

## UJI RESISTENSI BAKTERI PSEUDOMONAS SP YANG DI ISOLASI DARI PLAK GIGI TERHADAP MERKURI DAN TETRASIKLIN

<sup>1</sup>Yoas P. Simangunsong

<sup>2</sup>Widdhi Bodhi

<sup>2</sup>Billy J. Kepel

<sup>1</sup>Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

<sup>2</sup>Bagian Kimia Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

Email: yoasimangunsong@yahoo.com

**Abstract:** Food and even water are commonly exposed to mercury in the environment. Mercury is a highly toxic element either in the element or compound forms. One of the methods used to detoxify mercury is by using mercury-resistant microorganisms, such as mercury-resistant bacteria. This can occur when mercury is exposed to the human body in a low level for a long time. This condition enables the bacteria inside the human body to adapt and even reduce the mercury level, therefore, lowering its risk consequently. This study aimed to find out whether *Pseudomonas* sp. was resistant to mercury and tetracycline. Mercury-resistance test of *Pseudomonas* sp. was conducted by using liquid Luria-Bertani (LB) media which had been incubated for 24 hours. The results showed that bacterial colonies were found in 10 ppm, 20 ppm, and 40 ppm of diluted HgCl<sub>2</sub> which indicated its resistance. However, in 80 ppm of dilution there was no growth of bacterial colony. Tetracycline-resistance test used solid LB media that had also been incubated for 24 hours. The results showed the antibiotic inhibition zone of tetracycline was 27 mm. **Conclusion:** *Pseudomonas* sp. was resistant to diluted HgCl<sub>2</sub> until 40 ppm, but was not resistant to diluted HgCl<sub>2</sub> 80 ppm and tetracycline.

**Keywords:** *Pseudomonas* sp., mercury, tetracycline, bacteria resistance

**Abstrak:** Baik makanan maupun sumber air sering telah terpapar dengan merkuri yang sangat bersifat toksik baik dalam unsur tunggal maupun senyawa. Salah satu usaha untuk detoksifikasi merkuri ialah dengan menggunakan mikroorganisme resisten merkuri. Hal ini dapat terjadi jika tubuh manusia terpapar merkuri dalam kadar yang kecil untuk waktu yang sangat panjang sehingga bakteri dalam tubuh manusia dapat beradaptasi bahkan mampu mereduksi merkuri tersebut sehingga menjadi tidak toksik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah bakteri *Pseudomonas* sp. resisten terhadap merkuri dan tetrasiklin. Untuk uji resistensi merkuri pada *Pseudomonas* sp. digunakan media Luria-Bertani (LB) cair yang telah diinkubasi selama 24 jam. Pada pengenceran HgCl<sub>2</sub> 10 ppm, 20 ppm, dan 40 ppm masih ditemukan koloni bakteri (resisten) tetapi pada pengenceran 80 ppm tidak terdapat pertumbuhan koloni bakteri. Uji resisten terhadap tetrasiklin menggunakan media LB padat yang telah diinkubasi selama 24 jam dan didapatkan zona hambat antibiotik tetrasiklin 27 mm (tidak resisten). **Simpulan:** *Pseudomonas* sp. resisten terhadap HgCl<sub>2</sub> sampai dengan pengenceran 40 ppm, tetapi tidak resisten pada pengenceran 80 ppm dan terhadap antibiotik tetrasiklin.

**Kata kunci:** *Pseudomonas* sp. , merkuri , tetrasiklin, resistensi bakteri

Resistensi bakteri terhadap antibiotik merupakan suatu yang alamiah. Namun, penggunaan antibiotik secara terus-menerus

tanpa memperhatikan dosis, akan mempercepat proses resistensi antibiotik tersebut. Bakteri akan membuat mekanisme

mempertahankan diri karena paparan yang terus-menerus oleh antibiotik. Bahaya resistensi antibiotika merupakan salah satu masalah yang dapat mengancam kesehatan masyarakat. Hampir semua jenis bakteri saat ini menjadi lebih kuat dan kurang responsif terhadap pengobatan antibiotika. Bakteri Resisten antibiotik adalah bakteri yang tidak dapat terkontrol atau dibunuh oleh antibiotik. Bakteri mampu bertahan dan berkembang biak terhadap antibiotik. Kebanyakan bakteri penyebab infeksi dapat menjadi resisten terhadap beberapa antibiotik.<sup>1</sup>

Paparan merkuri membawa efek berbahaya bagi kesehatan manusia.<sup>3</sup> Salah satu sumber pencemaran merkuri yang terjadi berasal dari penambangan emas yang dilakukan oleh masyarakat dengan pengolahan emas melalui amalgamasi. Dalam proses tersebut merkuri dapat terlepas ke lingkungan pada tahap pencucian. Pada proses pencucian, limbah yang umumnya masih mengandung merkuri dibuang langsung ke badan air. Hal ini disebabkan merkuri tersebut tercampur/terpecah menjadi butiran-butiran halus yang sifatnya sukar dipisahkan pada proses penggilingan yang dilakukan bersamaan dengan proses pencucian merkuri dalam ampas terbawa masuk ke sungai. Disamping itu menurut Denny, pencemaran merkuri juga dapat berasal dari pembuangan limbah padat (*tailing*) tanpa pengolahan terlebih dahulu.<sup>4</sup>

