

AKTIVITAS ANTIBIOTIK EKSTRAK ETIL ASETAT METABOLIT SEKUNDER ISOLAT AL6 TERHADAP BAKTERI ESCHERICHIA COLI DAN ANALISIS GCMS

By Alfian Syarifudin

AKTIVITAS ANTIBIOTIK EKSTRAK ETIL ASETAT METABOLIT SEKUNDER ISOLAT AL6 TERHADAP BAKTERI *ESCHERICHIA COLI* DAN ANALISIS GCMS

(Antibiotic Activity of Aethylacetate Extract from Scondary Metabolite AL6 Bacterial Toward *Escherichia Coli* and GCMS Analysis)

Alfian Syarifuddin^{1*}, Sodik Kamal², Fitriana Yuliasuti¹

¹S1 Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Magelang,
Magelang, Indonesia

²Ilmu Keperawatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Magelang,
Magelang, Indonesia

*Email : alfiansy@ummgl.ac.id

Abstract

Bacteria are one of the microorganisms that can produce secondary metabolites in the form of antibiotics. AL6 bacterial isolate is one of the bacter⁵ isolates produced from the rhizosphere of *Saccarum officinarum* L. which can produce antibiotic compounds. This study aims to determine the antibiotic activity of the extracts of ethyl acetate AL6 antibiotics produced by AL6 bacterial isolates, analyze the value of the Minimum Inhibitory Level (MIC), and similarity of active substances using GCMS instrument analysis. Antibiotic extraction produced using ethyl acetate solvents. The ethyl acetate extract obtained was tested by the Minimum Inhibitory Level (MIC) with a concentration of 1.25%, 2.5%, 5.0%, 10.0%, 20%, and 40%. Detection of potential antibiotic patches using the Bioautography TLC method. Analysis of compounds responsible for antibiotic activity using GCMS instruments. The results showed MIC values of 2.5% with an average inhibition zone diameter of 7.0 mm. The results of Thin Layer Chromatography (TLC) -Bioautography test found that potentially active spots as antibiotics were found at a value of Rf 0.94. Compound components identified using GCMS with similarty index more than 90% include Chloroform; Ethane, 1,1-dimethoxy- (CAS) Dimethylacetal; Ethane, 1,1-dimethoxy- (CAS) Dimethylacetal, and 1,3-Dioxolane, 2-Methoxymethyl-2,4,5-Trimethyl.

Keywords : AL6 Bacterial Isolate, Antibiotic, GCMS, Minimum Inhibitory Concentration (MIC)

Abstrak

Metabolit sekunder berupa antibiotik yang dapat diproduksi oleh bakteri pada umumnya berada pada rizosfer. Isolat bakteri AL6 merupakan salah satu isolat bakteri yang dihasilkan dari rizosfer *Saccarum officinarum* L. yang dapat menghasilkan senyawa antibiotik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibiotik dari ekstrak etil asetat antibiotik AL6 yang dihasilkan oleh isolat bakteri AL6, menganalisis nilai Kadar Hambat Minimum (KHM), serta kemiripan zat aktif menggunakan analisis instrumen GCMS. Ekstraksi antibiotik menggunakan eluen etil asetat. Ekstrak etil asetat yang diperoleh dilakukan uji Kadar Hambat Minimum (KHM) dengan konsentrasi 1,25%, 2,5%, 5,0%, 10,0%, 20%, dan 40%. Deteksi bercak yang berpotensi sebagai antibiotik menggunakan metode KLT Bioautografi. Analisis senyawa yang bertanggung jawab dalam aktivitas antibiotik menggunakan instrumen GCMS. Nilai KHM yang diperoleh sebesar 2,5% dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 6,93±0,11mm. Hasil uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT)-Bioautografi didapatkan spot yang berpotensi sebagai antibiotik terdapat pada nilai Rf 0,94. Komponen senyawa yang teridentifikasi menggunakan GCMS dengan *similarity index* lebih dari 90% antara lain Chloroform; Ethane, 1,1-dimethoxy- (CAS) Dimethylacetal; Ethane, 1,1-dimethoxy- (CAS) Dimethylacetal, dan 1,3-Dioxolane, 2-Methoxymethyl-2,4,5-Trimethyl.

