

KARAKTERISASI SENYAWA DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI ISOLAT *Actinomyces rhizosfer* TANAMAN TEH (*Camellia sinensis* L.)

Rismayanti Fauziah¹, Risna², Natsir Djide³, Subehan⁴

¹ Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Mandala Waluya, Kendari

² Program Studi S1 Farmasi, STIKES Jayapura, Jayapura

^{3,4} Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin, Makassar

ABSTRAK

Actinomyces merupakan genus yang paling dominan dalam kelompok bakteri penghasil antibiotik dengan 80% dari turunan antibiotiknya telah diidentifikasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan karakter senyawa metabolit sekunder dan aktivitas antibakteri dari senyawa isolat *Actinomyces rhizosfer* *Camellia sinensis* L. Diperoleh tiga isolat dari hasil isolasi dan diberi nama berturut-turut TH.1, TH.2 dan TH.3. Skrining aktivitas antibakteri dilakukan dengan uji antagonis. Isolat dengan aktivitas antibakteri tertinggi dilanjutkan untuk tahap selanjutnya. Dilakukan fermentasi selama 14 hari untuk memperoleh metabolit sekunder dari isolat Actinomyces. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat dari isolat Actinomyces memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25922 dan *Escherichia coli* ATCC 25922. Pada uji Kromatografi Lapis Tipis diperoleh hasil positif senyawa golongan alkaloid. Berdasarkan pengujian karakterisasi isolat dengan Spektroskopi UV-Vis dan FTIR diperoleh hasil senyawa isolat Actinomyces merupakan senyawa alkaloid dengan panjang gelombang 271.00 nm dengan nilai absorbansi 0.727 dan mempunyai gugus fungsi N-H pada serapan 2852.81 cm⁻¹ dan pada serapan 2922.25 cm⁻¹ yang merupakan ciri khas dari alkaloid.

Kata Kunci :

Actinomyces,
Antibakteri, Rhizosfer
Camellia sinensis L.

PENDAHULUAN

Actinomyces merupakan kelompok bakteri Gram-positif penghasil senyawa bioaktif (1). Sekitar 23.000 senyawa bioaktif yang dihasilkan oleh mikroorganisme, lebih dari 10.000 diantaranya dihasilkan oleh Actinomyces (2). Diantara Actinomyces, sekitar 7.600 senyawa dihasilkan oleh anggota genus Streptomyces (3). Sebagian besar senyawa bioaktif berpotensi sebagai antibiotik, sehingga Streptomyces merupakan organisme penghasil antibiotik utama yang dieksploitasi untuk kepentingan industri farmasi.

Secara historis, Actinomyces menghasilkan jumlah terbesar calon obat antibiotik baru. Hampir 95% dari 200 antibiotik yang ada dihasilkan oleh Streptomyces. Keistimewaan lain dari Actinomyces selain penghasil antimikroba adalah mampu menghasilkan plant grow factor, antioksidan, herbisida, pestisida, antiparasit, serta enzim selulase dan xilanase. Actinomyces memiliki distribusi pertumbuhan yang luas berupa filamen di dalam tanah, koloni di permukaan akar maupun di rizosfer (4).

Rizosfer merupakan bagian tanah di sekitar akar, ditandai dengan aktivitas mikroba yang tinggi. Pada umumnya populasi mikroorganisme pada rizosfer jauh lebih tinggi dibandingkan populasi pada bagian tanah lainnya. Aktivitas lebih tinggi dari mikroorganisme termasuk Actinomyces pada rizosfer disebabkan karena akar tanaman mempunyai kemampuan mengeluarkan eksudat yang mengandung bahan organik. Eksudat akar berguna sebagai sumber energi bagi mikroorganisme di sekitar perakaran (5).

