

Uji Resistensi dan Sensitivitas Bakteri *Salmonella thypi* Pada Orang Yang Sudah Pernah Menderita Demam Tifoid Terhadap Antibiotik

Nur Indang¹⁾, Musjaya M.Guli²⁾, dan Muhammad Alwi³⁾

¹⁾ Alumni Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tadulako Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu, Sulawesi Tengah 94117

^{2), 3)} Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tadulako Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu, Sulawesi Tengah 94117
E.mail: Nur_indang@yahoo.com

ABSTRACT

This Research explores "The Resistance and Sensitivity Test of *Salmonella thypi* Bacteria of the People Who Had Ever Suffered from the Typhoid Fever toward the Antibiotic", in which it was conducted on January to March 2013 at UPT Health Laboratory Palu Central Sulawesi. The objective of the research was to recognize the kind of antibiotics that is resistant and sensitive, and was to know the capacity zone of inhibition that was generated by the administering of antibiotic toward *Salmonella thypi* bacteria against people who had ever suffered from the typhoid fever. The researcher employed biochemical test, resistance and sensitivity test of *Salmonella thypi* bacteria toward the antibiotic. The findings shows that *Salmonella thypi* Bacteria is resistant toward the four kinds of antibiotics, they are 5.95 mm of Ampicillin, 6.9 mm of Amoxicillin, 7.9 mm of Cephalexin, and 8.1 mm of Chloramphenicol, and the *Salmonella thypi* Bacteria is sensitive toward four kinds of antibiotics, they are 21.35 mm of Cefatoxime, 22.6 mm of ceftazidime, 23.4 mm of Cefaperazone and 25.95 mm of Ceftriaxone. The most effective antibiotic to block the growth of *Salmonella thypi* bacteria is a Sefalosporin group of the third generation, they are Ceftriaxone, Cefoperazone, Cefazidime, dan Cefatoxime.

Key words: Typhoid Fever, Resistance and Sensitivity Test, Antibiotics, Salmonella thypi.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang beriklim tropis, dimana menurut penelitian pada bidang kesehatan masih banyak terdapat penyakit menular, diantaranya yaitu penyakit demam tifoid. Demam tifoid merupakan penyakit sistemik, bersifat endemik, dan masih merupakan problema terbesar dalam bidang kesehatan.

Demam tifoid adalah penyakit serius yang banyak terjadi pada negara-negara kecil juga pada negara berkembang. Demam tifoid juga merupakan penyakit endemis di Indonesia. Penyakit ini termasuk penyakit menular yang tercantum dalam Undang-undang Nomor 6 tahun 1962 tentang wabah. Kelompok penyakit menular ini merupakan penyakit yang mudah menular dan dapat menyerang banyak orang sehingga menimbulkan wabah (Soedarmo, 2010).

Penyakit demam tifoid disebabkan oleh sejenis bakteri, yaitu bakteri *Salmonella typhi* yang dibawa oleh manusia yang terinfeksi di dalam saluran darah dan saluran pencernaan yang menyebar ke orang lain melalui makanan dan air minum yang terkontaminasi dengan kotoran yang terinfeksi.

Bakteri *Salmonella thypi* merupakan bakteri yang berbentuk batang atau basil, termasuk dalam bakteri Gram negatif, tidak berspora, dan dapat bergerak dengan flagel peritrik, *Salmonella* sp. tumbuh cepat dalam media yang sederhana (Jawetz, et al., 2005).

Antibiotik adalah semua senyawa kimia yang dihasilkan oleh organisme hidup atau yang diperoleh melalui sintesis yang memiliki indeks kemoterapi tinggi, dan manifestasi aktivitasnya terjadi pada dosis yang sangat rendah. Serta secara spesifik melalui inhibisi proses vital tertentu pada virus, mikroorganisme, atau berbagai organisme bersel banyak. Dari segi daya kerjanya, antibiotik dapat dibedakan dalam kelompok antibiotik bakteriostatik dan antibiotik bakterisidik. Kelompok yang pertama menghambat pertumbuhan dan perkembangan bakteri. Sedang kelompok yang kedua bekerja mematikan bakteri tersebut (Gaman Sherington, 1994).

Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dalam "Menguji resistensi dan sensitivitas bakteri *Salmonella thypi* pada penderita demam tifoid terhadap antibiotik".

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi UPT Laboratorium Kesehatan Kota Palu, Sulawesi Tengah dan berlangsung

pada bulan Januari sampai Maret 2013. Adapun alat dan bahan yang digunakan yaitu alat berupa pot sampel, *sentrifuge*, tabung reaksi, rak tabung reaksi, cawan petri, inkubator, jarum ose, pinset, bunsen, kapas lidi steril, dan mistar. Untuk bahan yaitu sampel berupa feses manusia, larutan NaCl fisiologi 10%, media BHIB, MCA, KIA, media gula-gula berupa SIM, *Citrate*, *Glucose*, *Sucrose*, *Maltose*, *Manose*, *Manitol*, MR, VP, *Urea*, *Acid*, dan TSI, media MHA, disk Antibiotik (*Amikacin* (AK), *Amoxicillin* (AML), *Ampicilin* (AMP), *Cephalexin* (CL), *Cefoperazone* (CFP), *Cefatoxime* (CTX), *Ceftazidime* (CAZ), *Ceftriaxone* (CRO), *Chloramphenicol* (©), *Fosfomycin* (FOS)), alkohol, dan tissue.

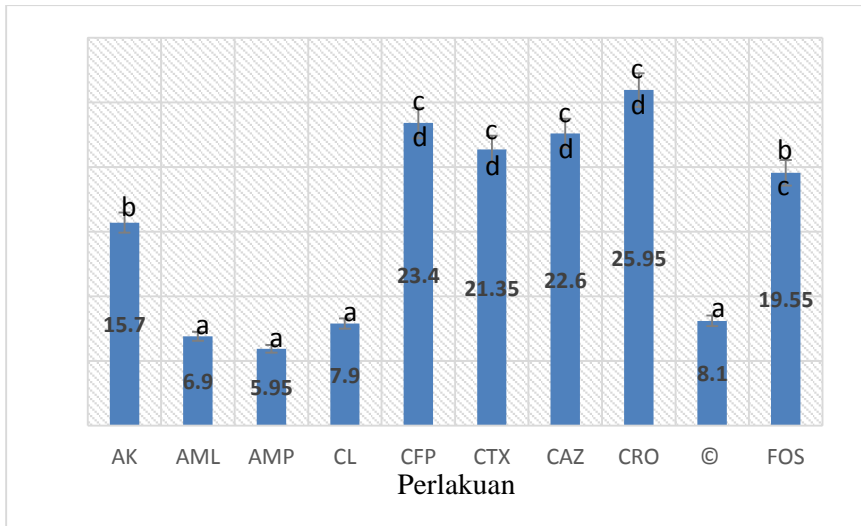
Data hasil penelitian uji resistensi dan sensitivitas bakteri *Salmonella thypi* pada orang yang pernah menderita demam tifoid terhadap antibiotik, terdiri dari 10 sampel (feses) yang diambil dari orang yang berbeda-beda merupakan pengulangan sebanyak 10 kali, dan menggunakan antibiotik sebanyak 10 macam merupakan perlakuan.

Data pengukuran zona daya hambat antibiotik yang diperlakukan pada pertumbuhan bakteri *Salmonella thypi*, akan di analisis secara statistik menggunakan analisis varian (ANOVA), dengan metode RAL (Rancangan Acak Lengkap), dan akan di lanjutkan dengan Uji Duncan. Penelitian ini bersifat eksperimental.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari uji resistensi dan sensitivitas bakteri *Salmonella thypi* pada orang yang pernah menderita demam tifoid terhadap antibiotik, dengan 10 perlakuan menggunakan 10 jenis antibiotik, dan 10 ulangan sampel feses dari penderita demam tifoid, dengan orang yang berbeda-beda, dapat di lihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik pengukuran zona daya hambat antibiotik terhadap bakteri *Salmonella typhi* pada penderita demam tifoid.