Berbagai jenis aktivitas manusia dapat meningkatkan kadar merkuri, misalnya aktivitas penambangan yang dapat menghasilkan merkuri sebanyak 10.000 ton/tahun. Pekerja yang mengalami paparan terus menerus terhadap kadar 0.05 merkuri mg/m<sup>3</sup> udara menunjukkan gejala nonspesifik berupa neuastemia, sedangkan pada kadar 0,1-0,2 mg/m<sup>3</sup> menyebabkan tremor. Dosis fatal garam merkuri adalah 1gr/kgBB.<sup>5</sup>

Dalam keadaan normal, merkuri berbentuk cairan abu-abu, tidak berbau dengan molekul 200-59. Tidak larut dalam air, alcohol, eter, asam hidroklorida, hidrogen bromide dan hydrogen iodide;

larut dalam asam nitrat, asam sulfurik panas dan lipid. Tidak tercampurkan dengan oksidator, halogen, bahan-bahan yang mudah terbakar, logam, asam, logam carbide dan amine. Merkuri termasuk logam berat berbahaya yang dalam konsentrasi kecil pun dapat bersifat toksik (racun).<sup>6</sup> Dikatakan oleh Silver dan Phung salah satu usaha untuk detoksifikasi merkuri dapat dilakukan menggunakan mikroorganisme resisten merkuri. Bakteri resisten merkuri merupakan bakteri yang mempunyai gen resisten merkuri *mer operon* untuk bertahan pada lingkungan yang mengandung merkuri.<sup>7</sup>

Logam merkuri yang dihasilkan ini, digunakan dalam sintesa senyawa-senyawa anorganik dan organik yang mengandung merkuri. Dalam kehidupan sehari-hari, merkuri berada dalam tiga bentuk dasar, yaitu: merkuri metalik, merkuri anorganik dan merkuri organik. Merkuri metalik ini masuk dalam sistem peredaran darah manusia dan dengan bantuan hidrogen peroksidase merkuri metalik akan dikonversi menjadi merkuri anorganik. Paling umum penggunaan merkuri metalik pada amalgam gigi. Amalgam gigi mengandung 50% unsur merkuri, 35% perak, 9% timah 6% tembaga dan seng. Amalgam ini digunakan sebagai penambal gigi berlubang.<sup>8</sup>

Antimikroba adalah obat yang digunakan untuk memberantas infeksi mikroba pada manusia. Sedang antibiotika adalah senyawa kimia yang dihasilkan oleh mikroorganisme (khususnya dihasilkan oleh fungi) atau dihasilkan secara sintetik yang dapat membunuh atau menghambat perkembangan bakteri dan organisme lain. Istilah antibiotik mengacu pada zat kimia yang dihasilkan oleh satu macam mikroorganisme yang menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme yang lain. Tetrasiklin merupakan antibiotika berspektrum luas yang aktif terhadap bakteri gram-positif maupun gram-negatif yang bekerja merintangi sintesa protein.<sup>9</sup>

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksploratif dan dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Fakultas MIPA Universitas Sam Ratulangi Manado sejak bulan November 2014-Desember 2014

Populasi penelitian ialah semua bakteri yang tumbuh pada plak gigi yang terdapat di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Fakultas MIPA Universitas Sam Ratulangi Manado. Sampel penelitian ialah bakteri *Pseudomonas* yang tumbuh pada media Luria Bertani (LB) broth dan media LB padat.

**Prosedur Kerja**

**Uji Resistensi Merkuri**

Disiapkan media MT-3 agar yang diberi HgCl<sub>2</sub> dengan berbagai konsentrasi yaitu 10 ppm, 10 ppm, 40 ppm dan 80 ppm. Media pertumbuhan bakteri disterilisasikan (LB) pada suhu 121<sup>0</sup>C dalam autoklaf selama 15 menit lalu dituang pada masing-masing cawan petri. Sampel yang diambil dari karang gigi ditotolkan ke dalam media secara aseptik dengan menggunakan jarum ose. Semua media selanjutnya diinkubasikan pada suhu 37<sup>0</sup>C selama 24 jam, selanjutnya disimpan pada suhu 4<sup>0</sup>c, kemudian kembali inokulasi kultur bakteri *Pseudomonas* dalam media LB broth yang mengandung HgCl<sub>2</sub> dengan beberapa

konsentrasi yang berbeda yaitu 10 ppm, 20 ppm, 40 ppm, dan 80 ppm. Jumlah koloni yang tumbuh diamati.

