

POTENSI ANTAGONIS BAKTERIA *SERRATIA MARCESSCENS* TERHADAP BAKTERI *STREPTOCOCCUS PYOGENESIS* DAN BAKTERI *VIBRIO CHOLERA* SECARA *IN VITRO*

Muhammad Efendi^{1*}, Dwi Wahyuni², Imam Mudakir³

Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember
Jl. Kalimantan 37, Jember 68121

Abstract: In Indonesia, infectious diseases are a very high problem among the public, one of the common infectious diseases suffered by the Indonesian community is inflammation of the tonsils caused by *Streptococcus pyogenes* and Cholera caused by *Vibrio cholera*. The use of chemical antibiotics will have a negative impact on health, so necessary alternative replacement of natural antibiotics by *Serratia marcescens* can produce prodigiosin. This research was to test the potential of *Serratia marcescens* antagonist against *Streptococcus pyogenes* and *Vibrio cholera* in vitro, using Completely Randomized Design with one treatment factor from *Serratia marcescens* bacteria concentration. The concentration used was 30 µm for each bacterial suspension and added positive control in the form of chloramphenicol and negative control of aquades, each of which was repeated 3 repetitions. The results were analyzed using one-way ANOVA and continued D-test. The result showed that *Serratia marcescens* had blocked inhibitory ability of *Streptococcus pyogenes* bacteria with an average resistance of 1.1033 mm and on *Vibrio cholera* with an average resistance of 1.2233 mm.

Keywords: Disease Infections; Bacterial Antagonist; Secondary Metabolism

PENDAHULUAN

Berdasarkan profil kesehatan Indonesia yang diunggah tahun 2014, penyakit infeksi menempati urutan ke-2 dalam 10 penyebab kematian di rumah sakit salah satunya infeksi diare akut (Laksmindari, 2013). Berdasarkan survei kesehatan rumah tangga tahun 2007, penyebab utama kematian antara lain 28,1% disebabkan oleh penyakit infeksi dan parasit, 18,9% disebabkan oleh penyakit vaskuler, dan 15,7% disebabkan oleh penyakit pernafasan (Nasution, 2016). Penyakit infeksi pernafasan atas diantaranya influenza, radang amandel, dan radang tenggorokan. Salah satu penyakit infeksi yang sering dialami masyarakat Indonesia yaitu amandel (tonsilitis) (Kemenkes, 2013).

Penyakit amandel disebabkan oleh bakteri *Streptococcus pyogenes*, gejala yang ditimbulkan oleh bakteri tersebut berupa tenggorokan kering, nyeri saat menelan (makan dan minum), sakit kepala dan disertai batuk. (Cunningham, 2000). Pengobatan

¹ E-mail: MuhammaDefendi43@gmail.com

P-ISSN: 1411-5433

E-ISSN: 2502-2768

© 2016 Saintifika; Jurusan PMIPA, FKIP, Universitas Jember

<http://jurnal.unej.ac.id/index.php/STF>

untuk infeksi ini biasanya menggunakan antibiotik dari golongan parasetamol, ibuprofen, dan aspirin. Dikarenakan parasetamol dapat menurunkan demam, radang tenggorokan, dan sakit kepala. Pemberian antibiotik yang terlalu sering akan mengakibatkan resistensi terhadap bakteri kebelan tubuh, sehingga tidak efektifnya antibiotik tersebut dalam mengurangi tingkat infeksi yang berkepanjangan.

Selain penyakit amandel. Infeksi yang menjadi perhatian khusus selanjutnya yaitu Kolera dimana jumlah mortalitas yang sangat signifikan diseluruh dunia. Kolera merupakan infeksi usus yang disebabkan oleh bakteri *Vibrio cholera*. Menurut Lesmana (2004) infeksi penyakit diare akut disebabkan oleh makan dan minuman yang terkontaminasi oleh bakteri *Vibrio cholera* yang akan mengeluarkan enterotoksin didalam tubuh manusia pada bagian usus, sehingga menimbulkan diare dan muntah yang akut dan mengakibatkan akan kehilangan banyak cairan dalam waktu beberapa hari sehingga mengalami dehidrasi.