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari rhizosfer tanaman teh (*Camellia sinensis* L.). Pemilihan tanaman ini didasarkan pada fakta bahwa tanaman teh memiliki aktivitas antimikroba dan antibakteri. Tanaman teh (*Camellia sinensis* L.) merupakan salah satu tanaman yang banyak digunakan karena memiliki kandungan senyawa kimia yang berpotensi untuk farmakologis. Beberapa kandungan kimia yang dimiliki oleh tanaman teh yaitu: alkaloid, saponin, tanin, katekin, polifenol lainnya (6). Katekin yang terkandung dalam teh dapat bersifat bakteriostatik atau bakterisid tergantung konsentrasinya sebagai senyawa fenol. Katekin dapat bekerja dengan cara merusak dinding sel bakteri dan membran sitoplasmanya sehingga menyebabkan denaturasi protein (7). Aktivitas antibakteri yang terdapat pada teh telah dibuktikan dengan berbagai penelitian yang telah dilakukan seperti aktivitas antimikroba dari ekstrak teh terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki diameter zona hambat 18,970 ± 0,287 mm (8).

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Rancangan penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorium. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Mikrobiologi Farmasi, dan laboratorium Fitokimia Farmasi, Universitas Hasanuddin Makassar.

Pengambilan Sampel

Sampel tanah rhizosfer diambil dari lokasi perkebunan di Malino kecamatan Tinggimoncong,

Masuk 26-11-2021

Revisi 08-02-2022

Diterima 20-07-2022

DOI: 10.20956/mff.v26i2.18907

Korespondensi

Rismayanti Fauziah

rismayantifauziah23@gmail.com

Copyright

© 2022 Majalah Farmasi

Farmakologi Fakultas Farmasi ·
Makassar

Diterbitkan tanggal

30 Agustus 2022

Dapat Diakses Daring Pada:

<http://journal.unhas.ac.id/index.php/mff>



Gowa, Makassar Provinsi Sulawesi selatan. Sampel diambil di sekitar perakaran kedalaman 5-25 cm dari permukaan tanah menggunakan alat stainless steel steril lalu disimpan dalam wadah tertutup rapat yang telah disterilkan dengan alkohol 70%, selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk digunakan dalam penelitian.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas (Pyrex®), autoklaf (All American Model 25X-2®), Cawan petri (OneMed®), Jangka sorong (Tricle Brand®), Inkubator (Memmert®), Laminar air flow (Envirco®), Lemari pendingin (Panasonic®), Mikropipet (Fisherbrand®), Oven (Memmert®), Pipa kapiler, seperangkat alat KLT, Shaker (Gemmy Orbital Model: VRN-480®), Timbangan analitik (ACIS Model AD 6001®), dan Vortex. Bahan-bahan yang digunakan adalah tanah rhizosfer teh, air suling, alkohol, etil asetat, lempeng klt, paper disk (Oxoid®), mikroba uji *Staphylococcus aureus* ATCC 25922, dan *Eschericia coli* ATCC 25922, medium Starch Nutrient Agar (SNA) (Merck), medium Nutrient Agar (NA) (Merck), medium Starch Nutrient Broth (SNB) (Merck).

Penyiapan Suspensi Sampel

Pra-perlakuan dilakukan dengan metode heat shock (9). Sampel digerus hingga halus dan homogen lalu diayak kemudian ditimbang sebanyak 1 gram, selanjutnya dipanaskan selama 1 jam pada suhu 60°C. Sampel dimasukkan ke dalam botol pengencer dan dicukupkan dengan air suling steril hingga 10 ml (pengenceran 10-1) lalu dihomogenkan dengan vortex. Hasil pengenceran 10-1 diambil 1 ml dan dicukupkan dengan air suling steril hingga 10 ml untuk dibuat serangkaian pengenceran sampai dengan pengenceran 10-5.

Isolasi Actinomycetes

Isolasi Actinomycetes dari sampel tanah dilakukan dengan metode sebar dan tuang (pour dan spread plate) untuk mendapatkan koloni tunggal. Masing-masing hasil pengenceran diambil 1 ml lalu disebar ke dalam cawan petri kemudian dituang medium SNA selanjutnya diinkubasi pada suhu 30°C selama 14 hari. Koloni yang tumbuh dan menunjukkan Actinomycetes dilakukan reisolasi untuk mendapatkan koloni tunggal. Koloni yang telah murni selanjutnya diinokulasi ke dalam media SNA untuk digunakan pada pengujian selanjutnya.

