

Uji Resistensi Bakteri *Pseudomonas* Sp. yang Disolasi dari Plak Gigi terhadap Merkuri

¹Stella M. Sutanto

²Billy J. Kepel

²Widdhi Bodhi

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

²Bagian Kimia Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

Email: ssutanto_11_171@yahoo.com

Abstract: Mercury is a highly toxic element for all living creatures either in the form of single element or compound. In human bodies, there are a lot of bacteria that are resistance to mercury and antibiotics such as trimethoprim. It is reported that *Pseudomonas* sp. can detoxify mercury. This study was aimed to evaluate the resistance of *Pseudomonas* sp. isolated from tooth plaques to mercury (HgCl₂). This was a descriptive explorative study. The results showed growth of bacterium colonies in the media containing mercury with concentrations of 10 ppm, 20ppm, and 40 ppm, but not with the concentration of 80 ppm. **Conclusion:** *Pseudomonas* sp. isolated from tooth plaques were resistant to mercury (HgCl₂) but not to concentration of 80 ppm.

Keywords: mercury, dental plaque, *Pseudomonas* sp.

Abstrak: Merkuri merupakan unsur yang sangat beracun bagi semua makhluk hidup baik dalam unsur tunggal maupun persenyawaan. Tubuh manusia memiliki banyak bakteri yang resisten terhadap merkuri dan trimetoprim, seperti halnya bakteri *Pseudomonas* sp. yang dapat mendetoksifikasi merkuri. Penelitian ini bertujuan untuk menguji resistensi bakteri *Pseudomonas* sp. yang disolasi pada plak gigi terhadap merkuri. Jenis penelitian ialah deskriptif eksploratif. Hasil penelitian mendapatkan pertumbuhan koloni bakteri pada konsentrasi HgCl₂ 10 ppm, 20 ppm, dan 40 ppm, sedangkan pada 80 ppm tidak terdapat pertumbuhan. **Simpulan:** *Pseudomonas* sp. yang diisolasi dari plak gigi telah resisten terhadap merkuri HgCl₂ kecuali pada konsentrasi 80 ppm.

Kata kunci: merkuri, trimetoprim, plak gigi, *Pseudomonas* sp.

Berbagai jenis bakteri saat ini semakin cerdas menghancurkan kerja antibiotic yang berakibat semakin banyak bakteri yang meningkat kekebalannya.¹ Oleh karena itu untuk meningkatkan keberhasilan pengobatan dengan antibiotik perlu dilakukan uji resistensi bakteri.

Merkuri merupakan unsur yang sangat beracun bagi semua makhluk hidup baik dalam bentuk unsur tunggal maupun senyawa. Keberadaannya di alam hanya dalam konsentrasi yang relatif rendah yaitu sekitar 1ng/l. Secara umum terdapat tiga

bentuk merkuri, yaitu unsur merkuri (Hg⁰), merkuri anorganik (Hg²⁺ dan Hg₂²⁺), dan merkuri organik (R-HG⁺, RHgR).²

Penggunaan merkuri sangat luas dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Terdapat sekitar 3.000 jenis kegunaan merkuri antara lain dalam industri pengolahan bahan-bahan kimia, proses pembuatan obat-obatan yang digunakan oleh manusia, serta sebagai bahan dasar pembuatan insektisida dalam pertanian.³

Tubuh manusia memiliki banyak bakteri yang resisten terhadap merkuri

seperti halnya bakteri *Pseudomonas sp.*³ Keracunan anorganik Hg sudah dikenal sejak abad ke-18 dan ke-19 dengan gejala tremor pada orang dewasa yang disebut *hatter's shakes* (topi bergoyang), karena pada saat itu banyak pekerja di pabrik topi dan wol menderita gejala tersebut.⁴

Plak gigi adalah suatu lapisan lunak terdiri atas kumpulan bakteri yang berkembang biak di atas suatu matriks, terbentuk dan melekat erat pada permukaan gigi yang tidak dibersihkan, yang merupakan salah satu faktor terjadinya proses karies dan inflamasi jaringan lunak. Lokasi pembentukan plak pada permukaan gigi diklasifikasikan atas plak supragingival berada pada atau koronal dari tepi gingiva dan plak subgingival berada pada apikal dari tepi gingiva. Plak supra dan subgingiva hampir tiga perempat bagian terdiri atas berbagai macam bakteri Gram positif dan Gram-negatif, termasuk bakteri fakultatif anaerob dan obligat anaerob.³