Katzung (2010) mengatakan terapi untuk penyakit ini biasanya menggunakan antibiotik dari golongan tetrasiklin karena lebih efektif dibandingkan dengan antibiotik dari golongan lain seperti kloramfenikol, ampicilin, dan amoksisilin. Penggunaan antibiotik pada golongan tetrasiklin lebih. Hal ini dikarenakan tetrasiklin mempunyai efek menghambat sintesis protein dengan mencegah penambahan asam amino ke peptida yang sedang terbentuk sehingga dapat dengan efektif membunuh bakteri *Vibrio cholera*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris, yang dilakukan disub Laboratorium Mikrobiologi. FKIP Pendidikan Biologi. Universitas Jember. Desain penelitian menggunakan dua uji yakni Uji pendahuluan dimana tanpa adanya ulangan, dan Uji akhir yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan tiga kali pengulangan. Pengujian bakteri *Serratia marcescens* dilakukan dengan metode sumuran. Sebelumnya medium NA dalam cawan telah dicampur dan divortex dengan 100µl suspensi bakteri *Streptococcus pyogenes* hingga homogen, setelah medium memadat selanjutnya dibuat lubang dengan menggunakan sumuran sebanyak 3 buah pada satu cawan. 3 lubang tersebut diisi dengan 1 kontrol positif (kloramfenikol 30µl), 1 kontrol negatif (Aquadest steril 30µl), dan 1 lubang berisikan suspensi bakteri

Serratia marcescens sebanyak 30µl. Setelah itu diinkubasi selama 24 jam, dilakukan pengamatan terhadap zona bening yang terbentuk disekitar sumuran. Jika terdapat zona bening kemudian diukur diameternya menggunakan jangka sorong/penggaris.

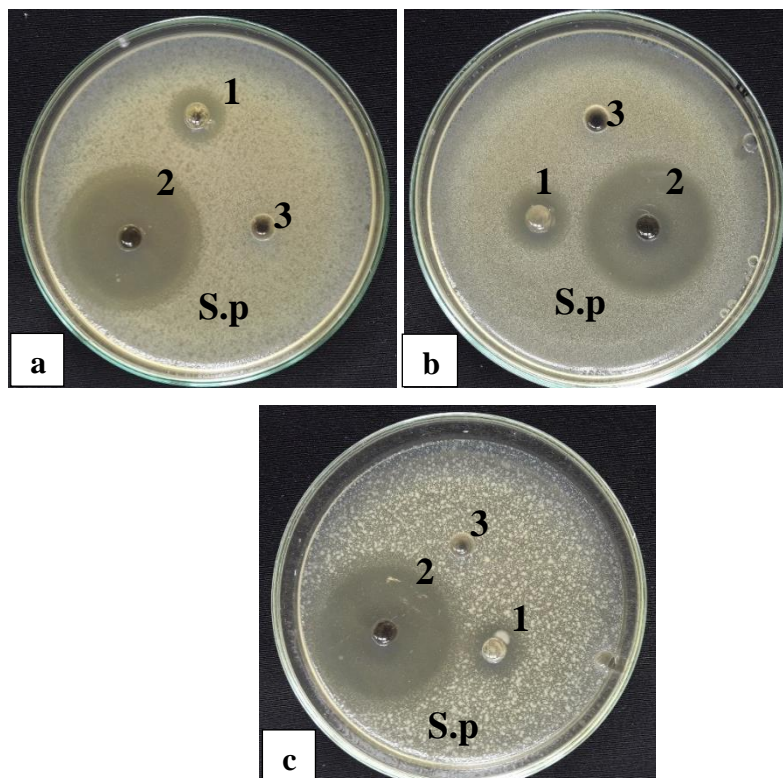
Pada cawan kedua medium NA dalam cawan telah dicampur dan divortex dengan 100µl suspensi bakteri *Vibrio cholera* hingga homogen, setelah medium memadat selanjutnya dibuat lubang dengan menggunakan sumuran sebanyak 3 buah pada satu cawan. 3 lubang tersebut diisikan dengan 1 kontrol positif (kloramfenikol 30µl), 1 kontrol negatif (Aquadest steril 30µl), dan 1 lubang berisikan suspensi bakteri *Serratia marcescens* sebanyak 30µl. Setelah itu diinkubasi selama 24 jam. Setelah inkubasi selesai, dilakukan pengamatan terhadap zona bening yang terbentuk disekitar sumuran. Jika terdapat zona bening kemudian diukur diameternya menggunakan jangka sorong/penggaris.