Skrining Aktivitas Antibakteri dengan Uji Antagonis

Penentuan aktivitas antibakteri dilakukan dengan cara semua isolat actinomycetes ditumbuhkan ke dalam media SNA, kemudian actinomycetes yang berumur 7 hari inkubasi pada media SNA ditempatkan di permukaan media NA yang telah diinokulasi bakteri uji pada cawan terpisah untuk masing-masing bakteri uji, lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Masing-masing isolat diamati kemampuannya menghambat bakteri uji yang ditandai dengan terbentuknya zona jernih disekitar isolat. Isolat yang stabil membentuk zona jernih dipilih sebagai isolat untuk pengujian selanjutnya.

Fermentasi

Isolat yang aktif pada uji antagonis difermentasikan dalam 1000 mL medium cair SNB. Fermentasi dilakukan selama 14 hari menggunakan alat shaker dengan kecepatan 150 rpm.

Ekstraksi

Media fermentasi disaring setelah fermentasi selama 14 hari untuk memisahkan biomassa dan cairan fermentasi. Cairan fermentasi diekstraksi 2 kali dengan pelarut etil asetat (1:1 v/v) dalam corong pisah. Ekstrak yang diperoleh diuapkan

lalu disimpan dalam desikator untuk digunakan pada uji aktivitas antibakteri.

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri isolat Actinomycetes dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar. Ekstrak etil asetat yang telah diperoleh dibuat variasi konsentrasi uji 2% dan 1%, dengan menggunakan pelarut etil asetat. Ekstrak ditimbang 20 mg lalu dilarutkan hingga 1 mL (konsentrasi 2%). Larutan konsentrasi 2% kemudian dipipet 0,5 mL lalu dicukupkan volumenya hingga 1 mL (konsentrasi 1%). Kontrol negatif berupa paper disk yang berisi etil asetat sedangkan kontrol positif berupa paper disk yang telah mengandung Amoksisilin 25 µg. Masing-masing larutan konsentrasi uji dan etil asetat dipipet 20 µL lalu ditetaskan pada paper disk. Setelah pelarut menguap, paper disk diletakkan secara aseptis dipermukaan medium MHA yang telah diinokulasi bakteri uji pada cawan petri, kemudian diinkubasi selama 24 jam. Zona hambat yang terbentuk diamati lalu diukur diameternya dengan menggunakan jangka sorong

Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi lapis tipis dilakukan dengan cara hasil ekstraksi (ekstrak aktif) ditotolkan pada plat KLT dengan bantuan pipa kapiler, selanjutnya dielusi dengan campuran fase gerak etanol:etil asetat (2:1) di dalam wadah tertutup rapat. Setelah dielusi, plat kromatogram dikeringkan. Untuk melihat pola pemisahannya, kromatogram tersebut dideteksi dengan melihat langsung pola kromatogram (dibantu dengan penyemprotan pereaksi H₂SO₄ 10%), lampu UV 254 dan 366 nm, kemudian dihitung nilai R_f nya. Untuk mengetahui kandungan senyawa yang ada pada ekstrak tersebut, maka dilakukan identifikasi senyawa dengan menggunakan beberapa pereaksi yaitu dengan cara menyemprotkan pereaksi ke plat KLT.

Identifikasi Penentuan Karakterisasi Senyawa menggunakan Spektrofotometer UV-Vis

Isolat 2 mg dilarutkan dan dicukupkan volumenya dengan metanol p.a sebanyak 5 ml sehingga diperoleh larutan stok dengan konsentrasi 100 ppm dalam labu tentukur 5 ml. Larutan stok dipipet kemudian diukur serapannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

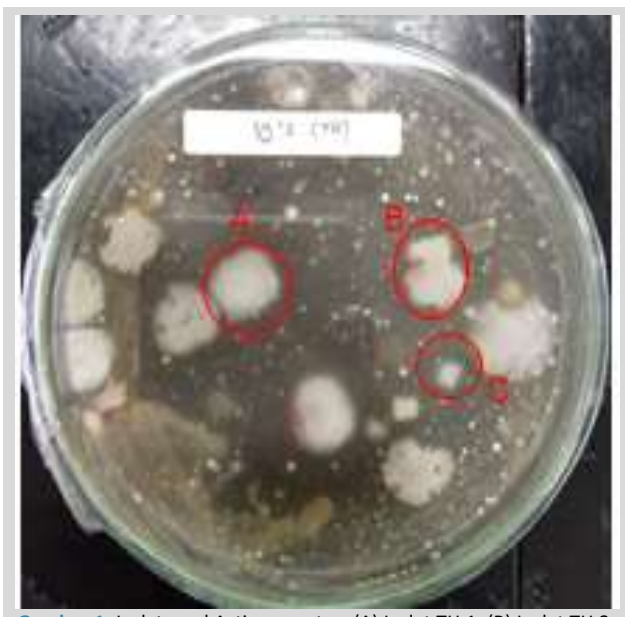
Identifikasi Penentuan Karakterisasi Senyawa menggunakan FTIR

