bacillus licheniformis* yang diisolasi dari spons *X. testudinaria* asal Perairan Tanjung Pecaron Jawa Timur. Isolat bakteri simbiosis Xp 4.2 memiliki aktivitas antibakteri terhadap *E. coli* ATCC 25922 dengan diameter hambatan 2,4 2,5 cm, *K. pneumoniae* ATCC 13833 dengan diameter hambatan 2,2 0,5cm dan *B. subtilis* ATCC 6633 dengan diameter hambatan 1,2 0,64 cm. Ekstrak etilasetat dari isolat bakteri simbiosis Xp 4.2 memiliki aktivitas antibakteri terhadap *K. pneumoniae* ATCC 13833 dengan diameter hambatan 1,95 0,55 cm. Hasil fraksinasi ekstrak etilasetat dengan kromatografi kolom didapatkan 109 fraksi dan digabung menjadi 13 subfraksi. Hasil uji antibakteri subfraksi V memiliki aktivitas antibakteri terhadap *K. pneumoniae* ATCC 13833 dengan diameter hambatan 1,35 0,65 cm. Hasil isolasi dengan KLT preparatif didapatkan senyawa murni dan memiliki aktivitas antibakteri yang lemah pada konsentrasi 100, 50, 25, 10, 5 dan 0,5 g/disk dengan diameter hambatan berturut-turut sebesar 1,24 0,11, 1,18 0,13, 1,05 0,14, 1,03 0,10, 0,93 0,14 dan 0,67 0,14 karena diameter hambatan < 12 mm. Hasil karakterisasi senyawa metabolit sekunder yang diisolasi dari *M. luteus* MB 26 diperkirakan merupakan golongan asam lemak rantai panjang seperti asam octakosanoat, metil palmitat,

asam heksadekanat, 1-tetradekanol, asam benzenpropionat dan piridin 3-karboheksamit. Mekanisme kerja antibakteri berdasarkan integritas membran menyebabkan kebocoran membran sehingga terjadi pelepasan ion-ion Ca^{2+} , Mg^{2+} , K dan metabolit seluler pada membran sel bakteri. Isolat bakteri simbiosis Xp 2-10 memiliki aktivitas antibakteri terhadap *P. aeruginosa* ATCC 27853 dengan diameter hambatan 1,963 0,35 cm dan *P. aeruginosa* isolat RS dengan diameter hambatan 2,34 0,95cm. Ekstrak etilasetat dari isolat bakteri simbiosis X2-10 memiliki aktivitas antibakteri terhadap *P. aeruginosa* ATCC 27853 dengan diameter hambatan 1,756 0,25 cm dan *P. aeruginosa* isolat RS dengan diameter hambatan 2,51 0,45cm. Hasil fraksinasi dengan kromatografi kolom di dapatkan 160 fraksi dan digabung menjadi 3 subfraksi. Hasil uji antibakteri subfraksi III memiliki aktivitas antibakteri terhadap *P. aeruginosa* ATCC 27853 dengan diameter hambatan 2,51 0,75 cm dan *P. aeruginosa* isolat RS dengan diameter hambatan 1,95 0,45cm. Kesimpulan: Senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan dari *M.luteus* MB 26 tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri isolat rumah sakit yang resisten tetapi mampu menghambat bakteri *Klebsiella pneumoniae* ATCC 13833 secara in vitro. Senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan dari *B. licheniformis* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *P. aeruginosa* ATCC 27853 serta *P. aeruginosa* isolat RS. Penelitian ini menunjukkan potensi senyawa metabolit sekunder dari bakteri yang bersimbiosis dengan spons *X. testudinaria* sebagai antibakteri untuk aplikasi di bidang biomedik.

<hr />

ABSTRACT

Objective Sponges are one of marine biodiversities that produce many antibiotic compounds, one of which is *Xestospongia testudinaria*. Secondary metabolites can be produced from sponge association between *Xestospongia testudinaria* and bacteria. The research aims to explore the richness of Indonesian marine biodiversity by isolating and screening bacteria producing antibiotics as well as their characterization and working mechanism produced as antibiotics for the health. Method Sponges are taken by purposive using SCUBA Diving 20 m into sea. The study was conducted in March 2015 to September 2017. Isolation and screening of antibiotic producing microbes was done by taking sponge samples from Sorong Waters Papua and Tanjung Pecaron Waters East Java. Selected isolates were used in the fermentation process for the production of secondary metabolite compounds. Bacterial isolates were extracted by using organic solvents such as n-hexane, ethylacetate and ethanol from all three extracts tested for antibacterial activity. Ethylacetate extracts were fractionated by column chromatography and the fractionation results were combined based on Rf values and migration distances from the spot. Fractionation results in the antibacterial test and selected the most powerful subfraction. The selected subfraction is isolated by preparative and purified TLC. The resulting pure compounds were characterized by their structure with UV-Vis, FT-IR and GC-MS spectrophotometers. The action mechanism of the antibacterial compound was performed through measuring the leakage of bacterial cell membranes by using AAS Spectrophotometer as well as measuring the morphology of bacterial cells by using the Transmission Electron Microscope. Result *Micrococcus luteus* MB 26 antibacterial bacteria isolated from *X.testudinaria* sponge from Sorong waters Papua and *Bacillus licheniformis* isolated from sponge *X. testudinaria* from Tanjung Pecaron East Java waters. Bacterial isolates symbiont Xp 4.2 had antibacterial activity against *E. coli* ATCC 25922 with diameter of inhibition as 2.4 2.5 cm, *K. pneumoniae* ATCC 13833 with a diameter of inhibition of 2.2 0.5 cm and *B. subtilis* ATCC 6633 with a diameter of inhibition as 1.2 0.64 cm. Ethylacetate extract from bacteria isolated symbiont Xp 4.2 has antibacterial activity against *K. pneumoniae* ATCC 13833 with a diameter of inhibition as 1.95 0.55 cm. The result of fractionation by column chromatography was obtained

109 fractions and merged into 13 subfractions. The result of antibacterial test of subfraction V has antibacterial activity against *K. pneumoniae* ATCC 13833 with a diameter of inhibition 1.35 0.65 cm. The results of isolation with preparative TLC in pure compound and have antibacterial activity at concentrations of 100, 50, 25 and 10 g disc with diameter of inhibition respectively of 1.24 0.11, 1.18 0.13, 1.05 0.14 and 1.03 0.10 whereas concentrations of 5 and 0.5 g disc had no antibacterial activity due to a diameter of inhibition