

SINTESIS SENYAWA DIMETILTIMAH(IV) N-BENZILMETILDITIOKARBAMAT DAN UJI ANTIBAKTERI TERHADAP *Salmonella typhi* DAN *Staphylococcus epidermidis*

*Mukhlis Sanuddin, Medi Andriani, Farih Rahma Yasril**

Prodi Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Harapan Ibu Jambi

*Email: farihrahma7@gmail.com

ABSTRAK

Antibakteri mempunyai kemampuan penghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme. Tujuan dari penelitian ini mensintesis dan mengetahui aktivitas antibakteri dari senyawa dimetiltimah(IV) N-benzilmetilditiokarbamat. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimental. Karakterisasi senyawa menggunakan FTIR, ¹H-NMR, ¹³C-NMR, senyawa dianalisa menggunakan FTIR diperoleh gugus (C-H) 2912,51 cm⁻¹, (C-N) 1192,01 cm⁻¹, (C=S) 773,46 cm⁻¹, (Sn-S) 360,69 cm⁻¹, (Sn-C) 561,29 cm⁻¹, (C-C) 1078,21 cm⁻¹, hasil analisa dari pengujian ¹H-NMR didapatkan 0,6552-0,8861 ppm (CH₃), 2,5843-2,6479 ppm (CH₂), dan 7,0888-7,4345 ppm (Aromatik). Hasil analisa dari pengujian ¹³C NMR didapatkan 4,1023-7,6992 ppm (CH₃), 46,6439 ppm (CH₂), 59,9685 ppm (C-N), 127-6009-135,1784 ppm (C_{aromatik}), dan 201,4111 (C-S₂). Kemudian pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode kertas cakram dengan konsentrasi 50 ppm, 60 ppm, dan 70 ppm dengan hasil pengujian aktivitas antibakteri dengan konsentrasi 70 ppm menghasilkan zona hambat paling besar dengan kategori kuat pada *Salmonella typhi* 17,81 mm dan *Staphylococcus epidermidis* 21,96 mm dengan kategori sangat kuat. Kesimpulan senyawa dimetiltimah(IV) N-benzilmetilditiokarbamat berhasil disintesis dan membentuk gambar struktur senyawa kompleks dan mempunyai aktivitas sebagai agen antibakteri dengan kategori sangat kuat.

Kata kunci: Antibakteri, Dimetiltimah(IV), Ditiokarbamat

ABSTRACT

Antibacterial can inhibit growth or kill microorganisms. The purpose of this study is to synthesize and determine the antibacterial activity of the dimethyltin(IV) N-benzylmethylthiocarbamate. The research method used in this study is an experimental method. The compounds characterized using FTIR, ¹H-NMR, ¹³C-NMR, compounds analyzed using FTIR obtained groups (C-H) 2912.51 cm⁻¹, (C-N) 1192.01 cm⁻¹, (C=S) 773.46 cm⁻¹, (Sn-S) 360.69 cm⁻¹, (Sn-C) 561.29 cm⁻¹, (C-C) 1078.21 cm⁻¹, the results of analysis from the ¹H-NMR test were obtained 0.6552-0.8861 ppm (CH₃), 2.5843-2.6479 ppm (CH₂), and 7.0888-7.4345 ppm (Aromatic). The results of the analysis from the ¹³C-NMR test were obtained 4.1023-7.6992 ppm (CH₃), 46.6439 ppm (CH₂), 59.9685 ppm (C-N), 127-6009-135.1784 ppm (C_{aromatic}), and 201.4111 (C-S₂). Then the antibacterial activity test was carried out by the disc paper method with concentrations of 50 ppm, 60 ppm, and 70 ppm with the results of testing antibacterial activity with a concentration of 70 ppm resulting

Jurnal Insan Farmasi Indonesia, 7(3) Desember 2024 (324-336)

Farih Rahma Yasril

p-ISSN 2621-3184 ; e-ISSN 2621-4032

doi: 10.36387/jifi.v7i3.2287

in the largest inhibitory zone with a strong category in Salmonella typhi 17.81 mm and Staphylococcus epidermidis 21.96 mm with a very strong category. Conclusion The compound dimethyltin(IV) N-benzylmethyldithiokarbate was successfully synthesized and formed a complex compound structure and has activity as an antibacterial agent with a very strong category.