Isolat sebanyak 2 mg digerus bersama serbuk KBr, kemudian ditekan menjadi berbentuk pellet dengan tekanan hidrolitik 75 psi. Pellet yang terbentuk diletakkan pada lintasan sinar alat Fourier Transform IR. Kemudian bilangan gelombang diukur untuk menentukan gugus fungsi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

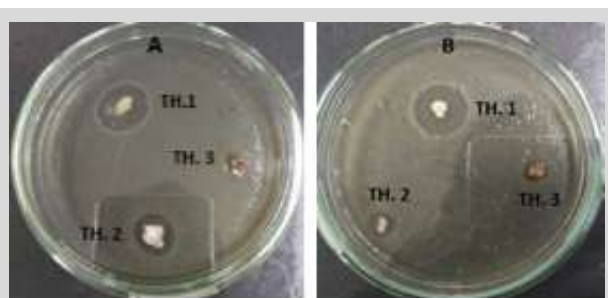
Pada penelitian ini dilakukan isolasi actinomycetes dari rhizosfer tanaman teh (*Camellia sinensis* L.). Actinomycetes merupakan bakteri gram positif dan memiliki miselium seperti fungi. Actinomycetes memiliki spora yang tahan terhadap pemanasan kering hingga suhu 120°C. Actinomycetes diisolasi dengan menggunakan medium SNA. Medium SNA merupakan medium yang paling umum digunakan untuk isolasi Actinomycetes. Penelitian yang dilakukan telah mencoba membandingkan beberapa medium isolasi Actinomycetes dalam menumbuhkan *Streptomyces griseolus* dan ditemukan bahwa medium SNA adalah medium yang paling baik, disusul oleh medium fish-meal extract, inorganic salts starch, oat-meal starch, dan medium gliserol asparagine. Media SNA mempunyai kandungan sumber karbon dan mineral. Sumber karbon media SNA berasal dari soluble

starch yang mengandung sejumlah karbon yang beragam dari pati dan gliserol. Sumber nitrogen anorganik (NO₃⁻) berasal dari KNO₃, mineral-mineral yang berasal dari magnesium, natrium, besi, kalium, yang merupakan komposisi dari medium SNA (10). Pengenceran sampel dari 10⁻¹ hingga 10⁻⁵ dilakukan dan diperoleh tiga isolat pada pengenceran 10⁻² (Gambar 1) yang diberi kode isolat TH.1, TH.2 dan TH.3 yang selanjutnya dipisahkan dan dimurnikan dari koloni lainnya.



Gambar 1. Isolat awal Actinomycetes: (A) Isolat TH.1, (B) Isolat TH.2, (C) Isolat TH.3

Selanjutnya, uji antagonis dilakukan pada masing-masing isolat yang telah dimurnikan pada cawan petri. Uji antagonis merupakan uji kualitatif yang bertujuan untuk mengetahui adanya aktivitas antibakteri dari isolat actinomycetes yang telah dimurnikan sebelumnya. Jika dilihat dari Gambar 2, isolat TH.1 memiliki aktivitas antibakteri yang lebih tinggi dibandingkan dengan isolat TH.2 dan TH.3. Hal ini ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening yang lebih besar pada isolat TH.1 terhadap kedua bakteri uji dibandingkan dengan isolat TH.2 dan TH.3. Oleh karena itu, isolat TH.1 dipilih untuk dilanjutkan ke tahap berikutnya.