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada grafik, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan $\alpha = 0,05$.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh dari 10 perlakuan dengan menggunakan 10 jenis antibiotik, yang diujikan terhadap 10 sampel feses penderita demam tifoid yang diambil dari Rumah Sakit Umum Undata Palu, dapat ditentukan jenis antibiotik apa yang bersifat resisten dan sensitif.

Pada 10 perlakuan yang telah diujikan, ada 4 perlakuan yang bersifat resisten. Resistensi antibiotik adalah kemampuan bakteri atau mikroba lainnya untuk menahan efek suatu antibiotik. Resistensi antibiotik terjadi bila suatu antibiotika kehilangan kemampuannya untuk secara efektif mengendalikan atau membasmi pertumbuhan bakteri sehingga mengurangi atau menghilangkan efektivitas obat, zat kimia, atau agen lainnya yang ditujukan untuk menyembuhkan infeksi (Tanu, 2007).

Bakteri tersebut bertahan dan terus berkembang biak menyebabkan

bahaya lebih lanjut. Bakteri dapat melakukan hal tersebut melalui berbagai mekanisme. Beberapa bakteri mengembangkan kemampuan untuk menetralkan antibiotik sebelum antibiotik dapat membahayakan bakteri tersebut, lainnya dapat dengan cepat memompa antibiotik keluar, dan lainnya lagi dapat mengubah tempat dimana antibiotik seharusnya menyerang bakteri tersebut sehingga antibiotik tidak dapat mempengaruhi fungsi bakteri (Tanu, 2007).

Pada perlakuan kedua dengan menggunakan jenis antibiotik *Amoxicillin* (AML) diperoleh hasil pengukuran zona daya hambat dengan rata-rata 6,9 mm yang telah diuji kepada 10 ulangan terhadap penderita demam tifoid, perlakuan ketiga dengan menggunakan jenis antibiotik *Ampicillin* (AMP) diperoleh hasil pengukuran zona daya hambat dengan rata-rata sebesar 5,95 mm yang telah diuji kepada 10 ulangan terhadap penderita demam tifoid, perlakuan keempat dengan menggunakan jenis

antibiotik *Cepalexin* (CL) diperoleh hasil pengukuran zona daya hambat dengan rata-rata sebesar 7,9 mm yang telah diuji kepada 10 ulangan terhadap penderita demam tifoid, selanjutnya perlakuan kesembilan dengan menggunakan jenis antibiotik *Chloramphenicol* (©) diperoleh hasil pengukuran zona daya hambat dengan rata-rata sebesar 8,1 mm yang telah diuji kepada 10 ulangan terhadap penderita demam tifoid.

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, terdapat 4 jenis antibiotik yang telah resisten, diantaranya antibiotik golongan *Penicilin* yaitu *Amoxicillin* dan *Ampicillin*. Hal ini diakibatkan karena secara empiris antibiotik golongan *Penicilin* merupakan jenis antibiotik yang paling sering digunakan, karena sifat dari golongan antibiotik ini memiliki sifat spektrum yang luas, dengan toksisitas rendah. Disamping itu kurangnya pengetahuan pasien dalam masalah penggunaan antibiotik yang benar.

Penicilin adalah kelas antibiotik yang merusak dinding sel bakteri saat bakteri sedang dalam proses reproduksi. Dari antibiotik golongan *Penicilin* ini, *Amoxicillin* memiliki kemampuan yang lebih tinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella thypi* penyebab demam tifoid yaitu sebesar 6,9 mm, dibandingkan *Ampicillin* hanya sebesar 5,95 mm. Hal ini membuktikan bahwa, efektifitas kerja *Amoxicillin* lebih tinggi dibanding *Ampicillin*.

Antibiotik banyak digunakan untuk menyembuhkan berbagai jenis penyakit. *Amoxicillin* adalah antibiotik yang membunuh atau memperlambat pertumbuhan bakteri. *Amoxicillin* berasal dari bahan kimia yang diproduksi oleh mikroorganisme. *Amoxicillin* bersifat "bakterisida", yang

berarti bekerja dengan membunuh bakteri (Sagung, 2000).

Antibiotik *Amoxicillin* ditemukan pada tahun 1972 mengandung tidak kurang dari 90,0% $C_{16}H_{19}N_3O_5S$ dihitung sebagai zat anhidrat. *Amoxicillin* berwarna putih, praktis tidak berbau. Sukar larut dalam air dan methanol, tidak larut dalam benzena, dalam karbon tetraklorida dan dalam kloroform, dengan berat melokul 394.461 μg (Sujudi, 1995).

Dalam beberapa dekade terakhir, *Amoxicillin* diproduksi dalam skala besar dan terdapat *Amoxicillin* yang dikhususkan untuk menyembuhkan penyakit tertentu. Tetapi sangat sedikit yang menyadari bahaya *Amoxicillin* jika dikonsumsi secara sembarangan, tanpa mengetahui dosis tepat dan keterangan lebih rinci tentang obat tersebut. Selain itu penggunaan antibiotik *Amoxicillin* yang tidak sesuai dengan dosis dapat menghilangkan manfaat dan menyebabkan resisten terhadap antibiotik tersebut.

Antibiotik *Ampicillin* berbentuk anhidrat atau trihidrat. Mengandung tidak kurang dari 90,0 μg dan tidak lebih dari 105,0 μg per mg $C_{16}H_{19}N_3O_4S$, dihitung terhadap zat anhidrat. Untuk kelarutannya sukar larut dalam air dan methanol, tidak larut dalam benzene, dalam karbon tetraklorida dan dalam kloroform dengan berat molekul 372.394 μg (Sujudi, 1995).

Menurut Mery (1995), kebanyakan *Penicillin* diabsorpsi secara tidak lengkap setelah pemberian oral, kecuali *Amoxicillin* yang hampir lengkap di absorpsi. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan *Amoxicillin* lebih tinggi dibanding *Ampicillin* dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Pada perlakuan yang keempat juga bersifat resisten, dengan menggunakan jenis antibiotik *Cepalexin* memiliki zona daya hambat sebesar 7,9 mm. Hasil ini menunjukkan bahwa efektifitas *Cefalexin* dalam menghambat bakteri *Salmonella thypi* lebih tinggi dibanding antibiotik golongan *Penicillin*. Hal ini dikarenakan

penggunaan antibiotik *Cephalexin* masih jarang diberikan pada penderita demam tifoid, sehingga kasus resisten terhadap obat ini lebih rendah dibanding antibiotik golongan *Penicillin*.

Antibiotik *Cephalexin* mempunyai potensi tidak kurang dari 90,0 µg per mg dihitung terhadap zat anhidrat $C_{16}H_{17}N_3O_4S$. Untuk kelarutan sukar larut dalam air, praktis tidak larut dalam etanol, kloroform, dan eter, serta memiliki berat molekul 365.4042 µg (Sujudi, 1995).

Antibiotik *Cephalexin* bekerja dengan mengganggu pembentukan dinding sel bakteri dan membunuh bakteri. *Sefalosporin*, sama halnya seperti antibiotik golongan *Penicilin*, bekerja dengan mengganggu pembentukan dinding sel bakteri selama reproduksi. Namun, antibiotik ini mampu mengobati berbagai infeksi bakteri yang tidak dapat diobati dengan *Penicilin*.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, pada perlakuan kesembilan dengan menggunakan jenis antibiotik *Chloramphenicol*, telah bersifat resisten memiliki zona daya hambat sebesar 8,1 mm. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat resisten yang paling tinggi terjadi pada perlakuan dengan menggunakan antibiotik *Chloramphenicol*, sementara berdasarkan literatur *Chloramphenicol* mempunyai aktifitas yang sangat baik terhadap bakteri anaerob (Mery, 1995).

Chloramphenicol mengandung tidak kurang dari 97,0% dan tidak lebih dari 103,0% $C_{11}H_{12}Cl_2N_2O_5$. Kelarutan sukar larut dalam air, mudah larut dalam etanol, dalam propilen glikol, dalam aseton dan asetil asetat, dengan berat molekul 323.1294 µg (Sujudi, 1995).

Jenis antibiotik *Chloramphenicol* dalam penelitian ini, sudah tidak efektif lagi digunakan pada penderita demam

tifoid, karena penggunaan *Chloramphenicol* yang sudah terlalu sering serta kurangnya pengetahuan dalam penggunaan antibiotik dan kurangnya informasi yang diberikan oleh petugas kesehatan terhadap penderita dan keluarganya, menimbulkan efek resisten.

Chloramphenicol yang merupakan antibiotik golongan *Aminoglikosida*. Jenis antibiotik ini menghambat pembentukan atau produksi protein bakteri. Antibiotik golongan *Aminoglikosida* sangat efektif dalam mengobati bakteri penyebab infeksi. *Chloramphenicol* adalah sejenis antibiotik yang mempunyai aktifitas bakteristatik, dan pada dosis tinggi bersifat bakterisid.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa keempat jenis antibiotik ini (*Amoxicillin*, *Ampicillin*, *Cephalexin*, dan *Chloramphenicol*) sudah tidak efektif lagi digunakan pada penderita demam tifoid, karena kemampuannya untuk menghambat dan membunuh bakteri yang menginfeksi penderita demam tifoid sudah tidak peka lagi. Bakteri tersebut sudah resisten terhadap keempat jenis antibiotik ini.

Hal tersebut disebabkan karena reseptor bakteri *Salmonella thypi* tidak dikenali oleh antibiotik yang dikarenakan adanya perubahan komposisi kimia dari reseptor bakteri *Salmonella thypi* untuk antibiotik tertentu, sehingga mengganggu kerja dari antibiotik yang digunakan, dimana antibiotik tersebut tidak mampu lagi menghambat pertumbuhan bakterinya.

Berdasarkan hasil penelitian ini, sesuai dengan hasil uji sensitivitas *Salmonella typhi* terhadap berbagai antibiotik yang dilakukan oleh Hartoyo (2006), mengatakan bakteri *Salmonella thypi* resisten terhadap antibiotik *Ampicillin*, *Amoxicillin*, dan *Chloramphenicol*. Hasil ini juga serupa yang didapatkan di Negara Vietnam yang menunjukkan bahwa kuman *Salmonella* telah banyak resisten terhadap antibiotik *Ampicillin*, *Amoxicillin*, dan *Chloramphenicol*.

Pada perlakuan pertama menggunakan antibiotik *Amikacin* (AK), diperoleh pengukuran zona daya hambat sebesar 15,71 mm. Perlakuan kesepuluh menggunakan antibiotik *Fosfomycin* (FOS), diperoleh pengukuran zona daya hambat sebesar 19,55 mm. Kedua perlakuan tersebut menunjukkan bahwa bakteri *Salmonella thypi* bersifat intermediet terhadap antibiotik *Amikacin* dan *Fosfomycin*. Intermediet adalah sifat antibiotik yang berada pada zona daya hambat yang bisa bersifat membunuh bakteri, dan bisa tidak.

Antibiotik *Amikacin* mempunyai potensi tidak kurang dari 90,0 µg $C_{22}H_{43}N_5O_{13}$ per mg, dihitung terhadap zat anhidrat. Dengan sifat kelarutan, sukar larut dalam air, dan memiliki berat molekul 585.6025 µg (Sujudi, 1995).

Fosfomycin mempunyai potensi setara dengan tidak kurang dari 97,5 µg *Fosfomycin* $C_3H_7O_4P$ per mg dihitung terhadap zat anhidrat, dengan berat molekul 138.059 µg. Untuk kelarutan sangat sukar larut dalam air, mudah larut dalam larutan asam encer dan dalam larutan alkali hidroksida, sukar larut dalam etanol, tidak larut dalam kloroform dan eter (Sujudi, 1995).

Kedua jenis antibiotik ini kurang efektif digunakan untuk pengobatan pada penderita demam tifoid, karena ketidakjelasan tingkat keefektifannya dalam menghambat dan membunuh bakteri penyebab demam tifoid.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh bakteri *Salmonella thypi* sensitive terhadap empat jenis antibiotik yaitu *Cefaperazone* dengan zona daya hambat 23,4 mm, *Cefotaxime* 21,35 mm, *Ceftazidime* 22,6 mm, dan *Ceftriaxone* 25,95 mm. Dari keempat jenis antibiotik ini termasuk dalam golongan *Sefalosporin*, dengan mekanisme kerja menghambat

atau mempengaruhi langkah akhir sintesis dinding sel bakteri sehingga membran kurang stabil secara osmotik (Mery, 1995).

Antibiotik jenis *Cefoperazone* mengandung setara dengan tidak kurang dari 870 µg, dan tidak lebih dari 1015 µg *Cefoperazone* $C_{25}H_{22}N_9O_8S_2$ per mg, dihitung terhadap zat anhidrat, dengan berat molekul 645.6674 µg. Sifat dari antibiotik *cefoperazone* mudah larut dalam air dan metanol, sukar larut dalam etanol mutlak, tidak larut dalam aseton, etil asetat, dan dalam eter (Sujudi, 1995).

Antibiotik *Ceftazidime* mengandung tidak kurang dari 90,0 µg, dan tidak lebih dari 105,0 µg *Ceftazidime* $C_{22}H_{22}N_6O_7S_2$ per mg, dihitung terhadap zat anhidrat, dengan berat molekul 546.58 µg. Sifat dari antibiotik *Ceftazidime* mudah larut dalam air dan metanol, sukar larut dalam etanol mutlak, tidak larut dalam aseton, dan etil asetat (Sujudi, 1995).

Antibiotik *Cefotaxime* mengandung tidak kurang dari 90,0 µg, dan tidak lebih dari 105,0 µg *Cefotaxime* $C_{16}H_{17}N_5O_7S_2$ per mg, dihitung terhadap zat anhidrat, dengan berat molekul 455.465 µg. Sifat dari antibiotik *Cefotaxime* mudah larut dalam air dan metanol, sukar larut dalam etanol, tidak larut dalam aseton, eter, dan etil asetat (Sujudi, 1995).

Antibiotik *Ceftriaxone* mengandung tidak kurang dari 900 µg, dan tidak lebih dari 1015 µg *Ceftriaxone* $C_{18}H_{22}N_8Na_2O_{10}S_3$ per mg, dihitung terhadap zat anhidrat, dengan berat molekul 652.5894 µg. Sifat dari antibiotik *Ceftriaxone* mudah larut dalam air dan methanol mutlak, sukar larut dalam etanol, tidak larut dalam aseton, eter, dan etil asetat (Sujudi, 1995).

Efektifitas dari keempat jenis antibiotik tersebut lebih tinggi dibanding dengan keempat jenis antibiotik yang resisten, karena jenis antibiotik ini masih sangat jarang dan terbatas penggunaannya terhadap penderita demam tifoid.

Disamping itu cara pemberian antibiotik ini pada umumnya melalui intra vena, sehingga penderita tidak bebas memperoleh jenis antibiotik ini.

Berdasarkan uji statistik dapat dilihat pada Gambar 1 grafik pengukuran zona daya hambat antibiotik terhadap bakteri *Salmonella thypi* pada penderita demam tifoid, angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan bahwa setiap perlakuan tidak berbeda nyata, sedangkan angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan bahwa setiap perlakuan berbeda nyata. Pada perlakuan AML memiliki zona daya hambat sebesar 6,9 mm, AMP 5,95 mm, CL 7,9 mm dan © 8,1 mm telah berifat resisten berdasarkan grafik tersebut, karena kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella thypi* sangat rendah, yang ditunjukkan pada notasi a.

Pada perlakuan AK (*Amikacin*) yang ditunjukkan pada Gambar 1 tersebut memiliki notasi b, dengan zona daya hambat sebesar 15,7 mm, dan perlakuan FOS memiliki zona daya hambat 19,55 mm yang ditunjukkan pada Gambar 1 dengan notasi bc. Hasil ini menunjukkan bahwa dari kedua perlakuan ini tidak berbeda nyata. Tetapi berbeda nyata dengan perlakuan AML, AMP, CL, dan © karena memiliki notasi yang berbeda yaitu notasi a.

Untuk perlakuan CTX, CAZ, CFP dan CRO yang ditunjukkan pada gambar 4.1 masing-masing memiliki zona daya hambat sebesar 21,35 mm, 22,6 mm, 23,4 mm, dan 25,95 mm, serta memiliki notasi yang sama yaitu notasi cd. Hasil tersebut menunjukkan bahwa dari keempat perlakuan ini tidak berbeda nyata. Sedangkan, jika dibandingkan terhadap perlakuan yang

memiliki notasi a, dan b, berbeda nyata. Tetapi pada perlakuan FOS dengan zona daya hambat 19,55 mm memiliki notasi bc, menunjukkan bahwa perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang memiliki notasi cd.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dalam uji resistensi dan sensitivitas bakteri *Salmonella thypi* pada orang yang pernah menderita demam tifoid terhadap antibiotik dapat disimpulkan bahwa bakteri *Salmonella thypi* resisten terhadap 4 jenis antibiotik yaitu *Ampicillin*, *Amoxicillin*, *Cepalexin*, dan *Chloramphenicol*, dan bakteri *Salmonella thypi* sensitif terhadap 4 jenis antibiotik yaitu *Cefoperazone*, *Cefatoxime*, *Ceftazidime*, dan *Ceftriaxone*. Hasil zona daya hambat yang diperoleh yaitu untuk antibiotik *Ampicillin* 5,95 mm, *Amoxicillin* 6,9 mm, *Cepalexin* 7,9 mm, *Chloramphenicol* 8,1 mm, *Amikacin* 15,71 mm, *Fosfomycin* 19,55 mm, *Cefatoxime* 21,35 mm, *Ceftazidime* 22,6 mm, *Cefoperazone* 23,4 mm, dan *Ceftriaxone* 25,95 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Gaman, P. M & K. B. Sherrington. (1994). *Ilmu Pangan: Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi, dan Mikrobiologi*. Gadjah Mana University Press. Yogyakarta.
- Jawetz, E & M. Joseph., 2005, *Mikrobiologi Kedokteran*, Salemba Medika, Jakarta.
- Juwono, R., 1996, *Demam Tifoid Penyakit Dalam*, Studi Kedokteran, Surabaya.
- Mery, 1995, *Farmakologi Ulasan Bergambar Edisi 2*, Widya Medika, Yogyakarta.

Soedarmo, 2010, *Validitas pemeriksaan uji Aglutinin O dan H Salmonella typhi dalam menegakkan diagnosis Dini Demam Tifoid*, Trisakti, Jakarta.

Sujudi, 1995, *Farmakope edisi IV*, EGP, Jakarta.

Tanu, I., 2007, *Farmakologi dan Terapi. Edisi V*, UI Press, Jakarta.