Keywords: *Antibacterial, Dimethyltin(IV), Dithiocarbamate*

PENDAHULUAN

Salah satu alternatif untuk mendapatkan senyawa yang efektif sebagai antibiotik adalah dengan mengembangkan senyawa baru dan menguji aktivitasnya. Senyawa turunan organotimah telah terbukti menunjukkan beragam aktivitas biologis yang menarik, termasuk sebagai agen antikanker dan antitumor, antimalaria, penghambat korosi, serta antifungi. Selain itu, senyawa-senyawa ini juga dikenal efektif dalam menghambat dan membunuh pertumbuhan bakteri. Kekuatan aktivitas senyawa organotimah terhadap bakteri tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah gugus organik yang terikat pada atom pusat timah (Sn), tetapi juga jenis gugus organik tersebut yang berperan penting dalam menentukan tingkat kereaktifannya. Oleh karena itu, sintesis senyawa organotimah (IV) dengan berbagai variasi jumlah gugus organik dan ligan sangat penting dilakukan. Dalam artikel ini, dilaporkan senyawa organotimah(IV) yang disintesis dengan ligan asam N-

Benzil metil Ditiokarbamat serta uji aktivitas terhadap bakteri Gram positif *Staphylococcus epidermidis* dan Gram negatif *Salmonella typhi*⁽¹⁾.

Infeksi bakteri merupakan masalah kesehatan yang umum dan memerlukan perhatian serius. Penanganan infeksi ini biasanya dilakukan dengan penggunaan antibiotik. Namun, dalam beberapa dekade terakhir, banyak laporan yang mengindikasikan peningkatan resistensi bakter terhadap antibiotik, yang telah menyebabkan dampak buruk di bidang medis, pertanian, serta farmasi⁽²⁾. Umumnya, untuk pengobatan infeksi bakteri, digunakan antibiotik golongan penisilin, tetrasiklin, klindamisin, betalaktam, kuinolon, sulfonamid, makrolida, dan aminoglikosida. Oleh karena itu, perlu dihasilkan antibiotik dari senyawa baru yang efektif melawan bakteri dan mempunyai kemampuan mencegah resistensi antibiotik⁽³⁾.

Salmonella typhi merupakan salah satu jenis bakteri yang menyebabkan gangguan kesehatan serius pada manusia adalah penyebab

penyakit tipus atau demam tifoid. Bakteri gram negatif adalah mikroorganisme patogen penyebab demam tifoid, penyakit menular akut yang ditularkan melalui jalur fecal-oral, terutama melalui makanan dan air yang terkontaminasi, kemudian bakteri *Staphylococcus epidermidis* merupakan flora normal pada kulit terutama diwajah yang pertumbuhannya relatif lambat, bakteri ini termasuk ke dalam bakteri gram positif anaerob, namun apabila bakteri ini terlalu banyak di wajah dapat menyebabkan terjadinya peradangan atau biasa disebut dengan jerawat⁽⁴⁾.

Pada penelitian Anggraini⁽⁵⁾ melaporkan bahwa hasil sintesis kompleks senyawa difeniltimah(IV) N-metilbenzilditiokarbamat sebagai anti jamur *Candida albicans* dengan daya hambat rata-rata sebesar 17 mm (dosis 0.050 gram) dan 16,58 mm (dosis 0,050 gram). Sedangkan Sanuddin⁽⁶⁾ melaporkan bahwa beberapa kompleks hasil sintesis organotin(IV) dari N-metil-N-feniditiokarbamat yang diujikan secara invitro terbukti mampu

menahan pertumbuhan bakteri (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*), serta kompleks fenil dan difenil menunjukkan aktivitas antibakteri yang baik dengan daya hambat berkisar antara 10-21 mm.

Berdasarkan penelitian di atas saat ini belum adanya penelitian terkait aktivitas antibakteri dari dimetiltimah (IV) N-benzilmetilditiokarbamat. Oleh karena itu, peneliti tertarik melakukan penelitian terkait sintesis senyawa organotimah dimana menggunakan logam dimetiltimah(IV) dan menguji aktivitas antibakterinya terhadap bakteri *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus epidermidis*.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Kertas saring, erlenmeyer, gelas ukur, timbangan analitik, *magnetic stirrer*, pipet ukur 1 ml, plastik warp, spektrofotometer FTIR, spektrofotometer NMR, *tissue*, gelas becker, korek api, saringan vakum, bunsen, sendok tanduk, jarum ose, cawan petri, rak tabung reaksi,

autoclave, hotplate, desikator, perkamen, batang pengaduk, spatel, *cutton swap* steril, inkubator, jangka sorong, botol vial, aluminium foil, labu ukur, kertas label dan kamera, Amina primer N-benzilmetil, karbon disulfida (CS_2), logam dimetiltimah(IV) diklorida, methanol, kloroform, aquadest, bakteri *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus epidermidis*.