Dari hasil penelitian-penelitian sebelumnya, mikroba jenis tertentu terutama bakteri dapat mendetoksifikasi merkuri. Mekanisme detoksifikasi logam berat oleh mikroba berlangsung sangat kompleks yang meliputi presipitasi dan kristalisasi logam berat yang terjadi pada bagian ekstrasel dan intrasel mikroba. Beberapa jenis bakteri yang telah diketahui dapat menjadi resisten terhadap merkuri yaitu bakteri aerobik dan fakultatif yang mengatalisis proses reduksi Hg(II) menjadi Hg(0) seperti bakteri jenis *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Corynebacterium*, *Micrococcus*, dan *Vibrio*. Reduksi oleh bakteri tersebut dapat digunakan sebagai strategi remediasi untuk endapan terkontaminasi.⁵

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini ialah deskriptif eksploratif dan dilakukan pada bulan November 2014 sampai Desember 2014 di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Fakultas MIPA Universitas Sam Ratulangi.

Populasi penelitian ini ialah semua bakteri yang tumbuh pada plak gigi yang ada di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Fakultas MIPA Universitas Sam Ratulangi

Manado. Sampel penelitian ini ialah bakteri *Pseudomonas sp* pada plak gigi yang telah diisolasi resisten terhadap merkuri yang tumbuh pada media Luria Bertani (LB) *broth* dan media LB padat.

Bakteri resisten merkuri adalah jenis bakteri yang dapat bertahan hidup pada media kultur merkuri klorida (HgCl₂) dengan konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 40 ppm, dan 80 ppm.

Prosedur Kerja

Pada uji resistensi merkuri koloni *Pseudomonas* ditumbuhkan pada media LB *broth* dengan menggunakan jarum ose yang sudah mengandung merkuri, kemudian dipindahkan pada media agar miring dengan menggunakan jarum ose sebagai kultur sediaan (antibiotik dan resisten merkuri), diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, dan disimpan pada suhu 4°C, kemudian dilakukan kembali inokulasi kultur bakteri *Pseudomonas Sp* dalam media LB *broth* yang mengandung HgCl₂ dalam beberapa konsentrasi yang berbeda yaitu 10 ppm, 20 ppm, 40 ppm, dan 80 ppm. Diamati jumlah koloni yang tumbuh.

HASIL PENELITIAN

Pengamatan uji resistensi merkuri dilakukan terhadap bakteri *Pseudomonas sp* yang diambil dari hasil isolat yang sudah diidentifikasi dan dilaksanakan pada bulan November sampai bulan Desember 2014 di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi, Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA Universitas Sam Ratulangi Manado.

Uji resistensi terhadap merkuri (HgCl₂) menggunakan media Luria Bertani *broth* (LB *broth*) terhadap masing-masing konsentrasi. Bakteri *Pseudomonas sp.* diletakkan pada 4 media LB *Broth* dengan konsentrasi merkuri HgCl₂ yang berbeda, yaitu 10 ppm, 20 ppm, 40 ppm, dan 80 ppm. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pada konsentrasi HgCl₂ 10 ppm didapatkan pertumbuhan banyak dari bakteri isolat dan pertumbuhan berlangsung masih cepat dengan melihat warna kekeruhan pada media LB *broth*. Pada konsentrasi HgCl₂ 20 ppm didapatkan

pertumbuhan sedang dari bakteri isolat dan pertumbuhan bakteri sudah mulai lambat. Pertumbuhan bakteri hanya sedikit pada media dengan konsentrasi HgCl_2 40 ppm,

dan tidak terdapat pertumbuhan atau mati pada media dengan konsentrasi HgCl_2 80 ppm.

Tabel 1. Uji resistensi merkuri terhadap bakteri *Pseudomonas sp*

Media (Ag) di LB broth	Pertumbuhan	Keterangan
10 ppm	+	Pertumbuhan bakteri banyak
20 ppm	+	Pertumbuhan bakteri sedang
40 ppm	+	Pertumbuhan bakteri sedikit
80 ppm	-	Tidak ada pertumbuhan

BAHASAN

Uji resistensi terhadap merkuri dilakukan pada media LB broth dengan menggunakan metode gores. Bakteri *Pseudomonas sp* ditumbuhkan dalam tabung reaksi yang berisi media LB broth dengan menggunakan konsentrasi merkuri (HgCl_2) yang berbeda-beda yaitu 10 ppm, 20 ppm, 40 ppm dan 80 ppm. Uji resistensi merkuri ini bertujuan untuk melihat konsentrasi kemampuan bakteri dapat tumbuh.