Gambar 2. Hasil Uji Antagonis : (A) Uji Antagonis terhadap *S. aureus*, (B) Uji Antagonis terhadap *E. coli*

Fermentasi dilakukan untuk memperoleh metabolit sekunder dari isolat actinomycetes. Fermentasi dilakukan terhadap isolat murni yang berusia 7 hari. Fermentasi terhadap isolat dilakukan dengan menggunakan media cair SNB kemudian diinkubasi selama 14 hari pada suhu 28°C dan dilakukan penggojokan sesekali dengan kecepatan penggojokan 150 rpm. Pada usia 14 hari Actinomycetes pada umumnya telah memasuki fase stasioner, fase stasioner merupakan fase mikroba menghasilkan metabolit sekunder, diantaranya adalah pigmen memberikan udara kedalam isolat (11).

Hasil pengukuran zona hambat menggunakan jangka sorong dapat dilihat dari tabel 1 menunjukkan bahwa isolat TH.1

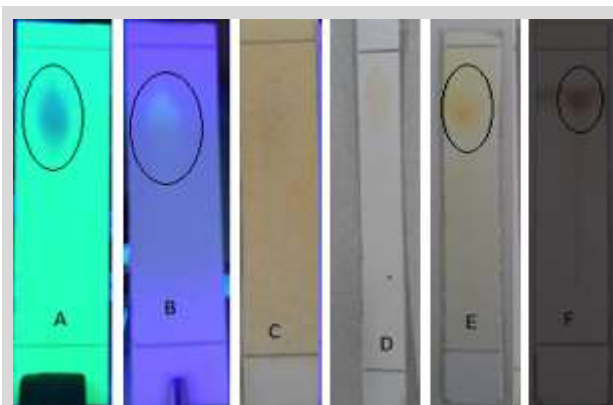
memiliki penghambatan terhadap kedua bakteri uji *S. aureus* ATCC 25923 dan *E. coli* ATCC 25922. Kekuatan daya hambat dibagi dalam 4 kategori yaitu: sangat kuat (zona hambat > 20 mm), kuat (zona hambat 10-20 mm), sedang (zona hambat 5-10 mm) dan lemah (zona hambat < 5 mm) (12). Berdasarkan kriteria tersebut, maka dapat dilihat bahwa ekstrak isolat TH.1 memiliki kemampuan penghambatan terhadap bakteri uji yang berbeda-beda. Pada konsentrasi 2%, ekstrak isolat TH.1 memiliki aktivitas penghambatan sedang terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan penghambatan lemah terhadap bakteri *Escherichia coli*. Sedangkan pada konsentrasi 1%, ekstrak isolat TH.1 memiliki aktivitas penghambatan lemah terhadap bakteri *S. aureus* ATCC 25923 dan *E. coli* ATCC 25922.

Tabel 1. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Etil Asetat Isolat TH.1

Ekstrak Etil Asetat	Konsentrasi	Diameter Zona Hambat dari ekstrak Etil Asetat Isolat TH.1 pada Bakteri Uji (mm)	
		<i>S. aureus</i> ATCC 25923	<i>E. coli</i> ATCC 25922
Isolat TH.1	1%	11,43 mm	9,69 mm
	2%	8,16 mm	8,05 mm
	Kontrol Positif	13,39 mm	14,55 mm
	Kontrol Negatif	-	-

Isolat TH.1 dapat dikategorikan sebagai anti bakteri spektrum luas karena mampu menghambat bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif. Adanya perbedaan zona hambat yang terjadi disebabkan oleh perbedaan struktur dinding sel antara bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Dinding sel bakteri Gram positif terdiri atas beberapa lapisan peptidoglikan yang membentuk struktur yang tebal dan kaku serta mengandung substansi dinding sel yang disebut asam teikoat, sedangkan dinding sel bakteri Gram negatif terdiri atas satu atau lebih lapisan peptidoglikan yang tipis dan membran di bagian luar lapisan peptidoglikan (13).

Tahapan isolasi senyawa antibakteri dimulai dengan menganalisis profil kromatogram KLT ekstrak etil asetat dengan menggunakan fase diam silika gel GF254 dan fase gerak etanol:etil asetat (2:1). Tujuan uji KLT adalah untuk mengetahui jenis senyawa kimia sebagai penghasil zat antibiotik. Untuk melihat pola pemisahan noda kromatografi dideteksi dengan deteksi visible (dengan mata langsung), lampu UV 254 nm dan 366 nm. Untuk membantu penglihatan dengan visible, maka lempeng silika gel GF254 disemprot menggunakan H₂SO₄ dan kemudian dipanaskan pada suhu 105°C. Untuk mengetahui kandungan senyawa yang ada pada ekstrak tersebut, maka dilakukan identifikasi senyawa dengan menggunakan beberapa pereaksi yaitu dengan cara menyemprotkan pereaksi ke plat KLT.