Uji akhir dilakukan berdasarkan diameter penghambatan pertumbuhan antara bakteri *Streptococcus pyogenes*, *Vibrio Cholera* dan bakteri antagonis (*Serratia marcescens*) dari hasil uji pendahuluan. Prosedur penelitian ini menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 3 kali pengulangan. Hasil penelitian dilakukan analisis secara deskriptif untuk mengetahui perbedaan daya hambat bakteri antagonis (*Serratia marcescens*) dan kontrol positif (kloramfenikol 30µl) serta kontrol negatif (aquadest steril) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* dan *Vibrio Cholera*. Setelah itu diinkubasi selama 24 jam dan dilakukan pengamatan terhadap zona bening yang terbentuk disekitar sumuran. Jika terdapat zona bening kemudian diukur diameternya menggunakan jangka sorong/penggaris.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian uji antagonis bakteri *Serratia marcescens* terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes* dan bakteri *Vibrio cholera* menunjukkan bahwa dengan konsentrasi 30µl dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* dan bakteri *Vibrio cholera*. Dalam uji akhir menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga kali ulangan. Pengujian hambatan bakteri bakteri *Serratia marcescens* terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes* dan bakteri *Vibrio cholera* dilakukan dengan volume medium yang sama yaitu 20 ml dalam tipa cawan dengan ukuran cawan petri yang sama, diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37⁰C.

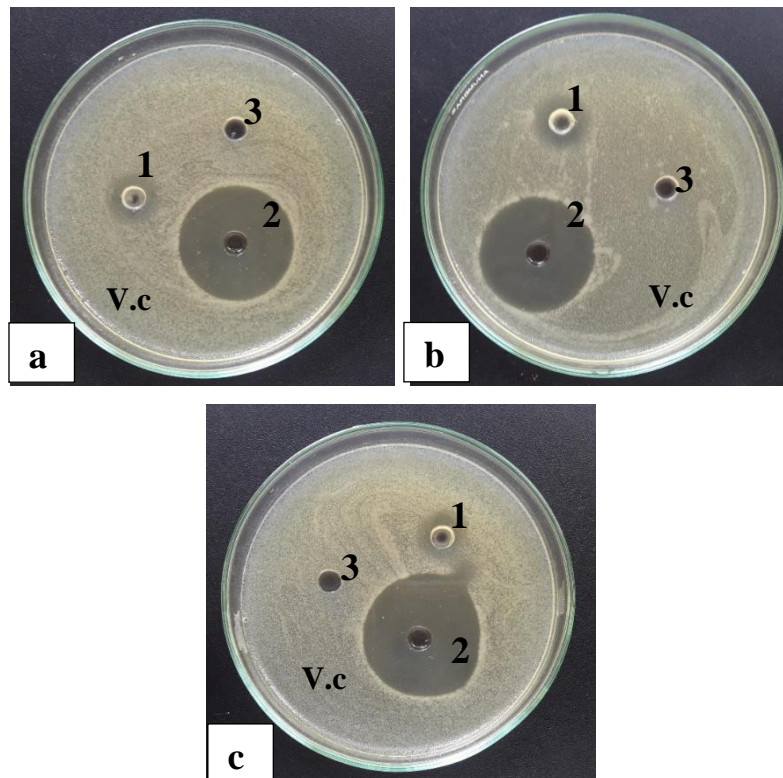
Berdasarkan hasil uji akhir dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan daya hambat antara bakteri antagonis (Bakteri *Serratia marcescens*) terhadap bakteri uji (bakteri *Streptococcus pyogenes* dan bakteri *Vibrio cholera*) serta kontrol negatif dan positif. Bakteri *Serratia marcescens* memiliki hambatan terkecil terhadap bakteri *Vibrio cholera* dibandingkan dengan hambatan pada bakteri *Streptococcus pyogenes*. Hasil perbedaan daya hambat bakteri *Serratia marcescens* terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes* dapat dilihat pada Gambar 1. Sedangkan daya hambat bakteri *Serratia marcescens* terhadap bakteri *Vibrio cholera* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Hasil Uji Akhir Hasil daya hambat bakteri *Serratia marcescens* terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes*. a. Pengulangan ke 1, b. Pengulangan ke 2, c. Pengulangan ke 3. (Koleksi Pribadi)

Keterangan :

- 1 = Bakteri antagonis *Serratia marcescens*
- 2 = Kontrol Positif
- 3 = Kontrol negatif
- S.p = *Streptococcus pyogenes*



Gambar 2. Hasil Uji Akhir Hasil daya hambat bakteri *Serratia marcescens* terhadap bakteri *Vibrio cholera*. a. Pengulangan ke 1, b. Pengulangan ke 2, c. Pengulangan ke 3. (Koleksi Pribadi)

Keterangan :

- 1 = Bakteri antagonis *Serratia marcescens*
- 2 = Kontrol Positif
- 3 = Kontrol Negatif
- Vc = *Vibrio cholera*

Daya hambat yang dihasilkan oleh bakteri antagonis *Serratia marcescens* terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes* sebesar 1,14 cm, sedangkan daya hambat terkecil sebesar 1,07 cm, hambatan terbesar pada kontrol positif terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes* sebesar 3,17 cm sedangkan daya hambat terkecil kontrol positif adalah 3,01 cm. Hasil daya hambat bakteri antagonis *Serratia marcescens* terhadap bakteri *Vibrio cholera* sebesar 1,25 cm, sedangkan daya hambat terkecil sebesar 1,16 cm, hambatan terbesar pada kontrol positif terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes* sebesar 3,47 cm sedangkan daya hambat terkecil kontrol positif adalah 3,06 cm. Pada kontrol negatif dari kedua perlakuan uji tidak menunjukkan adanya hambatan terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* dan *Vibrio cholera*. Zona hambat tersebut ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar sumuran.

Pada Tabel 1. menunjukkan rata-rata diameter hambatan bakteri antagonis *Serratia marcescens* terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes* dan bakteri *Vibrio*

cholera. Hasil pengukuran diameter hambatan dilakukan analisis menggunakan uji Anova. Berdasarkan hasil uji Anova dapat diketahui bahwa nilai signifikansi yang diperoleh yaitu 0,000. Sehingga terdapat pengaruh daya hambat bakteri *Serratia marcescens* terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes* dan bakteri *Vibrio cholera*.

Tabel 1. Hasil uji akhir Diameter Hambatan bakteri *Serratia marcescens* terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes* dan bakteri *Vibrio cholera*

Perlakuan	Diameter (mm)
<i>Serratia marcescens</i> terhadap <i>Streptococcus pyogenes</i>	1,1033 ^b
Kontrol Positif	3,0767 ^d
Kontrol Negatif	0,0000 ^a
<i>Serratia marcescens</i> terhadap <i>Vibrio cholera</i>	1,2233 ^c
Kontrol Positif	3,2833 ^e
Kontrol Negatif	0,0000 ^a

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan dengan tingkat kepercayaan 95 %.

Dari hasil uji akhir dapat dilihat dari pengukuran zona hambat dimana rata-rata hambatan bakteri *Streptococcus pyogenes* lebih kecil dibandingkan zona hambat dari bakteri *Vibrio cholera*, hal ini diduga bakteri *Vibrio cholera* memiliki lapisan struktur dinding sel yang lebih tipis (10-15mm) dibandingkan bakteri *Streptococcus pyogenes* sehingga prodigiosin dengan mudah mendenaturasi dinding sel dan dapat menyebabkan kerusakan pada DNA. Zat prodigiosin dapat merangsang terjadinya apoptosis pada sel bakteri, sehingga komponen bioaktif dapat mengganggu pembentukan asam nukleat (RNA dan DNA), menyebabkan terganggunya transfer informasi genetik yang selanjutnya dapat menginaktivasi atau merusak materi genetik sehingga terganggunya proses pembelahan sel untuk pembiakan, sel bakteri akan mengalami lisis pada beberapa organel sel dan akan kehilangan fungsi untuk menjalankan fungsinya.

Hal ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh (Manderville 2001; Williamson *et al* 2007.). dimana prodigiosin telah diuji terhadap lebih dari 60 jalur sel kanker dengan konsentrasi hambat rata-rata 2,1 mm. Prodigiosin telah terbukti memiliki beberapa target seluler dalam menginduksi apoptosis. Prodigiosin telah digambarkan sebagai senyawa antikanker proapoptotik dan telah terbukti menginduksi tekanan seluler seperti kerusakan siklus sel, DNA, dan perubahan pH intraseluler (pHi), yang semuanya dapat menginduksi apoptosis. Lokasi seluler prodigiosin terletak dalam inti

(Llagostera *et al.* 2005), sitoplasma sel (Baldino *et al.* 2006), nukleus (Kataoka *et al.* 1995), dan dalam membran mitokondria (Francisco *et al.* 2007).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian bakteri *Serratia marcescens* memiliki daya hambat terhambat bakteri *Streptococcus phyogenesis* dengan rerata hambatan sebesar 1.1033mm, sedangkan bakteri *Serratia marcescens* memiliki daya hambat terhambat bakteri *Vibrio cholera* dengan rerata hambatan sebesar 1.2233 mm.

SARAN

Perlu dilakukan uji penelitian lanjut menggunakan konsentrasi suspensi *Serratia marcescens* lebih kecil dari 30µl dan Perlu dicoba menggunakan metode lain untuk pengujian bakteri antagonis (*Serratia marcescens*) seperti menggunakan metode difusi cakram.

DAFTAR PUSTAKA

- Baldino C.M, Parr J, Wilson C.J. (2006). Indoloprodiogiosins from the C-10 bipyrrrolic precursor: new antiproliferative prodigiosin analogs. *Bioorg Med Chem Lett* 16:701–4. 2017.09.20
- Cunningham, M. W. (2000). *Pathogenesis of Group A Streptococcal*. Washington, D.C: Clin Microbiol
- Francisco R, Pérez-Tomás R, Giménez B.P. (2007). *Mechanisms of prodigiosin cytotoxicity in human neuroblastoma cell lines*. *Eur J Pharmacol* 572:111–9.2017.10.17
- Kataoka T, Muroi M, Ohkuma S. (1995). Prodigiosin 25-C uncouples vacuolar type H(+)-ATPase, inhibits vacuolar acidification and affects glycoprotein processing. *FEBS Lett* 359:53–59.2017.09.21
- Katzung, Bertram G. (2010). *Farmakologi Dasar dan Klinik . Ed. 10.* (terjemahan). Jakarta: Kedokteran EGC
- Kemertian Kesehatan Republik Indonesia. (2013). *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013*. Jakarta: badan penelitian dan pengembangan kesehatan kementerian Kesehatan.2017.10.10
- Llagostera E, Soto-Cerrato V, Joshi R. (2005). High cytotoxic sensitivity of the human small cell lung doxorubicin-resistant carcinoma (GLC4/ADR) cell line to prodigiosin through apoptosis activation. *Journal Anticancer Drugs* 16:393–9.2017.12.21

- Manderville R.A. (2001). Synthesis, proton-affinity and anti-cancer properties of the prodigiosin-group natural products. *Curr Med Chem Anticancer Agents. Journal Bio.* 1:195–218.
- Nasution, D.R. (2016). *Monitoring Pelaksanaan Kesehatan Diaere Akut di Puskesmas Brayan Kecamatan medan barat Tahun 2015*. Universitas Sumatera Utara.
- Williamson N.R, Fineran P.C, Gristwood T. (2007). Anticancer andimmuno suppressive properties of bacterial prodiginines. *J. Future Microbiol* 2:605–618.2017.11.