

## 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

Mukhlis Sanuddin, Lia Purnamasari, Amelia Soyata \*  
Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Harapan Ibu Jambi, Indonesia  
email:mukhlissanuddinmsc@gmail.com, liaaa.pur28@gmail.com\*

(tanggal diterima: 23-09-2021, tanggal disetujui: 24-11-2021)

### INTISARI

Terapi infeksi bakteri mayoritas menggunakan antibiotik yang mengakibatkan resistensi dan efek samping yang berbahaya. Jika salah dalam cara penggunaannya, maka diperlukan pengembangan antibiotik dari senyawa baru yang efektif melawan bakteri serta mampu menghindari terjadinya resistensi antibiotik dengan menggunakan senyawa organotin dan ditiokarbamat.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui aktivitas antibakteri senyawa dibutil timah (IV) bis-metil ditiokarbamat pada bakteri *Salmonella typhi* dan *Escherichia coli*. Senyawa ini disintesis dengan teknik *in situ* yaitu menambahkan metanol ke dalam metil amina + karbon disulfida + logam dibutil timah (IV) diklorida yang diidentifikasi menggunakan <sup>13</sup>C NMR, FTIR dan <sup>1</sup>H NMR. Kemudian, dilakukan uji aktivitas antibakteri menggunakan teknik difusi kertas cakram yang konsentrasinya sebesar 50 ppm, 70 ppm dan 90 ppm dengan menggunakan media NA (*Nutrient Agar*). Hasil penelitian ini mendapatkan hasil berupa serbuk sintesis sebesar 1,28 g dengan persentase senyawa sebesar 25%.

Hasil pengujian aktivitas antibakteri dengan konsentrasi 90 ppm menghasilkan zona hambat paling besar dengan kategori sangat kuat pada *Salmonella typhi* 27,33 mm dan *Escherichia coli* 26,48 mm. Senyawa dalam peneliti ini berhasil disintesis dan membentuk gambaran struktur senyawa kompleks serta memiliki aktivitas agen antibakteri yang kategorinya sangat kuat.

**Kata kunci :** Antibakteri, Dibutil timah (IV), Ditiokarbamat

### ABSTRACT

The majority of bacterial infection therapy uses antibiotics which result in resistance and dangerous side effects. If the wrong method is used, it is necessary to develop antibiotics from new compounds that are effective against bacteria and are able to avoid the occurrence of antibiotic resistance by using organotin and dithiocarbamate compounds.

The purpose of this study was to determine the antibacterial activity of dibutyl tin (IV) bis-methyl dithiocarbamate on *Salmonella typhi* and *Escherichia coli* bacteria. This compound was synthesized by an *in situ* technique by adding methanol to methyl amine + carbon disulfide + metal dibutyl tin (IV) dichloride which was identified using <sup>13</sup>C NMR, FTIR and <sup>1</sup>H NMR. Then, the antibacterial activity was tested using the paper disc diffusion technique with concentrations of 50 ppm, 70 ppm and 90 ppm using NA (*Nutrient Agar*) media.

The results of this study obtained results in the form of a synthetic powder of 1.28 g with a compound percentage of 25%. The results of the antibacterial activity test with a concentration of 90 ppm resulted in the largest inhibition zone with a very strong category at 27.33 mm *Salmonella typhi* and 26.48 mm *Escherichia coli*. The compounds in this research have been successfully synthesized and form an overview of the structure of complex compounds and have very strong antibacterial agent activity.

**Keywords :** Antibacterial, Dibutyl tin (IV), Dithiocarbamate



## 1. PENDAHULUAN

Demam tifoid ialah penyakit yang menginfeksi sistem retikuloendotelial, kandung empedu, saluran cerna, serta kelenjar getah bening yang dikarenakan oleh *Salmonella typhi* (*S.typhi*), serta ditularkan lewat jalur *fekal-oral* [1]. Demam tifoid tersebar merata di seluruh dunia. Menurut WHO, kejadian tahunan demam tifoid di seluruh dunia yakni 11-20 juta kasus, menyebabkan 128.000-161.000 kematian [2]. Indonesia ialah sebuah negara endemik demam tifoid dengan jumlah kematian tertinggi dan New Guitnea di Asia Tenggara [3]. Dalam penelitian Marsa, Elmiyati dan Ananda [4] menyebutkan dari data yang diperoleh RSUD Meuraxa, terdapat 180 kasus demam tifoid yang terdiagnosis sejak Januari 2016 hingga Desember 2016. Data Januari-Agustus 2017 tahun berikutnya sebanyak 142 kasus demam tifoid. Dilihat dari prevalensinya dari Januari hingga Agustus 2016, sebanyak 99 kasus demam tifoid telah dikonfirmasi. Artinya pada kasus demam tifoid ini angka prevalensinya meningkat dari tahun 2016 ke tahun 2017.