Kata Kunci: Antibiotik, GCMS, Isolat Bakteri AL6, Kadar Hambat Minimal

PENDAHULUAN

Penemuan obat antibiotik baru yang diperoleh dengan cara eksplorasi dari mikroorganisme penghasil antibiotik yang diperoleh dari rizosfer. Proses ini meliputi skrining primer yang dimulai dari mengisolasi sumber penghasil dan menguji hasil isolat yang diperoleh (Pratiwi, 2008). Salah satu bakteri yang dapat memproduksi antibiotik adalah Actinomycetes. Actinomycetes adalah jenis bakteri gram positif, merupakan bakteri yang tumbuh dalam waktu relatif lama dan berfilamen (Nanjwade, Chandrashekhara, Goudanavar, Shamarez, & Manvi, 2010).

Penelitian yang dilakukan oleh Faja *et al.*, (2017) isolasi, skrining, dan analisis profil ekstrak antibiotik dari mikroorganisme kelautan di Peninsular, Malaysia. Hasil yang diperoleh antibiotik yang diproduksi oleh isolat SDJ-10 optimal setelah 72 jam inkubasi/ 3 hari inkubasi. Selain itu dilakukan analisis HPLC terhadap senyawa aktif diperoleh 3 peak kromatogram hasil analisis, serta dilakukan analisis menggunakan GCMS terdapat beberapa yang berpotensi sebagai antibiotik, antara lain : Phenol, 2,4-bis, 1,1dimethylethyl, Hexacosane, Eicosane, Pentadecanoic acid, Heptadecanoic acid, Squalene, dan Octadecanoic acid. Penelitian lainnya yang dilakukan Rajan & Kannabiran, (2014) melakukan ekstraksi metabolit sekunder dari *Streptomyces sp.* VITBRK2 menggunakan pelarut etilasetat dan dilakukan pengujian terhadap bakteri MRSA mendapat diameter zona bening sebesar 17 mm. Penelitian yang dilakukan Syarifuddin & Sulistyani, (2018), telah dilakukan uji Kadar Hambat Minimum fraksi teraktif dari senyawa antibiotik KP13 terhadap bakteri *Escherichia coli* yang diperoleh nilai KHM 5%. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh (Nanjwade dkk., 2010) melakukan pengujian KHM isolat A4 terhadap beberapa bakteri uji, pada bakteri gram positif meliputi *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis* didapatkan hasil uji KHM masing-masing sebesar 125µG/mL dan 100µG/mL. Selain itu pada bakteri *Escherichia coli*, *Pseudomonas*

aeruginosa, dan *Klebsiella pneumoniae* didapatkan nilai KHM pada bakteri uji masing-masing, yaitu 125, 100, 100 µG/mL. Sedangkan pada jamur uji *Candida albicans* dan *Saccharomyces cerviciae* mendapatkan nilai KHM 125 dan 125 µG/mL. Penelitian (Narwanti & Sulistyani, 2015) melakukan uji KLT Bioautografi 5 isolat bakteri, yaitu T19, T24, T25, T37 and T41 terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* diperoleh spot aktif hanya pada isolat T25 yang berpotensi sebagai antibiotik yang ditinjau pada nilai Rf 0,9 terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, penelitian kali ini dilakukan uji aktivitas ekstrak etil asetat isolat AL6 dengan menganalisis nilai kadar hambat minimumnya dan melakukan uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT)- Bioautografi terhadap bakteri uji *Escherichia coli* serta analisis senyawa menggunakan instrumen GCMS. Sehingga dapat diketahui senyawa yang bertanggung jawab sebagai antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Laboraturium Farmasi Universitas Muhammadiyah Magelang dan Laboraturium Penelitian Terpadu Farmasi Universitas Ahmad Dahlan, bulan Januari – Maret 2019

Bahan

SNB, Media Mueller Hinton, aquadest, etil asetat, DMSO 10%, Metanol.