Hasil penelitian menunjukkan pada merkuri (HgCl_2) konsentrasi 10 ppm terjadi pertumbuhan lebih cepat dari pada merkuri (HgCl_2) konsentrasi 20 ppm yang terlihat dengan warna keruh pada media LB broth. Pada merkuri (HgCl_2) konsentrasi 20 ppm pertumbuhan bakteri lebih cepat daripada merkuri (HgCl_2) konsentrasi 40 ppm, sedangkan pada merkuri (HgCl_2) konsentrasi 80 ppm sudah tidak terdapat pertumbuhan bakteri. Hal ini berarti bakteri *Pseudomonas sp* sensitif terhadap merkuri pada konsentrasi tinggi. Pada merkuri (HgCl_2) konsentrasi 40 ppm yang tumbuh pada media LB broth dapat disebabkan oleh: pertama, bakteri resisten terhadap merkuri dengan tingkat ketahanan merkuri yang cukup tinggi; kedua, adanya plasmid yang mengandung gen resisten merkuri yang masuk ke dalam sel. Hasil uji resistensi *Pseudomonas* terhadap merkuri (HgCl_2) menunjukkan bahwa konsentrasi merkuri (HgCl_2) sangat berpengaruh. Kultur bakteri *Pseudomonas sp.* pada merkuri konsentrasi 40 ppm dan 80 ppm menunjukkan resistensi terhadap merkuri

lebih rendah dibandingkan dengan terhadap merkuri konsentrasi 10 ppm dan 20 ppm. Diduga kerja merkuri konsentrasi 40 ppm dan 80 ppm terhadap bakteri *Pseudomonas sp* dengan cara pertama yaitu menghambat metabolisme sel sehingga terjadi pertumbuhan yang lambat atau mati. Pada penggunaan merkuri konsentrasi 10 ppm, 20 ppm dan 40 ppm, diduga *Pseudomonas sp.* mengandung gen resisten merkuri spektrum sempit dimana mer penentu resisten hanya terjadi pada garam merkuri organik saja yang berbeda dengan mer penentu resisten spektrum luas yang resisten terhadap metilmerkuri dan fenilmerkuri, serta garam merkuri anorganik.

Pseudomonas sp. dapat mengubah diri sedemikian rupa sehingga dapat mengurangi efektifitas dari suatu jenis obat, bahan kimia, atau zat lainnya. Akibatnya bakteri tersebut tetap dapat bertahan hidup dan bereproduksi sehingga makin membahayakan. Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan Prambudi dan Zuraida mengenai kepekaan antibiotik terhadap *Pseudomonas aeruginosa* penyebab sepsis neonatorum, yang mendapatkan lebih dari 70% bakteri penyebab ialah Gram negatif, *Pseudomonas aeruginosa* (44%).⁶

SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa *Pseudomonas sp.* yang diisolasi dari plak gigi telah resisten terhadap merkuri HgCl_2 kecuali pada konsentrasi 80 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- 1. Andarsini MR, Ugrasena IDG, Permono B.** Antibiotic resistance control program in pediatric hematology and oncology patients at Dr. Soetomo Hospital in 2006-2007. *IJTID*. 2010;1(2):90-92.
- 2. Hammond PB, Beliles RP,** editors. *Toxicology - the Basic Science of Poisons*. New York: Macmillan, 1980; p 409-67.
- 3. Prasetyawati ET.** Bakteri rhizosfer sebagai pereduksi merkuri dan agensia hayati. Surabaya: UPN Press, 2009.
- 4. Freeman JA.** Mercurial disease among hatters. *Transactions, Medical Society of N. J.* 1860; p. 61-4.
- 5. Alfian Z.** Merkuri: antara manfaat dan efek penggunaannya bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Medan: USU e-Repository, 2006; p. 2.
- 6. Rukmono P, Zuraida R.** Uji kepekaan antibiotik terhadap pseudomonas aeruginosa penyebab sepsis neonatorum. *Sari Pediatri*. 2013;14(5):332-6.