Prosedur Kerja

Penyiapan Sampel

Sampel terdiri dari amina primer yaitu N-Benziletal ditiokarbamat, logam dimetiltimah(IV), dan karbon disulfida (CS_2), dibuat secara *In situ* semuanya dilarutkan dalam methanol masing- masing 15 ml.

Sintesis

Senyawa

Dimetiltimah(IV)

N-

benzilmethyl ditiokarbamat

Dimetil amina ($C_8H_{11}N$) dipipet sebanyak 2,58 ml dalam 15 ml methanol. Kemudian dipipet karbon disulfida (CS_2) 1,2 ml konsentrasi (0,02 mol) dimasukkan kedalam erlenmeyer 15 ml metanol. Lalu logam dimetiltimah(IV) diklorida konsentrasi

(0,01 mol) ditimbang 2,19 mg, kemudian dilarutkan dalam 15 ml metanol. Setelah larut masing-masing larutan dimasukkan secara insitu perlahan, lalu campuran tersebut di stirer selama ± 2 jam. Setelah terbentuk endapan lalu disaring dan dimasukkan ke dalam botol vial kemudian di simpan dalam desikator. Sampel yang terbentuk akan dilakukan uji FTIR, NMR dan uji aktivitas antibakteri.

Pengujian Spektrofotometer FTIR

Sebanyak $1 \pm 1,00$ mg padatan murni senyawa dan digerus dalam bubuk KBr dengan mortar sampai merata dan dimasukkan ke dalam pelat KBr *plate*. Kemudian dimasukkan ke dalam wadah sampel dan ditempatkan pada alat instrumen spektrofotometer inframerah (IR). Kemudian diukur vibrasinya pada gelombang 500-4000 cm^{-1} . Data yang didapat adalah puncak khas dari gelombang tertentu yang menunjukkan bahwa gugus fungsi dari senyawa hasil isolasi⁽⁶⁾.

Pengujian Spektrofotometer NMR

Sebanyak ± 10 mg hasil sintesis dilarutkan dengan pelarut kloroform yerdeterium. Lalu larutan tersebut

dimasukkan ke tabung injeksi dan AGILENT NMR tes kit yang kemudian dilakukan analisis spektrum ^1H NMR dan ^{13}C NMR⁽⁷⁾.

Pengambilan Bakteri

Bakteri uji yang digunakan untuk melihat aktivitas antibakteri pada penelitian ini menggunakan bakteri *Samonella typhi* dan *Staphylococcus epidermidis* yang berasal dari laboratorium STIKes harapan Ibu Jambi.

Sterilisasi Alat dan Bahan

Semua alat yang digunakan dalam penelitian ini harus dibersihkan kemudian dikeringkan tujuan untuk menghindari adanya cemaran dan pertumbuhan mikroorganisme yang dapat mengganggu penelitian ini. Cawan petri dibungkus dengan kertas buram. Setelah itu alat yang tahan panas berupa gelas dapat disterilkan dalam oven pada suhu 180°C selama 2 jam dan untuk alat yang tidak tahan panas dapat disterilkan dengan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C untuk tekanan 1 atm. Jarum ose dan pinset disterilkan dengan pemijaran langsung pada nyala api bunsen sampai merah pijar⁽⁸⁾.

Uji Daya Hambat

Cawan petri yang berisi media uji NA ditambahkan suspensi bakteri menggunakan cutton swab steril yang diusapkan pada media dan dibiarkan 5-15 menit agar bakteri terserap ke dalam media. Disiapkan beberapa kertas cakram dengan berbagai konsentrasi. Kertas cakram pertama yaitu kertas cakram kloramfenikol sebagai kontrol positif, lalu kertas cakram berikutnya direndam dalam larutan senyawa uji yakni dimetiltimah(IV) N-metilbenzilditiokarbamat dengan konsentrasi 50 ppm, 60 ppm, 70 ppm selama 10 menit, karena penghambat pertumbuhan bakteri dimulai dari 50 ppm, menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi dari senyawa kompleks maka semakin besar pula zona aktivitas antibakteri terbentuk. Kertas cakram selanjutnya direndam pada DMSO sebagai kontrol negatif selama 10 menit. Kemudian dengan menggunakan pinset steril letakkan masing- masing pada median NA. Cawan petri ditutup kembali dan dilapisi dengan plastik warp dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu

37°C. kemudian amati zona hambat yang terbentuk dengan dilakukan replikasi sebanyak 3 kali. Zona hambat yang terbentuk kemudian dilakukan pengukuran secara manual menggunakan jangka sorong⁽⁴⁾.