METODE

Preparasi kultur. Isolat starter sebanyak 5 mL ke dalam erlenmeyer yang berisi media SNB steril sebanyak 50 mL (Wang *et al.*, 2010). Kultur bertingkat dilakukan dengan 50 mL kultur ke dalam 500 mL media SNB steril dan Inkubasi pada suhu kamar disertai agitasi selama 14 hari dengan pengadukan menggunakan *magnetic stirrer*. Setiap

perlakuan dilakukan di dalam ruangan LAF (*Laminar Air Flow*) untuk mencegah terjadinya kontaminasi.

Ekstraksi Antibiotik. Kultur uji yang sudah diinkubasi selama 14 hari disaring menggunakan corong buchner, kemudian dipekatkan pada suhu 50°C. Filtrat diekstraksi menggunakan corong pisah dengan pelarut etil asetat (1:1 v/v) sampai warna hasil ekstraksi sama dengan pelarut mula-mula. Fase air dan fase etil asetat dipisahkan. Fase etil asetat diambil dan zat aktif dipisahkan dari pelarut etil asetat dengan cara diuapkan dengan menggunakan rotary evaporator dilanjutkan dengan diuapkan di lemari asam sampai didapatkan ekstrak etil asetat (Department of Microbiology, Hindustan College of Arts and Science, Coimbatore-28, India & N, 2011)

Uji Aktivitas antibiotik dengan uji sumuran. Ekstrak ditimbang sebanyak 40 mg dan dilarutkan kembali dengan metanol hingga 100 µL. Mikroorganisme yang digunakan untuk uji aktivitas yaitu *Escherichia coli*. Media uji menggunakan media *Mueller Hinton* steril yang telah digores bakteri uji. Lubang sumuran diisi dengan ekstrak etil asetat 20 µL dan diinkubasi pada suhu 37° C selama 18-24 jam. Aktivitas antibiotik dari ekstrak etil asetat AL6 ditunjukkan dengan adanya zona bening disekitar lubang sumuran (Widada & Asmara, 2011)

Penentuan nilai Kadar Hambat Minimal (KHM). Ekstrak ditimbang dan buat seri kadar 1,25%, 2,5 %, 5%, 10%, 20%, dan 40% sebanyak 50 µL. setiap *paper blank disc* diisi dengan ekstrak etil asetat 20 µL lalu dibiarkan selama 2 jam dan diinkubasi pada suhu 37° C selama 18-24 jam. Untuk melihat aktivitas dari fraksi ekstrak etil asetat AL6 ditunjukkan dengan adanya zona bening disekitar lubang sumuran (Widada & Asmara, 2011).

Kromatografi Lapis Tipis. Kromatografi lapis tipis ekstrak pada plat KLT dengan bantuan pipa kapiler 5 µL konsentrasi 20%. Fase diam yang digunakan adalah silica gel

F254 sedangkan fase gerak yang digunakan adalah kloroform : etil asetat : metanol (4:1:0,5). Sebelum memasukkan plat KLT ke dalam *chamber*, fase gerak/ eluen dibiarkan hingga jenuh di dalam *chamber*. Untuk melihat pola pemisahannya, kromatogram tersebut dideteksi dengan lampu UV 254 nm dan 366 nm, kemudian ditentukan nilai Rfnya (Moncheva *et al.*, 2002).

