

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI
METABOLIT SEKUNDER BAKTERI ENDOFIT DARI
AKAR SIRIH HUTAN (*Piper aduncum* L.)**

SKRIPSI



Oleh :

SUCI MULIANA AFMA
NIM : 2020112164

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
2024**

ABSTRAK

Bakteri endofit merupakan bakteri yang hidup didalam jaringan tumbuhan dan menghasilkan metabolit sekunder yang sama dengan jaringan tumbuhan inangnya. Sirih hutan (*Piper aduncum* L.) merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki khasiat sebagai antibakteri karena mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari metabolit sekunder bakteri endofit akar sirih hutan serta mengetahui komponen metabolit sekunder yang terdapat pada bakteri endofit tersebut. Dari hasil penelitian didapatkan 2 isolat bakteri endofit yang diberi kode A1 dan A2 serta didapatkan isolat terbaik yaitu isolat A1. Dari hasil uji aktivitas antibakteri metabolit sekunder akar sirih hutan dengan variasi konsentrasi 2.000 µg/mL, 4.000 µg/mL, 6.000 µg/mL, 8.000 µg/mL, dan 10.000 µg/mL, didapatkan diameter zona hambat terbesar pada konsentrasi 2.000 µg/mL yaitu sebesar (9,7 mm) pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan (9,5 mm) pada *Escherichia coli*. Kemudian dari hasil analisa LC-MS didapatkan sebanyak 3 komponen metabolit sekunder yang terkandung pada isolat murni dan 9 komponen pada ekstrak metabolit sekunder bakteri endofit. Dapat disimpulkan bahwa dari hasil uji aktivitas antibakteri pada isolat murni bakteri endofit zona hambat terbesar terdapat pada isolat A1 dan setelah difermentasi zona hambat terbesar terdapat pada konsentrasi 2.000 µg/mL serta termasuk kategori lemah. Hasil analisa LC-MS menunjukkan bahwa akar sirih hutan mengandung metabolit sekunder alkaloid, fenol dan steroid.

Kata kunci : Bakteri Endofit, Akar Sirih Hutan, *Piper aduncum* L., Aktivitas Antibakteri, LC-MS

ABSTRACT

Endophytic bacteria are bacteria that live in plant tissues and produce secondary metabolites that are the same as their host plant tissues. Forest betel (*Piper aduncum* L.) is one of the plants that has antibacterial properties because it contains secondary metabolite compounds of flavonoids, saponins, tannins, and alkaloids. This study aims to determine the antibacterial activity of secondary metabolites of endophytic bacteria of forest betel root and determine the components of secondary metabolites contained in these endophytic bacteria. From the results of the study obtained 2 isolates of endophytic bacteria coded A1 and A2 and obtained the best isolate, namely isolate A1. From the test results of antibacterial activity of secondary metabolites of forest betel root with concentration variations of 2.000 µg/mL, 4.000 µg/mL, 6.000 µg/mL, 8.000 µg/mL, dan 10.000 µg/mL, the largest diameter of the inhibition zone was obtained at a concentration of 2,000 µg/mL, which was (9.7 mm) on *Staphylococcus aureus* bacteria and (9.5 mm) on *Escherichia coli*. Then from the results of LC-MS analysis, it was found that there were 3 secondary metabolite components contained in pure isolates and 9 components in the secondary metabolite extract of endophytic bacteria. It can be concluded that from the results of the antibacterial activity test on pure isolates of endophytic bacteria the largest inhibition zone is found in isolate A1 and after fermentation the largest inhibition zone is at a concentration of 2,000 µg/mL and is included in the weak category. The results of LC-MS analysis show that forest betel roots contain secondary metabolites of alkaloids, phenols and steroids.

Keywords: Endophytic Bacteria, Forest Betel Root, *Piper aduncum* L., antibacterial activity, LC-MS

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bakteri yang hidup di dalam jaringan tumbuhan disebut sebagai bakteri endofit. Bakteri endofit pada jaringan tumbuhan, tumbuh saling menguntungkan satu sama lain. Bakteri endofit menghasilkan senyawa yang berguna untuk melindungi jaringan tumbuhan dari serangan mikroorganisme yang bersifat patogen. Jaringan tumbuhan menyediakan kebutuhan nutrisi bagi bakteri endofit agar dapat tetap hidup (Liwang dkk, 2010) Bakteri endofit juga dapat menghasilkan senyawa yang sama dengan jaringan tumbuhan karena bakteri endofit mengalami koevolusi transfer genetik dari jaringan tumbuhan. Pemanfaatan bakteri endofit dari tanaman obat merupakan cara baru untuk mendapatkan senyawa tanpa harus mengekstraksi secara langsung dari tanaman obat tersebut.