Analisis Data

Aktivitas senyawa terhadap bakteri *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus epidermidis* dengan data berupa hasil FTIR dan NMR serta diameter zona hambat bakteri Senyawa dimetiltimah(IV) N-benzilmetilditiokarbamat dan diuji dengan spektrofotometer FTIR dan spektrofotometer NMR. Data hasil pengukuran zona hambat diolah menggunakan perhitungan secara manual, menggunakan excel serta dianalisis secara deskriptif dalam bentuk tabel, nilai rata-rata dan standar deviasi setiap pengujian .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sintesis Senyawa Dimetiltimah(IV)

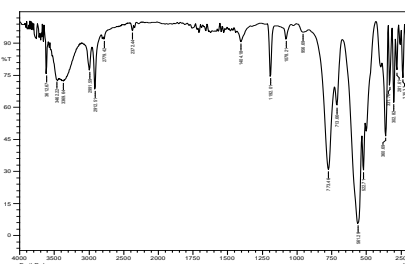
Sintesis senyawa dimetiltimah(IV) N-benzilmetilditiokarbamat dilakukan dengan semua larutan logam dimetiltimah(IV) diklorida dengan N-

benzilmetilamina lalu secara perlahan ditambahkan karbon disulfida (DMSO). Hasil reaksi berupa serbuk berwarna putih dan tidak berbau. Selanjutnya karakterisasi struktur hasil sintesis dilakukan menggunakan FTIR dan NMR ¹H dan ¹³C.

Tabel 1. Sintesis Senyawa Dimetiltimah(IV)

Bobot Senyawa yang Didapatkan	Bentuk	Bau	Warna
2,83 gram	Serbuk	Tidak Berbau	Putih

Analisis FTIR



Gambar 1. Hasil Uji Spektrofotometer Fourier Transform Infrared

Tabel 2. Hasil Uji Spektrofotometer Fourier Transform Infrared (FTIR)

Daerah Serapan Panjang Gelombang (cm ⁻¹) Inframerah (Silverstein, 1991)	Hasil Analisa Senyawa Dimetil Timah (IV) N-Benzil Metil Ditiokarbamat	
	Bilangan Gelombang (cm ⁻¹)	Gugus Fungsi
3000-2850	2912.51	C-H
1250-1000	1192.01	C-N
1563-700	773.46	C=S
450-350	360.69	Sn-S

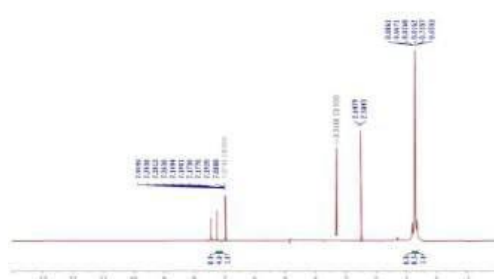
Analisis NMR

Tabel 3. Hasil Pengukuran

Spektroskopi NMR Spektrum ^1H
NMR

Daerah Pergeseran Proton ^1H ppm (ppm) (Silverstein, 1991)	Hasil Analisa ^1H NMR senyawa Dimetil Timah (IV) N-Benzil Metil Ditiokarbamat
δ 0-2 ppm (CH_3)	0,6552-0,8861 ppm (CH_3)
δ 2-5 ppm (CH_2)	2,5843-2,6479 ppm (CH_2)
δ 5-9 ppm (Aromatik)	7,0888-7,4345 ppm (C_6H_5)

Hasil Pengukuran NMR Spektrum ^1H



Gambar 2. Hasil Pengukuran Spektroskopi NMR Spektrum ^1H NMR

Spektroskopi NMR adalah alat yang digunakan untuk mendapatkan informasi suatu senyawa kimia. Spektroskopi NMR yang sangat penting untuk berbagai spesies senyawa kimia, dan paling banyak digunakan untuk struktur senyawa dari bahan alam. Keuntungan dari pengukuran NMR adalah bahwa sampel tersebut tidak merusak dan persiapan sampel. Berdasarkan hasil data ^1H -NMR pada Tabel 3 dan Gambar 2 didapatkan pada rentang 0,6552-0,8861 ppm yang merupakan daerah pada proton CH_3 , pada rentang

2,5843-2,6479 ppm yang merupakan daerah proton CH_2 , kemudian pada rentang dari aromatik 7,0888-7,4345 ppm. Untuk mengindikasikan pergeseran proton bahwa nilai δ 0-2 ppm mengindikasikan CH_2 , nilai δ 2-5 mengindikasikan CH_3 dan nilai δ 5-9 ppm mengindikasikan.

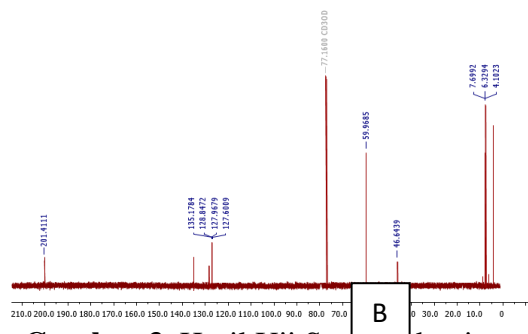
Tabel 4. Hasil Uji Spektroskopi NMR ^{13}C

Daerah Pergeseran Karbon (ppm)	Hasil Analisa senyawa Dimetil Timah (IV)
0-30 ppm (CH_3)	4,1023-7,6992
30-50 ppm (CH_2)	46,6439
50-70 ppm (C-N)	59,9685
100-150 ppm (C-Aromatik)	127,6009-135,1784 (C_6H_5)
180-220 ppm (C-S ₂)	201,4111

Berdasarkan hasil pengujian senyawa uji terhadap spektrum ^{13}C -NMR pada Tabel 4 dan Gambar 3 diperoleh nilai karbon pada CH_3 didaerah pergeseran 4,1023-7,6992 ppm, untuk nilai karbon pada CH_2 terdapat di daerah pergeseran 46,6439 ppm, kemudian untuk nilai karbon pada C-N terdapat didaerah pergeseran 59,9685 ppm, untuk nilai karbon aromatik terdapat daerah pergeseran 127,6009-135,1784 ppm, dan untuk nilai CS_2 terdapat didaerah pergeseran 20,4111 ppm. Nilai

spektrum ^{13}C -NMR tersebut telah sesuai.

Mukhlis Sanuddin M.Sc-NMR_13CPresat



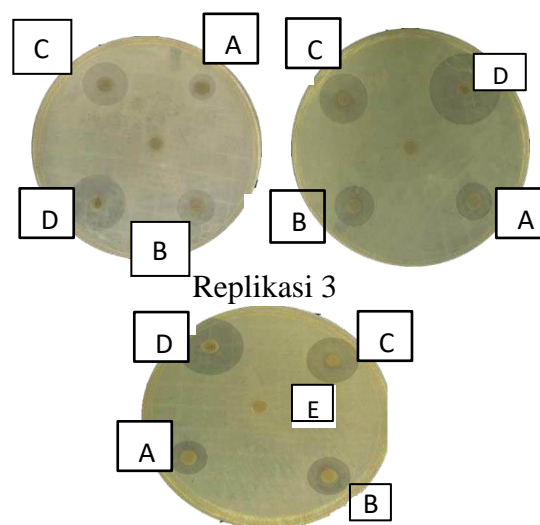
Gambar 3. Hasil Uji Spektroskopi NMR ^{13}C

Uji Aktivitas Antibakteri

Pengukuran zona hambat yang dilakukan untuk mengindikasikan antibakteri. Pada zona bening yang terdapat disekitar cakram kertas yang diuji manandakan bahwa terjadi aktivitas antibakteri. Adanya zona bening disekitar cakram kertas merupakan daerah difusi dalam mempengaruhi pertumbuhan bakteri. Kekuatan antibakteri diketahui dengan mengukur besarnya diameter zona hambat yang terbentuk dari senyawa yang diuji bisa dilihat pada Gambar 4 dan 5⁽¹⁰⁾.

Replikasi 1

Replikasi 2



Gambar 4. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri *Salmonella typhi*

Keterangan:

A : Konsentrasi 50 ppm

B : Konsentrasi 60 ppm

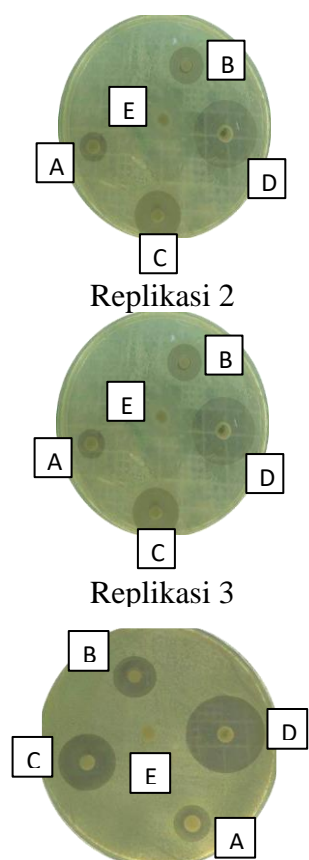
C : Konsentrasi 70 ppm

D : Kontrol + Kloram

E : Kontrol – DMSO

Hasil dari uji aktivitas antibakteri senyawa dimetiltimah(IV) N-benzilmetilditiokarbamat pada Gambar 4 dan 5, yang dilakukan dengan metode difusi cakram, menunjukkan potensi antimikroba yang signifikan terhadap berbagai bakteri yang diuji. Dalam penelitian ini, senyawa tersebut diuji terhadap bakteri *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus epidermidis*. Zona hambat diukur setelah proses inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

Replikasi 1



Gambar 5. Hasil Uji Aktivitas Anti Bakteri Terhadap *Staphylococcus epidermidis*

Keterangan :

A : Konsentrasi 50 ppm

B : Konsentrasi 60 ppm

C : Konsentrasi 70 ppm

D : Kontrol + Kloram

E : Kontrol – DMSO

Berdasarkan Tabel 5, senyawa dimetiltimah(IV)

N-

benzilmethyltiokarbamat

menunjukkan potensi aktivitas

antibakteri yang signifikan terhadap

Salmonella typhi, dengan diameter

zona hambat yang meningkat seiring

dengan peningkatan konsentrasi

senyawa. Hasil pengujian aktivitas antibakteri senyawa kompleks dimetiltimah(IV) N-benzilmethyltiokarbamat pada bakteri *Salmonella typhi* dengan konsentrasi 50, 60 dan 70, aktivitas antibakteri dan ketahanan yang berbeda, pada konsentrasi 50 menunjukkan daya hambat sedang, untuk konsentrasi 60 dan 70 menunjukkan daya hambat yang kuat, DMSO tidak mempunyai daya hambat sebagai kontrol negatif, sehingga tidak menunjukkan pengaruh DMSO terhadap pertumbuhan bakteri tersebut.

Tabel 5. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Salmonella typhi*

Konsentrasi	Diameter Zona Hambat			Rata-Rata (mm) ± SD	Kategori Daya Hambat
	R1 (mm)	R2 (mm)	R3 (mm)		
50 ppm	8,8	9,3	9,25	9,11 ± 0,2	Sedang
60 ppm	11,95	11,15	12,05	11,71 ± 0,4	Kuat
70 ppm	17,9	17	18,55	17,81 ± 0,7	Kuat
Kontrol (+)	21,2	20,95	22	21,31 ± 0,5	Sangat Kuat
Kontrol (-)	0	0	0	0	Tidak Ada

Tabel 6. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Staphylococcus epidermidis*

Konsentrasi	Diameter Zona Hambat			Rata-Rata (mm)	Kategori Daya Hambat
	R1	R2	R3		

	(mm)	(mm)	(mm)	± SD	
50 ppm	8,65	9,15	9,55	9,11 ± 0,4	Sedang
60 ppm	13,15	13,1	14	13,4 ± 0,5	Kuat
70 ppm	22	21	22,9	21,96 ± 0,9	Sangat Kuat
Kontrol (+)	29	29,15	30,75	29,6 ± 0,9	Sangat Kuat
Kontrol (-)	0	0	0	0	Tidak Ada

Berdasarkan Tabel 6, pengujian aktivitas antibakteri senyawa kompleks dimetil timah (IV) dimetiltimah(IV) N-benzilmetilditiokarbamat pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan konsentrasi 50, 60, 70, aktivitas dan ketahanan yang berbeda, pada konsentrasi 50 menunjukkan daya hambat sedang, untuk konsentrasi 60 menunjukkan daya hambat yang kuat, sedangkan konsentrasi 70 memiliki daya hambat yang sangat kuat. DMSO tidak mempunyai daya hambat sebagai kontrol negatif, sehingga tidak menunjukkan pengaruh DMSO terhadap pertumbuhan bakteri tersebut.