Analisis Bioautografi. Ekstrak etilasetat pada plate yang telah dielusi diletakkan pada media *Mueller Hinton* yang telah ditanami bakteri *Escherichia coli* dibiarkan selama 30 menit dan plate dilepas. Sampel uji diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Pengamatan potensi antibiotik pada bercak yang dihasilkan dengan melihat zona bening pada media dan hitung Rf bercak yang berpotensi sebagai antibiotik (Marisa, 2011).

Pembuatan Suspensi bakteri *Escherichia coli*. Stok bakteri sebanyak 100 µL dimasukkan dalam 1 mL BHI steril, diinkubasi pada suhu 37°C selama 18- 24 jam. Diambil 100 µL dimasukkan ke dalam BHI 1 mL, diinkubasi selama 3-5 jam di dalam inkubator. Sebanyak 100 µL bakteri diencerkan dengan NaCl 0,9% sampai kekeruhan sesuai dengan standar *Mc Farland* 10⁸ CFU/ mL (Mulyadi & Sulistyani, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

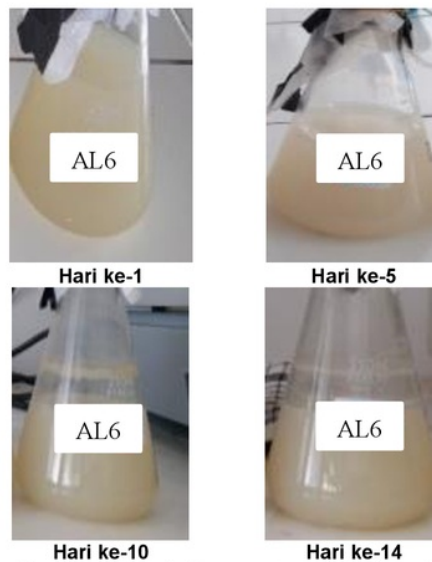
Kultur uji. Cairan kultur starter sebanyak 5 mL yang sudah diinkubasi selama 5 hari dimasukkan ke dalam 50 mL media SNB steril. Kultur dilakukan dengan perbandingan antara kultur starter dengan media SNB dengan perbandingan (1:10) atau dengan konsentrasi 10 % (v/v) dan diinkubasi selama 5 hari (Wang *et al.*, 2010). Setelah diinkubasi 5 hari dilakukan kultur bertingkat yaitu dengan cara memasukkan 50 mL kultur sebelumnya pada media SNB steril sebanyak 500 mL dengan tujuan untuk mengkondisikan isolat AL6 memasuki fase *log*.

Perbedaan waktu fase pertumbuhan dapat terjadi karena *Actinomyces* mempunyai waktu pertumbuhan yang sangat variatif (Bergey, N.R. Kreig, J.G. Holt, P.H.A. Sneath., 1994).

Starter dilakukan kultur bertingkat yang berfungsi untuk peremajaan media atau mempertahankan isolat pada fase *log* (eksponensial). Selama melakukan inkubasi 14 hari terjadi perubahan warna cairan kultur. Perubahan warna yang terjadi selama waktu inkubasi menunjukkan adanya produksi pigmen dari hasil metabolisme (Parmar *et al.*, 2016). Pernyataan tersebut dapat menunjukkan bahwa perubahan warna yang terjadi pada cairan kultur isolat AL6 disebabkan karena isolat AL6 mengeluarkan pigmen warna.

Tabel1. Hasil pengamatan perubahan warna kultur uji

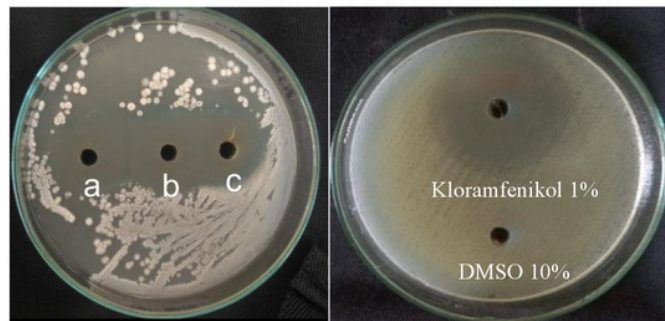
Hari ke -	Warna	Hari ke -	Warna
1	Putih bening	8	Coklat muda
2	Putih bening	9	Coklat muda
3	Putih bening	10	Coklat muda
4	Coklat muda	11	Coklat +
5	Coklat muda	12	Coklat +
6	Coklat muda	13	Coklat +
7	Coklat muda	14	Coklat +