Bakteri endofit dapat diperoleh dengan metode penanaman langsung yaitu dengan cara sampel tumbuhan yang telah steril ditanam pada media NA (*Nutrient Agar*) dan didapatkan isolat bakteri endofit. Namun dari metode ini, saat dilakukan pengujian aktivitas antibakteri belum didapatkan hasil yang maksimal dalam zona hambatnya. Oleh karena itu salah satu cara yang dapat dikembangkan untuk mendapatkan metabolit sekunder yang lebih maksimal adalah dengan cara difermentasi. Fermentasi bertujuan untuk mendapatkan ekstrak yang mengandung senyawa metabolit sekunder dari isolat bakteri endofit. Fermentasi bakteri endofit dapat dilakukan pada media cair seperti NB (*Nutrient Broth*).

Salah satu tumbuhan obat yang dapat digunakan sebagai host bakteri endofit adalah sirih hutan (*Piper aduncum* L.), yang biasanya digunakan sebagai

penyembuhan luka, menghilangkan bau badan, membunuh bakteri, jamur, dan virus. Daun sirih hutan mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoida, saponin, tanin, dan alkaloid yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri (Safriana *et al.*, 2019). Pada akar sirih hutan juga terdapat aktivitas antibakteri. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Laila Mardhiyah (2022), pada bakteri endofit yang diisolasi dari akar sirih hutan menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, hal ini ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening. Hasil uji yang memiliki diameter zona bening terbesar terdapat pada isolat yang diperoleh dari akar tengah 2 (AT 2) dengan diameter 12,03 mm.

Liquid Chromatograph-Mass Spectrometry (LC-MS) merupakan suatu metode pemisahan senyawa organik yang digunakan untuk mengetahui senyawa aktif atau metabolit sekunder yang terkandung didalam suatu sampel. LC-MS menggabungkan kromatografi cair sebagai pemisah komponen-komponen analit dalam sampel, serta spektrometri massa sebagai detektor. Keuntungan dari analisa LC-MS yaitu mampu menganalisis lebih luas dari berbagai komponen, seperti protein, senyawa termal yang labil, bermassa molekul tinggi, dan polaritas tinggi (Himawan, 2010).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, untuk menentukan aktivitas antibakteri akar sirih hutan hanya didapat dari bakteri endofit yang dihasilkan dengan metode tanam langsung. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pada akar sirih hutan dengan mengisolasi dan melakukan fermentasi untuk mendapatkan ekstrak bakteri endofit dari akar sirih hutan, mengetahui aktivitas

antibakteri yang dimilikinya, serta mengetahui metabolit sekunder yang ada dengan menggunakan LC-MS.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana aktivitas antibakteri dari metabolit sekunder bakteri endofit yang diisolasi dari akar sirih hutan (*Piper aduncum* L.) ?
2. Apa komponen metabolit sekunder dari isolat bakteri endofit dan ekstrak etil asetat bakteri endofit dari akar sirih hutan (*Piper aduncum* L.)?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui tingkat aktivitas antibakteri yang dihasilkan oleh bakteri endofit yang diisolasi dari akar sirih hutan (*Piper aduncum* L.)
2. Untuk mengetahui metabolit sekunder dari isolat bakteri endofit dan ekstrak etil asetat bakteri endofit dari akar sirih hutan (*Piper aduncum* L.) yang memiliki aktivitas antibakteri

1.4 Manfaat Penelitian

1. Dari penelitian ini diharapkan diperoleh informasi mengenai keberadaan bakteri endofit pada jaringan tumbuhan sirih hutan (*Piper adunucum* L.) yang mempunyai aktivitas antibakteri.
2. Diharapkan dapat menjadi referensi bahan penelitian selanjutnya.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

1.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan :

1. Metabolit sekunder bakteri endofit akar sirih hutan memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Zona hambat terbesar terdapat pada konsentrasi 2.000 µg/ml dan termasuk kategori lemah.
2. Metabolit sekunder yang terdapat pada isolat murni bakteri endofit sebanyak 3 komponen dan pada ekstrak metanolit sekunder sebanyak 9 komponen. Senyawa metabolit sekunder yang sama-sama terdapat pada isolat murni bakteri endofit dan ekstrak etil asetat bakteri endofit adalah senyawa *(2e,4e) - 5 - (2h-1,3-benzodioxol-5-yl) - n - (2-methylpropyl) penta - 2,4-dienimidic acid* yang merupakan turunan senyawa alkaloid dan senyawa *7 -{2-[2-(dimethylamino)ethyl]-4,5-dimethoxyphenyl}-2h,7h-indeno[4,5-d] [1,3]dioxole-6,8-dione* yang merupakan turunan senyawa fenol.

1.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang uji aktivitas antibakteri dengan menggunakan bakteri uji yang berbeda serta menggunakan variasi waktu saat fermentasi bakteri endofit dan dilakukan perbandingan uji aktivitas antibakterinya.