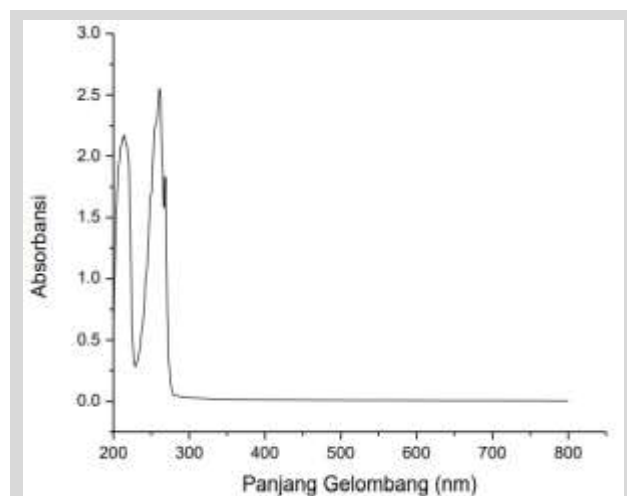
Gambar 3. Hasil Uji Identifikasi Golongan Senyawa : (A) Penampakan noda pada lampu UV 254 nm, (B) Penampakan noda pada lampu UV 366 nm, (C) Penampakan noda setelah penyemprotan FeCl₃ (-) Tanin, (D) Penampakan noda setelah penyemprotan As.sitroborat (-) Flavonoid, (E) Penampakan noda setelah penyemprotan Dragendorff (+) Alkaloid, (F) Penampakan noda setelah penyemprotan H₂SO₄

Hasil pemantauan profil KLT terhadap ekstrak etil asetat diperoleh satu bercak pada lampu UV 254, 366 dan penyemprotan H₂SO₄. Diperoleh penampakan bercak dengan nilai R_f sebesar 0,72. Selanjutnya dilakukan uji penampak bercak untuk mengetahui golongan senyawa. Jika pereaksi FeCl₃ yang disemprotkan menunjukkan noda berwarna biru-hitam atau hijau biru pada lempeng berarti ekstrak tersebut mengandung senyawa tannin, dan jika noda berwarna hitam-hijau menunjukkan senyawa fenolik. Pereaksi Dragendorff menunjukkan adanya senyawa alkaloid apabila berwarna merah jingga. Pereaksi asam sitroborat menunjukkan senyawa flavanoid jika noda yang tampak berwarna kuning (14). Berdasarkan warna yang ditunjukkan pada setiap pereaksi, maka diduga ekstrak etil asetat isolat TH.1 mengandung senyawa alkaloid, karena noda yang telah disemprotkan pereaksi Dragendorff berwarna merah jingga/orange. Hasil dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 2. Data spektrum UV-Vis isolat TH.1

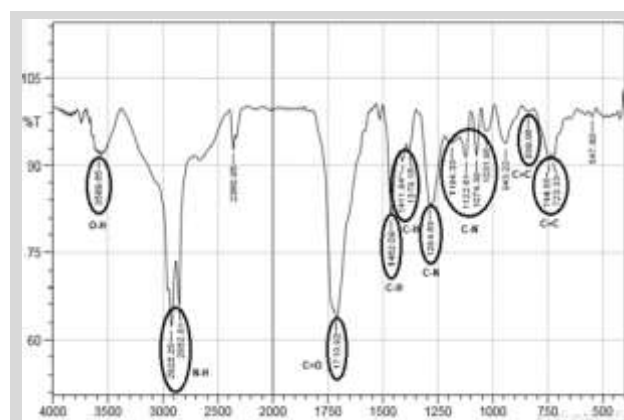
Panjang gelombang (nm)	Absorbansi
271.00	0,727