Gambar 1. Perubahan warna pada kultur uji

Ekstraksi isolat AL6. Kultur sebanyak 1 liter selama 14 hari (Singh *et al.*, 2014). Kultur disaring dan filtrat diekstraksi menggunakan etil asetat (1:1) dan mendapatkan rendemen 5,33 gram. Rante & Murti, (2010) melakukan ekstraksi dari 1 liter kultur mendapatkan ekstrak etil asetat sebanyak 350 mg.

Uji Aktivitas Ekstrak Etilasetat isolat AL6. Aktivitas antibiotik Ekstrak etil asetat isolat AL6 terhadap bakteri *Escherichia coli* ditunjukkan adanya zona bening di sekitar lubang sumuran dengan nilai rata-rata diameter zona hambat sebesar $31,33 \pm 1,15$ mm, seperti pada **Gambar 2.**



Gambar 2. Uji aktivitas ekstrak etilasetat isolat AL6 dengan konsentrasi 40% dan kontrol +(kloramfenikol 1%) kontrol DMSO 10%

Tabel 2. Uji Aktivitas Ekstrak Etilasetat AL6 pada Bakteri *Escherichia coli*

Konsentrasi (%)	Replikasi	Zona Hambat (mm)	Rata-rata Zona Hambat (mm)±SD
40	1	32,00	31,33±1,15
	2	30,00	
	3	32,00	
Kloramfenikol 1%	1	35,30	37,06±2,17
	2	39,50	
	3	36,40	
DMSO 10%	1	6,00	6,00±0,00
	2	6,00	
	3	6,00	

Keterangan: * signifikan (p value<0,05) terhadap kontrol negatif

Analisis statistik pada sampel ekstrak etilasetat isolat AL6 40% pada kontrol negatif DMSO10% dan kontrol positif kloramfenikol 1% dengan menggunakan analisis *One Sampel Kolmogrov-Smirnov Test* terdistribusi normal tetapi tidak homogen pada uji homogenitas yang ditandai dengan nilai sig= 0,034, sehingga <0,05. Oleh karena itu diuji non parametrik dengan dilakukan analisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis*. Berdasarkan uji *Kruskal-Wallis*

diperoleh *kontrol positif* menduduki nilai *mean rank* pertama dari sampel dan kontrol negatif tetapi pada uji *Mann Whitney* antara ekstrak konsentrasi 40% berbeda bermakna terhadap kontrol negatif DMSO 10%.

Uji Kadar Hambat Minimum (KHM)

Ekstrak etilasetat AL6 yang dapat menghambat pertumbuhan *bakteri Escherichia coli* diuji untuk menentukan Kadar Hambat Minimum (KHM), yaitu dari ekstrak etil asetat isolat AL6 dengan menggunakan metode sumuran dengan cara memasukkan ekstrak etilasetat ³ masing-masing dengan konsentrasi 1,25%, 2,5%, 5%, 10%, 20%, dan 40% ke sebanyak 20µL dalam *paper blank disc* yang berdiameter 6 mm (Pratiwi, 2008). Dari hasil pengujian KHM tersebut, didapatkan nilai KHM terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi 2,5% atau sebesar yang ditunjukkan pada Tabel 3 dan mempunyai rata-rata diameter zona hambat sebesar 6,93±0,11 mm.