**Uji Resistensi Antibiotik**

Uji resisten antibiotik dilakukan dengan menginokulasi bakteri resisten merkuri pada media LB padat. Kertas disk antibiotik dengan konsentrasi standar antibiotik diletakkan menggunakan pinset steril pada permukaan media LB yang sudah diinokulasikan bakteri, kertas disk antibiotik diatur jaraknya media tidak terlalu rapat lalu diinkubasi selama 24 jam dalam inkubator, setelah itu diamati perubahan yang terjadi dan diukur zona beningnya dengan menggunakan jangka sorong.

Hasil pengamatan setelah bakteri di inkubasi selama 24 jam: pada HgCl<sub>2</sub> dengan pengenceran 20 ppm didapatkan masih banyak bakteri yang hidup dengan warna air keruh. Pada kadar 40 ppm didapatkan sedikit bakteri yang hidup dengan warna air keruh hampir jernih yang memperlihatkan bahwa *Pseudomonas* tidak dapat bertahan pada kadar 40 ppm tersebut. Pada kadar 80 ppm dapat terlihat tidak ada bakteri yang hidup dan warna air jernih yang memperlihatkan bahwa bakteri *psedomonas* tidak dapat bertahan pada kadar 80 ppm.

**Tabel 1.** Uji Resistensi Merkuri

Media Luria Bertani (LB) Borth	Pertumbuhan Bakteri	Warna Air	Keterangan
10 –m	+	Keruh	Banyak Koloni Bakteri
20 ppm	+	Keruh	Banyak Koloni Bakteri
40 ppm	±	Keruh – Jernih	Tidak Terlalu Banyak koloni Bakteri
80 ppm	-	Jernih	Koloni Bakteri Tidak Bertumbuh Lagi

**Hasil Uji Resistensi Bakteri Terhadap Antibiotik**

Bakteri *Pseudomonas* yang telah di ambil dari plak gigi lalu di isolasi, bakteri telah di letakkan pada cakram disk antibiotik tetrasiklin serta jaraknya telah di

atur agar tidak terlalu rapat dan telah inkubasi selama 24 jam pada inkubator di dapati hasil yaitu 27 mm dan di ulang sebanyak 3 kali percobaan dengan hasil yang sama. Jadi, bakteri ini dalam kategori sensitif.

**Tabel 2.** Uji Resistensi Antibiotik

Pemberian Antibiotik	Diameter zona Hambat	Keterangan
I	27 (mm)	Sensitif
II	27 (mm)	Sensitif
III	27 (mm)	Sensitif
Rata-rata	27(mm)	Sensitif

### SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang meliputi uji resistensi merkuri HgCl<sub>2</sub> dan uji resistensi antibiotik tetrasiklin dengan bakteri uji *Pseudomonas sp.* dapat disimpulkan bahwa *Pseudomonas sp.* masih resisten sampai dengan pengenceran HgCl<sub>2</sub> 40 ppm tetapi tidak lagi resisten pada pengenceran 80 ppm dan terhadap antibiotik tetrasiklin.

### SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai bakteri-bakteri yang resisten merkuri.
2. Perlu tindakan pencegahan atau detoksifikasi terhadap pengaruh merkuri yang cukup berbahaya karena kemungkinan besar banyak masyarakat yang telah terpapar oleh merkuri
3. Perlu penelitian yang berlanjut untuk mencari antibiotik yang sensitif terhadap *pseudomonas sp* karena bakteri akan semakin resisten dengan antibiotik tetrasiklin.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Antibiotic resistance bacteriae. Better Health Department of Health State Government Victoria: July 2012. Available: [http://www.betterhealth.vic.gov.au/bhcv2/bhcarticles.nsf/pages/Antibiotic\\_resistant\\_bacteri](http://www.betterhealth.vic.gov.au/bhcv2/bhcarticles.nsf/pages/Antibiotic_resistant_bacteri)
2. **Palar H.** Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Jakarta. Rineke Cipta, 2012.
3. **Bernhoft RA.** Mercury toxicity and treatment: a review of the literature. Journal of Environmental and Public Health, Article ID 460508, 10 pages; 2012.
4. **Purnawan S, Rismawati, Sikanna, Prismawiryanti.** Distribusi Logam merkuri pada sedimen laut di sekitar muara sungai Poboya. Jurnal of Natural Science. 2012;2(1):18-24.
5. **Irwan, Syahputra.** Efek toksik merkuri metalik Hg<sup>0</sup>. Available at <http://www.forumsains.com/artikel/efek-toksik-merkuri-metalik-hg0/>
6. Infopom. Merkuri dan bahayanya bagi kesehatan. Vol 5, No.4, July 2004
7. **Silver S, Phung LT.** Bacterial heavy metal resistance: new surprises. Annu. Rev. Microbiol. 1996;50:753-89.
8. **Putranto TR.** Pencemaran logam berat merkuri (HG) pada air tanah. Teknik. 2011;32:62-72.
9. **Mardjono M.** Farmakologi Dan Terapi. Jakarta: Fakultas Kedokteran UI, 2011; p. 694-9.