Selain demam tifoid, di Indonesia penyakit diare. Dari data Profil Kesehatan Indonesia 2019 menyebutkan bahwa dari data tahun 2019, pneumonia dan diare masih menjadi penyebab utama dari 979 kematian (pneumonia) dan 746 kematian (diare)[5]. Berdasarkan Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 2016, umumnya diare yang mengakibatkan kematian yakni 3,04%. Pada tahun 2016 data kasus penyakit diare dengan persentase 68,9%. Di mana suatu faktor pemicu diare ini ialah bakteri *Escherichia coli* [6]. Terhadap antibiotik ampisilin 25%, tetrasiklin 15%, kotrimoksazol 18% serta kloramfenikol 15% [7]. Sedangkan, *E. coli* menunjukkan resistensi antibiotik pada penisilin 100%, tetrasiklin 30%, trimetoprim-sulfometoksazol 60%, amoksisilin 100% sertastreptomisin 70% [8]. Berdasarkan masalah resistensi tersebut dibutuhkanlah suatu kandidat senyawa baru untuk mengatasi masalah resistensi tersebut dengan mensintesis senyawa baru menjadi antibakteri, yakni senyawa organotimah. Senyawa organotimah ialah senyawa yang atom timahnya berikatan langsung dengan atom karbon dari gugus organik. Kelebihan dibandingkan senyawa organotin (IV) bukan sekedar karna sifat kimia serta struktur yang menarik, namun pula dikarenakan semakin sering digunakan untuk fungisida pertanian contohnya antifungi, agen antikanker atau antitumor, dan sebagai antikorosi [9].

Senyawa dithiocarbamate merupakan bahan yang sangat potensial di bidang pertanian, industri serta obat-obatan. Senyawa ditiokarbamat yang digunakan ini tergantung pada sifat pengkelat ligan ditiokarbamat pada ion logamnya [10]. Kompleks ditiokarbamat dikenal karena fitur strukturalnya yang luar biasa, aplikasi industri dan biologi yang bervariasi. Literatur terbaru melaporkan tentang aktivitas antijamur, antibakteri, antikanker, anti-alkilasi dan aktivitas yang menginduksi apoptosis dari kompleks ditiokarbamat logam dan ligan campurannya [11].



Dalam penelitian Anggraini [12] didapatkan hasil mengenai sintesis senyawa organotin yang menghasilkan senyawa difenilstanum(IV)-n-metilbenzilditiokarbamat sebagai antifungi terhadap jamur *Candida albicans* dengan dosis 0,050 gram memiliki daya hambat sebesar 17 mm, sedangkan Vuksanović *et al* [13] telah melakukan sintesis senyawa ditiokarbamat K-DAAP pada bakteri *Escherichia coli* menghasilkan zona hambat 26,6 mm dengan konsentrasi 125 µl dan bakteri *Salmonella enteritidis* memiliki hasil zona hambat 32 mm dengan konsentrasi 125 µl, dan Balakrishnan *et al* [11] juga telah melakukan sintesis senyawa kompleks logam kalium morpholine dithiocarbamate nikel (II), tembaga (II) dan ligan pada bakteri *Bacillus cereus* dengan hasil zona hambat 18 mm pada konsentrasi 100 µl.

Hingga kini belum adanya penelitian yang meneliti terkait aktivitas antibakteri dari dibutil timah (IV) bis-metil ditiokarbamat yang menghasilkan aktivitas antibakteri dengan kategori sangat kuat. Dengan demikian, peneliti tertarik melaksanakan penelitian terkait sintesis senyawa organotin lain yang membentuk senyawa dibutil timah (IV) bis-metil ditiokarbamat dan menguji aktivitas antibakterinya terhadap *Salmonella typhi* dan *Escherichia coli*.

## 2. METODE PENELITIAN

Secara eksperimental penelitian ini dilakukan dengan uji aktivitas senyawa dibutil timah (IV) bis-metil ditiokarbamat pada Bakteri *Salmonella typhi* serta *Escherichia coli* yang dilakukan replikasi 3 kali.