Tabel 3. Rata-rata Zona Hambat Uji Kadar Hambat Minimum Terhadap Bakteri *Escherichia coli*

Konsentrasi (%)	Replikasi	Zona Hambat (mm)	Rata-rata Zona Hambat (mm)±SD
40	1	32,00	31,33±1,15
	2	30,00	
	3	32,00	
20	1	28,00	26,00±5,29
	2	30,00	
	3	20,00	
10	1	14,00	13,67±1,52
	2	15,00	
	3	12,00	
5	1	6,00	6,00±0,00
	2	6,00	
	3	6,00	
2,5	1	7,00	6,93±0,11*
	2	7,00	
	3	6,80	
1,25	1	6,00	6,00±0,00
	2	6,00	
	3	6,00	
Kontrol negatif (DMSO 10%)	1	6,00	6,00±0,00
	2	6,00	
	3	6,00	
Kontrol positif (kloramfenikol 1%)	1	35,30	37,06±2,17
	2	39,50	
	3	36,40	

Keterangan: * signifikan (p value<0,05) terhadap kontrol negatif

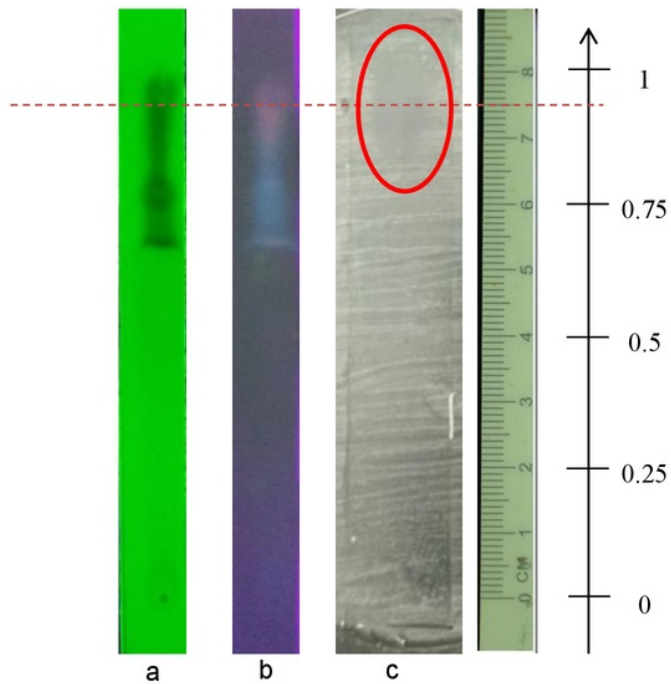
Penelitian Actinomycetes dari tanah di India terhadap bakteri *Escherichia coli*, zat antibiotik mulai menunjukkan aktivitas antibiotiknya pada konsentrasi 0,06 mg/ml (Pandey *et al.*, 2011). Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Salim *et al.*, (2017), diperoleh nilai KHM

ekstrak isolat FA9 adalah 0.51µg/ml pada *Escherichia coli* dan *K. pneumonia*, selain itu 1.02µg/ml terhadap *E. faecalis* dan *M. luteus*. Nilai KHM isolat AL6 atau kemampuan menghambat bakteri *Escherichia coli* mempunyai potensi yang poten sebagai antibiotik dengan nilai KHM 2,5% (b/v).

Analisis statistiknya menunjukkan bahwa diameter zona hambat untuk pengujian Kadar Hambat Minimal (KHM) dengan analisis *One sample Kolmogrov-smirnov* terdistribusi normal, tetapi tidak homogen. Untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etil asetat AL6 dilakukan uji *Kruskall-Wallis* yang mendapatkan nilai p-value $0,002 < 0,005$ dapat ditarik kesimpulan perlakuan penambahan ekstrak etilasetat isolat AL6 memberikan pengaruh bermakna terhadap zona hambat yang ditimbulkan.