Selanjutnya dilakukan karakterisasi senyawa terhadap isolat TH.1 dengan spektrum UV-Vis dan FTIR. Hasil identifikasi isolat dengan spektrofotometer UV-Vis, senyawa aktif TH.1 menunjukkan puncak serapan dan absorbansi maksimum pada panjang gelombang 271 nm. Hasil dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 4. Spektrum UV-Vis isolat TH.1 dari *C. sinensis* L. menunjukkan adanya panjang gelombang maksimum yaitu 271,0 nm dengan absorbansi 0,727. Panjang gelombang maksimum lebih dari 250 nm menunjukkan bahwa senyawa memiliki ikatan rangkap terkonjugasi ataupun gugus kromofor. Serapan panjang gelombang 271,0 nm diakibatkan oleh adanya transisi elektron $n \rightarrow \pi^*$. Serapan yang mengalami transisi elektron $n \rightarrow \pi^*$ menunjukkan adanya gugus N-H dan mengabsorpsi di daerah ultraviolet kuarsa (200 - 400 nm). Penyebab terjadinya transisi elektron $n \rightarrow \pi^*$ adalah kromofor. Kromofor adalah suatu gugus atom yang menyebabkan terjadinya absorpsi cahaya (15). Transisi $n \rightarrow \pi^*$ meliputi transisi elektron-elektron tak berikatan ke orbital anti ikatan (π^*). Serapan ini terjadi pada panjang gelombang cahaya yang besar dan intensitasnya rendah (16). Dugaan ini diperkuat oleh adanya pita serapan pada spektrum IR yaitu pada bilangan gelombang 2852,81 cm⁻¹ dan 2922,25 cm⁻¹ yang menunjukkan adanya gugus N-H.



Gambar 4. Data Spektrum UV-Vis Isolat TH.1 Rizosfer *Camellia sinensis* L.

Karakterisasi dengan spektrometer inframerah bertujuan untuk mengetahui gugus fungsi yang ada pada isolat TH.1. Berdasarkan analisis spektrum infra red (IR) dari isolat TH.1, (gambar 5 dan tabel 3) kemungkinan terdapat beberapa gugus fungsi seperti gugus fungsi N-H pada daerah serapan bilangan gelombang 2852,81 cm⁻¹ dan 2922,25 cm⁻¹ memiliki intensitas kuat. Adanya pita tajam dengan intensitas kuat mengindikasikan keberadaan gugus C-H alifatik (tekuk) pada bilangan gelombang 1462,09 cm⁻¹. Regangan C=O intensitas kuat muncul pada daerah serapan bilangan gelombang 1710,92 cm⁻¹. Regang gugus C=C muncul didaerah bilangan gelombang 723,33 cm⁻¹ dan 744,55 cm⁻¹ dan diperkuat oleh gugus C=C lainnya yang ditemukan didaerah serapan bilangan gelombang 839,06 cm⁻¹. Gugus C-N regang ditemukan pada daerah serapan 1284,63 cm⁻¹ dengan intensitas kuat dan pita melebar. Gugus C-N lainnya dengan intensitas sedang berada didaerah bilangan gelombang 1184,33 cm⁻¹, 1122,61 cm⁻¹, 1074,39 cm⁻¹, dan 1031,95 cm⁻¹. Berdasarkan hasil analisis FTIR bahwa



Gambar 5. Data spektrum IR isolat TH.1 *Camellia sinensis* L.

senyawa isolat TH.1 merupakan senyawa alkaloid yang mempunyai gugus fungsi N-H pada serapan 2852.81 cm⁻¹ dan pada serapan 2922.25 cm⁻¹ yang merupakan ciri khas dari alkaloid.

Tabel 3. Interpretasi data spektrum Infra Red (IR)

Isolat	Bilangan gelombang (cm ⁻¹)			Bentuk Pita	Intensitas	Prediksi gugus fungsi
	Aldrich, 2012	Creswell, 2005	Silverstein 1984			
3589,65	3584-3700			Lebar	Sedang	O-H
2922,25 2852,81	2800-3000			Tajam	Kuat	N-H
1710,92		1540-1870		Tajam	Kuat	C=O
1462,09		1300-1475		Tajam	Kuat	C-H
1411,94 1379,15		1300-1475		Tajam	Kuat	C-H
1284,63	1266-1342			Lebar	Kuat	C-N
1184,33 1122,61 1074,39		1020-1250		Tajam	Kuat	C-N
839,06	790-840			Lebar	Medium	C=C

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Hasil uji aktivitas antibakteri pada konsentrasi 2% ekstrak isolat TH.1 memiliki aktivitas penghambatan sedang

terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan penghambatan lemah terhadap bakteri *E. coli* ATCC 25922. Sedangkan pada konsentrasi 1%, ekstrak isolat TH.1 memiliki aktivitas penghambatan lemah terhadap bakteri *S. aureus* ATCC 25923 dan *E. coli* ATCC 25922. Berdasarkan pengujian karakterisasi isolat dengan Spektroskopi UV-Vis dan FTIR diperoleh hasil senyawa isolat Actinomycetes merupakan senyawa alkaloid dengan panjang gelombang 271.00 nm dengan nilai absorbansi 0.727 dan mempunyai gugus fungsi N-H pada serapan 2852.81 cm⁻¹ dan 2922.25 cm⁻¹ yang merupakan ciri khas dari alkaloid.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin atas dukungan moril dan sarana selama penulis melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Amrita K, Nitin J, Devi CS. Novel Bioactive Compounds from Mangrove Derived Actinomycetes. *Int Res J Pharm.* 2012;3(9):25-9.
2. Khanna M, Solanki R, Lal R. Selective Isolation of Rare Actinomycetes Producing Novel Antimicrobial Compounds. *Int J Adv Biotechnol Res.* 2011;2(3):357-75.
3. Chaudhary HS, Soni B, Shrivastava AR, Shrivastava S. Diversity and Versatility of Actinomycetes and Its Role in Antibiotic Production. *J Appl Pharm Sci.* 2013;3(8 SUPPL):83-94.
4. Fatmawati U, Santosa S, Rinanto Y, Probosari RM. Aktivitas Antibakteri Actinomycetes yang Diisolasi dari Rizosfer Tanaman Solanaceae. 2014;11(1):54-68.
5. Jog R, Pandya M, Nareshkumar G, Rajkumar S. Mechanism of Phosphate Solubilization and Antifungal Activity of *Streptomyces* spp. Isolated from Wheat Roots and Rhizosphere and their Application in Improving Plant Growth. *Microbiol (United Kingdom).* 2014;160(PART 4):778-88.
6. Cabrera C, Artacho R, Giménez R. Beneficial Effects of Green Tea—A Review. *J Am Coll Nutr.* 2006;25(2):79-99.
7. Saraswati A. Efektivitas Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis*) Dengan NaOCl 2,5% Terhadap Bakteri *Enterococcus faecalis* Sebagai Alternatif Larutan Irigasi Saluran Akar. Skripsi. Makassar: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin. Skripsi. 2015;
8. Radji M, Agustama RA, Elya B, Tjampakasari CR. Antimicrobial Activity of Green tea Extract Against Isolates of Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and Multi-drug Resistant *Pseudomonas aeruginosa*. *Asian Pac J Trop Biomed.* 2013;3(8):663-7.
9. Pisano MA, Sommer MJ, Lopez MM. Application of Pretreatments for The Isolation of Bioactive Actinomycetes from Marine Sediments. *Appl Microbiol Biotechnol.* 1986;25(3):285-8.
10. Ali A. Skrining dan Karakterisasi Parsial Senyawa Antifungi dari Actinomycetes Asal Limbah Padat Sagu Terdekomposisi. Berk Penelit Hayati. 2009;14(2):219-55.
11. Mulyadi ., Sulistyani N. Aktivitas Cairan Kultur 12 Isolat Actinomycetes Terhadap Bakteri Resisten. *J Kesehat Masy (Journal Public Heal.* 2013;7(2):89-96.
12. Davis WW, Stout TR. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. *Appl Microbiol.* 1971;22(4):659-65.
13. Jawetz M, dan Adelbergs. Mikrobiologi Kedokteran, diterjemahkan oleh Eddy Mudihardi, Kuntaman, Eddy BW, Ni Made M, Setio H, dan Lindawati A. Jakarta: Salemba Medika. 2005.
14. Departement Kesehatan Republik Indonesia. Analisis Obat Tradisional. Edisi ke-1. Departement Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 1987.
15. Creswell JW. Educational Research : Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research. Second Edition. New Jersey: Pearson Merrill Prentice Hall. 2005.
16. Sastroamidjojo, H. Kimia Dasar. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. 2001.