### 2.1 ALAT DAN BAHAN

Alatnya berupa: (kertas saring, gelas ukur, Erlenmeyer, kertas perkamen, timbangan analitik, hotplate, gelas kimia, *magnetic stirrer* (IKA C-MAG HS7), desikator, pipet ukur 1 ml, plastik wrap, korek api, saringan vakum, cawan petri, spektrofotometer IR dan NMR, spatel, batang pengaduk, batang L, sendok tanduk, jarum ose, bunsen, rak tabung reaksi, tabung reaksi, vortex, vial, inkubator, tissue, autoclave, termometer, shaker incubator, Laminar Air Flow, pipet mikro, botol sampel, kamera).

Bahan (Amina primernya adalah metil amina (*sigma aldrich*), karbon disulfida (CS<sub>2</sub>) (*merck*), logam dibutiltimah (IV) diklorida (*sigma aldrich*), DMSO (Dimetil Sulfoksida) (*merck*), media NA (*Nutrient Agar*), NaCl, metanol (P.A), kloramfenikol, bakteri *Salmonella typhi* dan bakteri *Escherichia coli*.)

### 2.2 CARA KERJA

#### Penyiapan Sampel

Sampel terdiri dari amina primer yaitu metil amina, karbon disulfida (CS<sub>2</sub>), dan logam dibutil timah (IV) diklorida, dibuat secara insitu semuanya dilarutkan dalam metanol masing-masing dalam 20 mL.

#### Sintesis Senyawa Dibutil Timah (IV) Bis-Metil Ditiokarbamat

Metil amina (CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>) dipipet sebanyak 0,69 mL (0,02 mol) dalam 20 mL metanol. Selanjutnya larutan karbon disulfida (CS<sub>2</sub>) yakni 1,2 mL (0,02 mol) yang kemudian dimasukkan pada erlenmeyer dan ditambahkan 20 mL metanol. Selanjutnya, timbang 3,03 g (0,01 mol) logam dibutiltin (IV) diklorida, masukkan ke dalam labu Erlenmeyer, dan tambahkan ke dalam 20 ml metanol. Setelah larut,



tambahkan perlahan masing-masing larutan dan aduk selama  $\pm 2$  jam. Setelah endapan terbentuk, disaring dan dimasukkan ke dalam vial, kemudian disimpan dalam desikator. Sampel yang terbentuk (bentuk tepung) akan diuji FTIR, NMR dan uji aktivitas antibakteri.

#### **Pengujian Spektrofotokopi FTIR**

Padatan murni diambil senyawa  $1 \pm 1,00$  mg serta dihaluskan pada serbuk KBr dengan mortar sampai merata dan dimasukkan ke dalam pelat KBr. Langkah selanjutnya dimasukkan ke dalam wadah sampel dan diletakkan pada alat spektrofotometer inframerah (IR). Setelah tahapan tersebut kemudian diukur getarannya pada bilangan gelombang  $500-4000 \text{ cm}^{-1}$ . Data yang didapat ialah puncak khas dari bilangan gelombang tertentu, yang menandakan bahwa gugus fungsi dari senyawa yang dipisahkan [14].

#### **Pengujian Spektrofotometer NMR**

Dilartukan  $1 \pm 10,00$  mg senyawa padat murni kedalam pelarut DMSO. Kemudian dimasukkan larutan hingga ke tabung injeksi dan dimasukkan ke AGILENT NMR test kit (1H-NMR adalah 500Mhz, 13C-NMR adalah 125Mhz) [14].

#### **Uji Aktivitas Antibakteri**

##### **Pengambilan Bakteri**

Bakteri uji dimanfaatkan untuk melihat aktivitas antibakteri dalam riset ini adalah *E. coli* dan *Salmonella typhi* yang berasal dari Laboratorium Mikrobiologi STikes Harapan Ibu Jambi.

##### **Sterilisasi Alat dan Bahan**

Dibersihkan terlebih dahulu alat-alat pada penelitian ini yang akan digunakan selanjutnya di keringkan. Bungkus cawan petri dengan kertas buram. kemudian, untuk alat-alat yang tahan dengan panas harus di sterilkan selama 2 jam dengan oven yang bersuhu  $160-180^{\circ}\text{C}$ , serta peralatan yang tidak tahan panas di sterilkan selama 15 menit dengan *autoclave* yang bersuhu  $121^{\circ}\text{C}$  dan 1 atmosfer. Jarum ose dan pinset dipasang dengan pembakar Bunsen sebagai desinfeksi [15].

##### **Penyiapan Media Uji**

Pembuatan media NA merupakan langkah awal dalam penyiapan media uji dengan cara larutkan hingga 6,9 gram dalam 300 ml aquadest, kemudian dipanaskan di atas kompor listrik sampai merata dan disterilkan selama 1 jam dalam autoklaf yang bersuhu  $121^{\circ}\text{C}$  untuk mencegah pertumbuhan mikroba yang tidak diharapkan. Langkah berikutnya yakni media kultur dituangkan dengan aseptik ke dalam cawan petri yang telah steril. Namun sebelum media dituang, harus dipastikan media bersuhu ( $\pm 40^{\circ}\text{C}$ ) dan diletakkan pada suhu ruang hingga media benar-benar memadat [16].