Ditinjau dari hasil uji *Kruskal-Wallis* nilai *mean rank*, pada penambahan konsentrasi 1,25% mempunyai nilai yang sama terhadap kontrol negatif. Sedangkan pada penambahan konsentrasi 25% mempunyai nilai *mean rank* lebih tinggi dibanding dengan kontrol negatif. Sehingga diperoleh hasil nilai KHM isolat AL6 sebesar 2,5%

Analisis KLT Bioautografi. Penggunaan metode teknik kromatografi lapis tipis (KLT) untuk penapisan senyawa antibiotik dengan respon dari bakteri uji yang diuji berdasarkan aktivitas dari suatu analit yang dapat berupa antibakteri, kontrol kualitas antimikroba dan mendeteksi golongan senyawa pada bercak hasil elusi (Kusumaningtyas & Astuti, 2008). Metode bioautografi yang digunakan pada penelitian ini adalah bioautografi kontak, yaitu dilakukan dengan meletakkan lempeng kromatogram hasil elusi diatas media *Mueller Hinton* yang sudah ditanami bakteri *Escherichia coli*. Lempeng KLT dipastikan kontak atau menempel dengan baik pada permukaan media sehingga senyawa aktif dapat berdifusi secara optimal pada media *Mueller Hinton* yang sudah ditanami bakteri *Escherichia coli* dengan cara lempeng KLT dibiarkan menempel pada media uji selama 30 menit dan dilihat zona jernih setelah diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam.



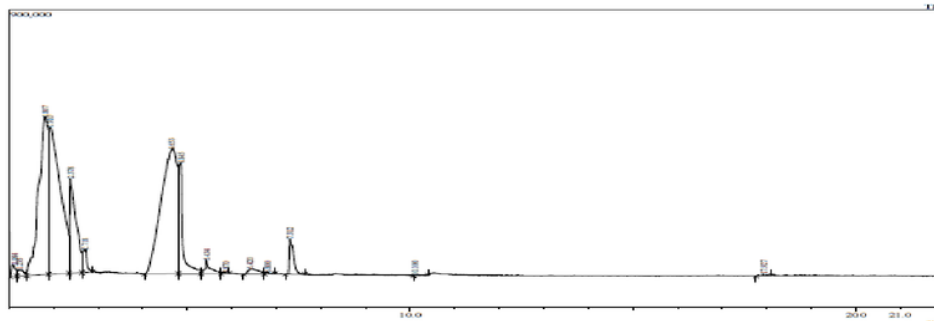
Gambar 2. Hasil Uji Bioautografi Kelompok Fraksi Teraktif Terhadap *Escherichia coli*

Uji KLT-Bioautografi ekstrak Etilasetat isolat AL6 didapatkan senyawa pada bercak/ *spot* yang berpotensi sebagai antibiotik yaitu pada nilai Rf 0,94 terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Penelitian yang dilakukan Syarifuddin & Sulistyani (2018), mengenai karakterisasi senyawa antibiotik yang dihasilkan oleh isolat KP13 menggunakan metode KLT-semprot dan Densitometri dapat dihasilkan pada bercak dengan puncak tertinggi pada panjang gelombang 210 nm pada kromatogram densitometri dengan nilai Rf 0,78 mengandung gugus utama terpenoid, alkaloid, dan karbonil secara skrining fitokimia KLT-semprot.

Analisis senyawa aktif menggunakan Chromatography Gas-Spectroscopy Massa (GC-MS). Karakter kandungan senyawa antibiotik dalam ekstrak etil asetat yang sudah dilakukan uji KLT Bioautografi dan dihasilkan bercak aktif pada nilai Rf 0,94 dianalisis

dengan uji kualitatif menggunakan instrumen GC-MS. Hasil analisis GCMS dapat diamati pada Tabel 5 sebagai berikut.