Aktivitas terhadap *Staphylococcus epidermidis* lebih besar dibandingkan pada bakteri *Salmonella typhi*. Hasil yang berbeda ini dikarenakan adanya perbedaan pada struktur dinding sel kedua

bakteri, dimana bakteri Gram negatif lebih kompleks dibandingkan bakteri Gram positif. Menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi senyawa kompleks maka luas area aktivitas antibakterinya semakin besar karena bakteri gram negatif lebih sulit dihambat karena dindingnya yang berlapis ganda⁽¹¹⁾.

KESIMPULAN

Senyawa Dimetil Timah (IV) N-Benzil Metil Ditiokarbamat dapat disintesis dan mengkarakterisasi FTIR dan NMR. Untuk senyawa kompleks dimetiltimah(IV) N-benzilmetilditiokarbamat memiliki aktivitas kuat dengan hambat 17,81 mm terhadap bakteri *Salmonella typhi*, dan memiliki aktivitas yang sangat kuat dengan hambatan 21,96 mm terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Antibakteri A, Iv O. *Alchemy Jurnal Penelitian Kimia*. 2022;18(1):19–29.
2. Penelitian A. Gambaran Bakteri Penyebab Infeksi Pada Anak

- Berdasarkan Jenis Spesimen dan Pola Resistensinya di Laboratorium RSUP Dr . M . Djamil Padang Tahun 2014-2016. 2019;8(Supplement 2):26–32.
3. Machsus Labibah A dkk. Pengobatan Hipertensi Dengan Memperbaiki Pola Hidup Dalam Upaya Pencegahan Meningkatnya Tekanan Darah. *J Sci Technol Enterpreneursh.* 2020;2(2):51–6.
 4. Nabila AA, Aisyah R, Sutrisna EM, Dewi LM. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum Ruiz & Pav.*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* DAN *Staphylococcus aureus*. *J Farm.* 2020;344–59.
 5. Anggraini SM, Hadriyati A, Sanuddin M. Sintesis dan Uji Aktivitas Senyawa Dibutil Timah (IV) Bis-Metil Ditiokarbamat Pada Bakteri *Salmonella Typhi* dan *Escherichia Coli* *Synthesis and Activity Test of Dibutyl Tin (IV) Bis-Methyl Dithiocarbamate on Salmonella Typhi and Escherichia Coli Bacteria.* *J Healthc Technol Med.* 2020;6(1):308–17.
 6. Sanuddin M. Sintesis Senyawa Obat Difenilstanum (Iv) N-Metilbenzilditiokarbamat Sebagai Antifungi. *J Healthc Technol Med.* 2020;6(1):308–17.
 7. Dan S, Aktivitas Uji, Dibutil S, Iv T. Mukhlis Sanuddin 1 , Medi Andriani 2 , Afifah Putri Pinasty 3*. 2023;4(IV):5574–83.
 8. Wijayanti TRA, Safitri R. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi Linn*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Penyebab Infeksi Nifas. *Care J Ilm Ilmu Kesehat.* 2018;6(3):277.
 9. *Silverstein, Bassler, C., & C. morril T. Spectrometric Indentification Of Organic Coumpounds.* 1991.
 10. Kumakauw VV, Simbala HEI, Mansauda KLR. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sesewanua (Clerodendron Squamatum Vahl.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Jurnal Insan Farmasi Indonesia, 7(3) Desember 2024 (324-336)

Farih Rahma Yasril

p-ISSN 2621-3184 ; e-ISSN 2621-4032

doi: 10.36387/jifi.v7i3.2287

Escherichia coli dan *Salmonella typhi*. J MIPA. 2020;9(2):86.

11. Sanuddin M, Hadriyati A, Safira IY. Sintesis Dan Uji Aktivitas Senyawa Dibutyltimah (Iv) N -

Etil- O -Toluidin Ditiokarbamat Terhadap Bakteri *Escherichia Streptococcus Staphylococcus*. 2023;4(IV):6274–83.