##### **Peremajaan Bakteri**

Bakteri uji dikumpulkan dalam satu lingkaran, kemudian tumbuh atau inokulasi dengan menggores pada media NA miring yang steril. Selanjutnya dilakukan inkubasi selama 24 jam yang bersuhu  $37^{\circ}\text{C}$  [17].



### Pembuatan Suspensi Bakteri

Bakteri yang sudah diremajakan selama 24 jam masing-masing di ambil 1 ose dicampurkan pada larutan NaCl 0,9% sebanyak 1 mL dengan menggunakan vortex [17].

### Penyiapan Reagen

Pembuatan larutan induk dan pengenceran senyawa dibutil timah (IV) bis-metil ditiokarbamat disiapkan larutan induk konsentrasi 100 ppm, dengan cara ditimbang dibutil timah (IV) bis-metil ditiokarbamat 10 mg, kemudian dimasukkan pada labu ukur 100 mL. Selanjutnya ditambahkan DMSO sampai dengan volume 100 mL dan dihomogenkan. Setelah itu dibuat pengenceran dari larutan induk dengan konsentrasi 50ppm, 70ppm, 90ppm.

1). 50ppm : Diambil 5 mL larutan induk dan dimasukkan pada labu ukur 10 mL, selanjutnya tambahkan DMSO sampai 10 mL.

2). 70ppm : Diambil 7 mL larutan induk dan dimasukkan pada labu ukur 10 mL, selanjutnya tambahkan DMSO sampai 10 mL.

3). 90ppm : Diambil 9 mL larutan induk dan dimasukkan pada labu ukur 10 mL, selanjutnya tambahkan DMSO hingga 10 mL.

### Uji Daya Hambat

Suspensi bakteri dituang sebanyak 20L pada cawan petri yang berisi media NA, padatkan serta diratakan dengan batang L. Disiapkan beberapa piring kertas, kertas cakram pertama direndam pada larutan kloramfenikol sebagai kontrol positif dan beberapa kertas cakram berikutnya direndam dengan larutan senyawa uji yaitu dibutil timah (IV) metil ditiokarbamat dengan konsentrasi 50 ppm, 70 ppm, 90 ppm, serta DMSO (Dimetil Sulfoksida) sebagai kontrol negatif, masing-masing cakram direndam selama 5 menit. Langkah selanjutnya dengan menggunakan forsep steril, diletakkan setiap kertas cakram pada media NA. Kemudian tutup cawan petri dan di inkubasi hingga 24 jam dengan suhunya 37°C. Langkah terakhir diamati zona hambat serta diukur dengan jangka sorong.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari sintesis senyawa ini didapatkan sampel berbentuk serbuk berwarna putih serta memiliki berat 1,28 gram. Berdasarkan mol 0,02 untuk amina dan CS<sub>2</sub>. 0,01 untuk logam seharusnya senyawa yang didapat 5,1771 gram. Tetapi, setelah disintesis di dapaykan senyawa sebanyak 1,28 gram. Maka persentase senyawa adalah:

$$\frac{1,28 \text{ gram}}{5,117 \text{ gram}} \times 100\% = 25\%$$

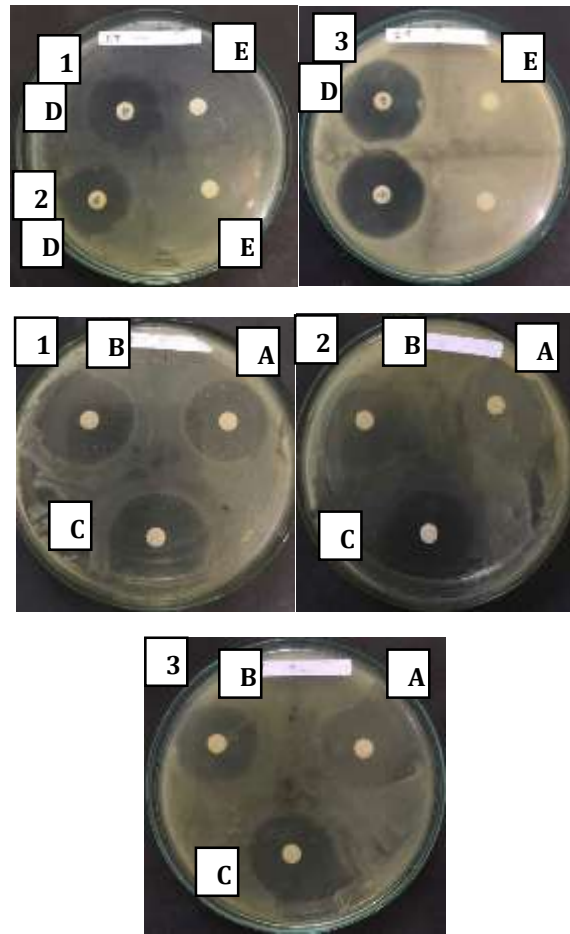
Tabel 1. Hasil Uji Spektrofotometer Fourer Transform Infrared (FT-IR)

Daerah Serapan Bilangan Gelombang (cm <sup>-1</sup> ) [18]	Bilangan Gelombang (cm <sup>-1</sup> )	Gugus Fungsi
1420-1550 (C=N)	1462,04	C=N
950-1050 (C-S)	1004,91	C-S
1220-1370 (C-H)	1286,52	C-H
350-450 (Sn-S)	418,55	Sn-S
515-605 (Sn-C)	565,14	Sn-C









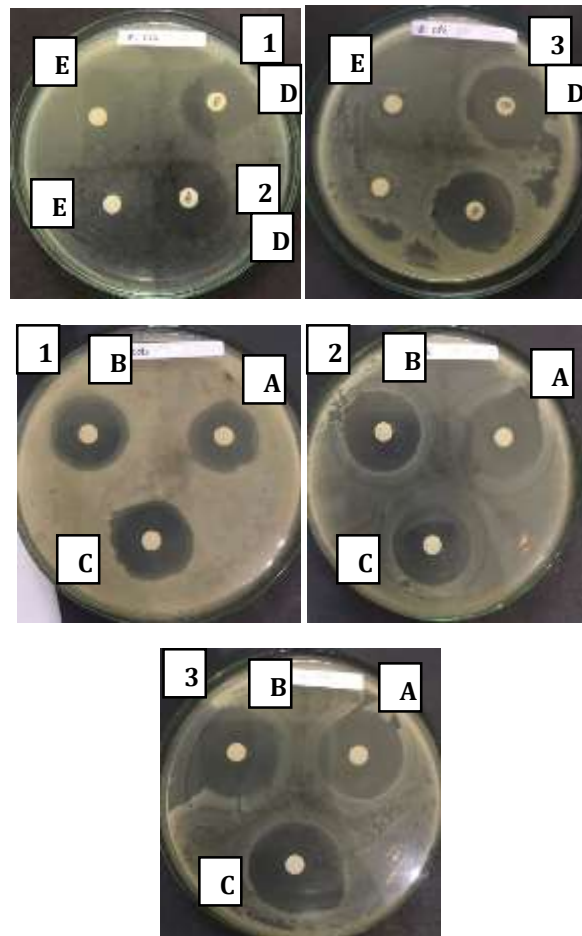
**Gambar 3. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri *Salmonella typhi***

Keterangan : 1 : Replikasi 1  
 2 : Replikasi 2  
 3 : Replikasi 3  
 A : Konsentrasi 50 ppm  
 B : Konsentrasi 70 ppm  
 C : Konsentrasi 90 ppm  
 D : Kontrol Positif  
 E : Kontrol Negatif

**Tabel 4. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri pada *Escherichia coli***

Konsentrasi	Diameter Zona Hambat			Rata-Rata (mm) ± SD	Kategori Daya Hambat
	R1 (mm)	R2 (mm)	R3 (mm)		
Kontrol (-)	0	0	0	0	Tidak Ada
Kontrol (+)	22	22,9	24,55	23,15 ±1,2	Sangat Kuat
50 ppm	17,45	31,4	22,65	23,83±7,0	Sangat Kuat
70 ppm	19,75	31,65	26,1	25,83 ±5,9	Sangat Kuat
90 ppm	20,1	33,1	26,05	26,41±6,5	Sangat Kuat

Keterangan : Kontrol (+) : Kloramfenikol 30 mg Kontrol (-) : DMSO R1 : Replikasi 1 R2 : Replikasi 2 R3 : Replikasi 3 SD : Standar Deviasi



**Gambar 4. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri *Escherichia coli***

Keterangan : 1 : Replikasi 1  
2 : Replikasi 2  
3 : Replikasi 3  
A : Konsentrasi 50 ppm  
B : Konsentrasi 70 ppm  
C : Konsentrasi 90 ppm  
D : Kontrol Positif  
E : Kontrol Negatif

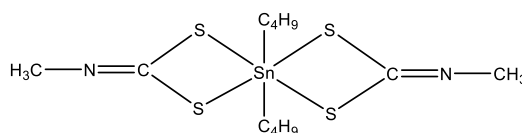
Pada hasil analisis FTIR, hasil sintesis menunjukkan bahwa sesuai dengan jenis gugus fungsi yang terdapat pada senyawa kompleks Dibutil timah (IV) bis-metil ditiokarbamat [18]. Maka senyawa kompleks Dibutil timah (IV) bis-metil ditiokarbamat dapat dicirikan dengan FTIR, sehingga membuktikan ikatan-ikatan dalam senyawa tersebut sudah terbentuk.

Analisis Spektroskopi NMR pada dasarnya, resonansi magnetik nuklir adalah metode analisis termudah untuk digunakan dalam kimia modern. Pembuatan resonansi magnetik nuklir dapat dimanfaatkan dalam menetapkan struktur komponen alamiah serta sintetis baru, serta murninya komponen serta arah reaksi kimia, serta relasi antara komponen reaktif kimia pada larutan. Keuntungan yang dimiliki dari pengukuran NMR adalah sampel tidak merusak dan persiapan sampel lebih sedikit [12].



Dari hasil data spektrum  $^1\text{H}$  NMR senyawa ini dinyatakan berhasil disintesis karena didapatkan hasil  $\text{CH}_3$  pada  $\delta$  0,86-0,90 ppm dan  $\text{CH}_2$  pada  $\delta$  1,20-1,61 ppm dengan m merupakan multiplet. Dalam penelitian ini pada pengujian  $^{13}\text{C}$  NMR tidak didapatkan spektrum pada rentang tertentu karena terdapat kesalahan dalam penelitian ini ialah kesalahan pelarut yang digunakan saat pengujian, namun dalam hasil penelitian lain yang dilaksanakan oleh M. Sanuddin *et al* [19] dalam pengujian  $^{13}\text{C}$  NMR senyawa dibutil timah (IV) bis-metil ditiokarbamat didapatkan pada rentang 11,15-11,96 ppm untuk kawasan karbon pada  $\text{CH}_3$ , pada rentang 20,28 ppm untuk kawasan  $\text{CH}_2$ , pada rentang 55,78 ppm untuk kawasan CN, pada rentang 76,68-77,32 ppm untuk kawasan  $\text{CHCl}_3$ , dan pada rentang 199,51 ppm untuk kawasan  $\text{CS}_2$  [19].

Berdasarkan hasil data spektrum, diperoleh bahwasanya rumus molekul kompleks yang terbentuk adalah  $\text{C}_{12}\text{H}_{24}\text{S}_4\text{SnN}_2$ , dan berat molekul (BM) adalah 442,7 g/mol. Struktur senyawa kompleks ditampilkan dalam Gambar 5.1 Struktur tersebut sesuai dengan hasil yang sudah di laporkan dalam riset terdahulu yang terkait dengan senyawa kompleks [12].

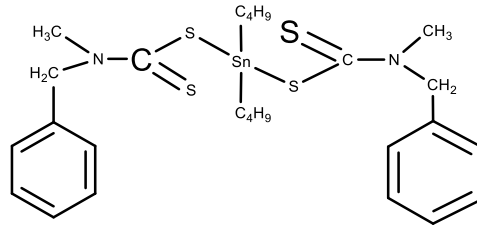


**Gambar 5. Struktur Molekul Senyawa Dibutil Timah (IV) Bis-Metil Ditiokarbamat**

Aktivitas Antibakteri Hasil uji aktivitas antibakteri senyawa kompleks Dibutil timah (IV) bis-metil ditiokarbamat pada bakteri *Salmonella typhi* dengan konsentrasi 50, 70 dan 90 ppm memberikan aktivitas antibakteri dengan daya hambat termasuk kategori sangat kuat [6]. DMSO tidak memberikan penghambatan sebagai kontrol negatif, yang menunjukkan bahwasanya DMSO tidak memiliki pengaruh pada pertumbuhan bakteri tersebut. Hasil uji aktivitas antibakteri senyawa kompleks Dibutil timah (IV) bis-metil ditiokarbamat pada bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi 50, 70 dan 90 ppm memberikan aktivitas antibakteri termasuk kategori sangat kuat [6]. DMSO tidak memberikan daya hambat sebagai kontrol negatif, dengan demikian menunjukkan bahwasanya DMSO tidak memiliki pengaruh pada pertumbuhan bakteri tersebut.

Pengujian yang dilakukan pada kedua bakteri menunjukkan bahwa jika konsentrasi senyawa semakin besar, maka aktivitas antibakteri *Salmonella typhi* serta *Escherichia coli* semakin besar pula. Pada riset ini dilakukan uji bakteri gram negatif, dan hasil riset sesuai dengan yang dilaksanakan oleh Sanuddin *et al* [20] yang menguji senyawa organotin terhadap bakteri gram negatif yaitu terhadap bakteri *Escherichia coli* di mana semakin tingginya dosis yang diberikan akan menghasilkan zona hambat yang kian besar pula. Aktivitas antibakteri dari senyawa organotin ini dapat memberikan efek penghambatan pertumbuhan bakteri karena sifat biologis dari senyawa ditiokarbamat dapat masuk ke dalam struktur molekul lainnya dengan demikian senyawa ini bersifat *farmakofor* yang baik

terbukti memiliki aktivitas antibakteri. Adapun struktur gugus ditiokarbamat yang dihasilkan sebagai berikut:



**Gambar 6. Struktur Gugus Ditiokarbamat**

Gugus ditiokarbamat inilah yang berperan pada aktivitas bakteri. Hal ini menyebabkan terjadinya mekanisme aksi antimikroba dengan adanya gangguan pada sintesis dinding sel (dengan mengubah permeabilitas sel), gangguan metabolisme dengan berbagai enzim, penurunan aktifitas enzim karena terjadinya denaturasi protein, dan perubahan proses sel normal karena ikatan hidrogen yang berkoordinasi dengan logam [12].

Berbagai penelitian sudah dilakukan untuk menguji aktivitas senyawa aktif sebagai agen antibakteri, termasuk senyawa organotin (IV) yang pernah dilakukan untuk mensintesis senyawa Dibutiltin (IV) N-Benzilmetilditiokarbamat pada *Staphylococcus aureus* serta *Escherichia coli*, Kemampuan antibakteri 0,050 g *Escherichia coli* adalah 18,20 mm (kuat), dan kemampuan antibakteri 0,050 g *Staphylococcus aureus* adalah 14,71 mm (kuat) [20].

Penelitian lainnya pun menunjukkan hasil yang serupa dengan penelitian ini, yang mana hasil senyawa sintetik mempunyai zona hambatnya lebih besar dibandingkan kontrol positif yaitu kloramfenikol, sehingga berpotensi sebagai obat baru untuk obat antibakteri khususnya bakteri gram negatif. Hasil uji aktivitas antibakteri senyawa kompleks tersebut dapat melebihi aktivitas antibakteri dari kontrol positif. Hal ini dikarenakan senyawa tersebut mempunyai aktivitas antibakteri dan juga termasuk senyawa yang terbentuk dari kondensasi amina primer dan senyawa karbonil, yang membentuk senyawa dengan aktivitas antibakteri [21].

#### 4. KESIMPULAN

Pada penelitian ini bisa disimpulkan bahwasanya senyawa kompleks Dibutiltin (IV) bis-metil ditiokarbamat berhasil disintesis dan dikarakterisasikan dengan IR dan NMR. Selain itu, senyawa mempunyai aktivitas antibakteri pada bakteri *Salmonella typhi* dengan daya hambat 27,33 mm (sangat kuat) pada konsentrasi 90 ppm dan bakteri *Escherichia coli* dengan daya hambat 26,48 mm (sangat kuat) pada konsentrasi 90 ppm. Dengan didapatkan hasil tersebut maka senyawa ini dinyatakan berhasil terbentuk.

#### 5. REFERENCES

[1] Rahmat, W., Akune, K., & Sabir, M. (2019). Demam Tifoid dengan Komplikasi



- Sepsis : Pengertian, Epidemiologi, Patogenesis, dan Sebuah Laporan Kasus. *Jurnal Medical Profession*, 3(3), 220–225.
- [2] Sarira, L. N. H. S., & Setiawan, J. S. (2020). Korelasi IgM *Salmonella* dengan SGOT pada Pasien Suspek Demam Typhoid Di Rumah Sakit Baptis Kediri. *Jurnal Medis Analisis Kesehatan*, 11(1), 11–18.
- [3] Hardanti, S., Wardani, A. ., & Putri, W. D. . (2018). *Salmonella Typhi* dari Kulit Ayam Isolation and Identification of *Salmonella typhi* Bacteriophage Specific from Chicken Skin. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 19(2), 107–116.
- [4] Marsa, Akbar., Elmiyati., Ananda, Ery. (2020). Hubungan Personal Hygiene dan Sanitasi Lingkungan Terhadap Prevalensi Terjadinya Demam Tifoid di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Meuraxa Kota Banda Aceh Tahun 2018. *Kandidat*, 2(2), 23-34.
- [5] Kemenkes-RI. 2020. *Profil Kesehatan RI Tahun 2019*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- [6] Fiana, F. M., Kiromah, N. Z. W., & Purwanti, E. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Pharmakon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 10–20.
- [7] Mardianti, O., Darwis, W., & Sariyanti, M. (2019). Uji Efektivitas Ekstrak Kayu Tumbuhan Biau (*Psophocarpus sp .*) Terhadap Bakteri *Salmonella typhi* dan *Shigella dysenteriae* Penyebab Diare Activity Assay of Plant Biau Wood Extract ( *Psophocarpus sp .*) Against *Salmonella typhi* and *Shigella dysenteriae* Cau. *JRK: Jurnal Kedokteran Rafflesia*, 5(1), 28–38.
- [8] Normaliska, R., Sudarwanto, M. B., & Latif, H. (2019). Pola Resistensi Antibiotik pada *Escherichia coli* Penghasil ESBL dari Sampel Lingkungan di RPH-R Kota Bogor. *Acta Veterinaria Indonesiana*, 7(2), 42–48.
- [9] Setiyawan. (2013). Uji Antibakteri dan Antimalaria Senyawa Difeniltimah(IV) dan Trifeniltimah(IV) 3-nitrobenzoat. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- [10] Aulianida, D., Liestyasari, S. I., & Ch, S. R. (2019). Sintesis dan Karakterisasi Senyawa Kompleks La(III) dengan 2,9-Dimetil Fenantrolin dan Heptilmetilditiokarbamat serta Potensinya Sebagai Anti Tuberkulosis. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- [11] Balakrishnan, S., Duraisamy, S., Kasi, M., Kandasamy, S., Sarkar, R., & Kumarasamy, A. (2019). Syntheses, Physicochemical Characterization, Antibacterial Studies on Potassium Morpholine Dithiocarbamate Nickel (II), Copper (II) Metal Complexes and their Ligands. *Heliyon*, 5(5), 1–6.
- [12] Anggraini, S. M., Hadriyati, A., & Sanuddin, M. (2020). Sintesis Senyawa Obat Difenilstanum ( Iv ) N-Metilbenzilditiokarbamat sebagai Antifungi Sintesis Senyawa Obat Difenilstanum ( Iv ) N-Metilbenzilditiokarbamat sebagai Antifungi. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 6(1), 308–317.
- [13] Vuksanović, V., Leka, Z., & Terzić, N. (2013). Antibacterial Effect of Synthesized Dithiocarbamate K-DAAP. *Fresenius Environmental Bulletin*, 22(12 C), 3803–3807.



- [14] Zafitri, A., & Ersam, T. (2016). Isolasi Senyawa Artobiloksanton dari Kulit Akar *Artocarpus elasticus*. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 5(2), 1–5.
- [15] Tandah, M. R. (2016). Daya Hambat Dekokta Kulit Buah Manggis terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 2(1), 1–5.
- [16] Juariah, S., & Sari, W. P. (2018). Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu sebagai Media Alternatif Pertumbuhan *Bacillus* sp. *Jurnal Analisis Kesehatan Klinikal Sains*, 6(1), 24–29.
- [17] Hudaya, A., Radiastuti, N., Sukandar, D., & Djajanegara, I. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Bunga Kecombrang terhadap Bakteri *E. coli* dan *S. aureus* sebagai Bahan Pangan Fungsional. *Jurnal Biologi*, 7(1), 9–15.
- [18] Silverstein, Bassler, C., & C. morrill, T. (1991). *Spectrometric Identification of Organic Compounds*.
- [19] Sanuddin, M., Farina, Y., & Yamin, B. M. (2004). N-Ethyl-N-propyldithiocarbamatotriphenyltin(IV). *Acta Crystallographica Section E: Structure Reports Online*, 60(11).
- [20] Hadijah, Tri., Sanuddin, Mukhlis., Andriani, Medi. (2021). Uji Aktivitas Senyawa Dibutyltimah (Iv) N-Benzilmetilditiokarbamat Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Dan Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Dunia Farmasi*, 5(3), 166-175.
- [21] Lely, N., Yulisa, S., & Sirumapea, L. (2019). Sintesis dan Karakterisasi Senyawa Kompleks Zn(Ii) Sulfametoksazol dan Schiff Base dari Sulfametoksazol dan Vanillin serta Uji Aktivitas Antibakteri *Salmonella thypi*. *Jurnal Penelitian Sains*, 21(2), 59–65.