Gambar 3. Profil Kromatogram GCMS isolat AL6

Tabel 4. Data GC-MS Ekstrak Etil Asetat isolat AL6

Waktu Retensi (menit)	Senyawa	Kelimpahan (%)	Kemiripan (%)
1,084	METHYL 15-ACETYLHYDROXPALMITATE	1,59	82
1,235	Hi-oleic safflower oil (CAS) Safflower oil	0,82	72
1,807	Tetradecanoic acid	21,54	83
1,910	PHENYLETHYL TIGLATE 2	20,15	75
2,378	2-ETHENYL-1,1-DIFLUOROCYCLOPROPANE	12,98	77
2,718	Chloroform	3,10	97
4,653	Ethane, 1,1-dimethoxy- (CAS) Dimethylacetal	16,99	91
4,845	Ethane, 1,1-dimethoxy- (CAS) Dimethylacetal	15,08	89
5,434	2-Propanol, 1,1'-oxybis- (CAS) Dipropylene glycol	1,75	90
5,870	1,2,4-Cyclohexanetriol, (1.alpha.,2.alpha.,4.beta.)- (CAS) 1,CIS-2,TRANS-4-CYCLOHEXANETRIOL	0,10	51
6,420	(R)-[1-deuterium]cadaverine dihydrochloride	0,67	89
6,800	CYCLOPROPANECARBONIC ACID,-2-PHENYL, ETHYL ESTER (Z-)	0,17	53
7,312	1,3-DIOXOLANE, 2-METHOXYMETHYL-2,4,5-TRIMETHYL	4,85	97
10,100	11-Methoxy-16-de(methoxycarbonyl)gambirtannine	0,05	41
17,927	DIHYDROXY-5,6-DIHYDROURACIL	0,19	88

Komponen senyawa yang teridentifikasi menggunakan GCMS dengan *similarity index* lebih dari 90% dengan database antara lain Chloroform; Ethane, 1,1-dimethoxy- (CAS) Dimethylacetal; Ethane, 1,1-dimethoxy- (CAS) Dimethylacetal, dan **1,3-Dioxolane, 2-**

Methoxymethyl-2,4,5-Trimethyl. Konstituen utama sendiri atau dalam kombinasi dengan konstituen minor mungkin bertanggung jawab atas aktivitas antibakteri.

KESIMPULAN

Ekstrak etil asetat isolat bakteri AL6 mempunyai nilai kadar hambat minimum 2,5% dengan rata-rata diameter zona hambat $6,93 \pm 0,11$ mm dan bercak aktif uji bioautografi terdapat pada Rf 0,94 dengan senyawa dominan Chloroform; Ethane, 1,1-dimethoxy- (CAS) Dimethylacetal; Ethane, 1,1-dimethoxy- (CAS) Dimethylacetal, dan ¹1,3-Dioxolane, 2-Methoxymethyl-2,4,5-Trimethyl.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Universitas Muhammadiyah Magelang yang telah mendanai jalannya penelitian ini dan Laboratorium Farmasi Universitas Muhammadiyah Magelang yang telah memfasilitasi alat penelitian.

AKTIVITAS ANTIBIOTIK EKSTRAK ETIL ASETAT METABOLIT SEKUNDER ISOLAT AL6 TERHADAP BAKTERI ESCHERICHIA COLI DAN ANALISIS GCMS

ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	eprints.brighton.ac.uk Internet	36 words — 1%
2	media.neliti.com Internet	20 words — 1%
3	eprints.umm.ac.id Internet	19 words — 1%
4	es.scribd.com Internet	16 words — 1%
5	www.scribd.com Internet	16 words — 1%
6	publikasiilmiah.unwahas.ac.id Internet	13 words — < 1%
7	eprints.ums.ac.id Internet	12 words — < 1%
8	academic.oup.com Internet	11 words — < 1%
9	vdocuments.site Internet	9 words — < 1%
10	valdisreinaldo.blogspot.com Internet	9 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES ON

EXCLUDE MATCHES OFF

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON