

Resistance Testing of *Salmonella* sp. Isolated from Broiler Chicken against Antibiotics

Martiana Syafitri¹, Erina², M. Daud AK², Teuku Reza Ferasyi³, Abdullah Hamzah⁴, Nazaruddin⁵, Ismail³

¹Program Studi Pendidikan Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala

²Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

³Laboratorium Kesmavet Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

⁴Laboratorium Klinik Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

⁵Laboratorium Patologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

*Corresponding author: erina@usk.ac.id

ABSTRACT

Antibiotic resistance has become a global problem, this happens because strains of bacteria in the body are resistant to antibiotics, one of which is caused by improper use. This study aims to determine the resistance of Salmonella sp. isolated from broiler chickens to antibiotics. The method used for this study is the Kirby Bauer disc diffusion method. The research samples were eight isolates from broiler chickens collected by the Laboratory of Microbiology, Faculty of Veterinary Medicine, Universitas Syiah Kuala. This study used antibiotics amoxicillin, streptomycin, chloramphenicol, ciprofloxacin, gentamicin, and tetracycline. The data obtained are processed descriptively. The results showed five isolates (62.5%) showed multidrug resistance and very high levels of resistance to antibiotics from eight samples tested, namely tetracycline 87.5% (7/8), chloramphenicol 75% (6/8), amoxicillin 62.5% (5/8), and streptomycin 62.5% (5/8). Antibiotics that are still sensitive are gentamicin 62.5% (5/8) and ciprofloxacin 50% (4/8). Therefore, it can be concluded that Salmonella sp. has been resistant to several types of antibiotics.

Keywords: *Salmonella* sp., broiler chicken, antibiotic resistance.

PENDAHULUAN

Ayam pedaging (broiler) merupakan salah satu ternak unggas penghasil daging yang mengandung tinggi sumber protein. (Umam *et al.*, 2014). Kebutuhan masyarakat terhadap protein hewani seperti daging ayam mengalami penambahan setiap tahunnya. (Muharlién *et al.*, 2008). Menurut Dewi *et al.* (2016), daging ayam juga merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme. Salah satu mikroorganisme patogen yang penting dari aspek kesehatan masyarakat dan keamanan pangan adalah bakteri *Salmonella* sp. Bakteri *Salmonella* sp. merupakan bakteri batang Gram negatif yang dapat tumbuh pada rentang suhu 5 °C hingga 45-47 °C dengan rentang suhu optimal 35-37 °C (Zelpina *et al.*, 2018). Bakteri *Salmonella* sp. dapat menginfeksi tubuh manusia

melalui makanan tercemar yang tidak diproses dan disajikan dengan baik sehingga menyebabkan gangguan pencernaan (Murti dan Budayati, 2017). Daging ayam broiler yang terkontaminasi *Salmonella* dapat menyebabkan *foodborne disease* bagi manusia yang mengkonsumsinya. Kasus *foodborne disease* sering dilaporkan terjadi di berbagai belahan dunia termasuk Indonesia.

Menurut Kholifah *et al.* (2016), cemaran *Salmonella* pada daging ayam dapat terjadi ketika ayam masih hidup, pada saat penyembelihan, ataupun selama proses pembersihan. Tindakan pengobatan yang umum dilakukan untuk menangani berbagai penyakit infeksi yaitu dengan pemberian antibiotik. Menurut Carter dan Wise (2004), antibiotik sering digunakan sebagai preventif, terapi, dan *antibiotic growth promotor* (pemacu pertumbuhan)

oleh peternak. Penggunaan antibiotik dalam industri peternakan ayam selama lima dekade terakhir mengalami peningkatan yang luar biasa, namun penggunaannya masih perlu diawasi dengan baik (Humaida, 2014). Akibat yang ditimbulkan dari penggunaan antibiotik yang tidak tepat pada tambahan pakan ayam yaitu dapat menyebabkan terjadinya resistensi bakteri terhadap antibiotik (Carter dan Wise 2004).

Resistensi antibiotik didefinisikan sebagai tidak terhambatnya pertumbuhan bakteri dengan pemberian antibiotik secara sistemik dengan dosis normal (Tripathi, 2003). Saat ini, penelitian terkait resistensi *Salmonella* sp. isolat asal ayam broiler terhadap antibiotik masih belum banyak dilaporkan. Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui resistensi *Salmonella* sp. isolat asal ayam broiler terhadap beberapa antibiotik.

Tabel 1. Standar interpretasi diameter zona hambat antibiotik (CLSI 2012)

Grup antibiotik	Antibiotik	Isi disk (μg)	Zona hambat (mm)		
			Sensitif	Intermediet	Resisten
β - lactam	Amoksilin (AML)	25	≥ 18	14-17	≤ 13
Aminoglikosida	Gentamisin (CN)	10	≥ 15	13-14	≤ 12
	Streptomisin (S)	10	≥ 15	12-14	≤ 11
Fenikol	Kloramfenikol (C)	30	≥ 18	13-17	≤ 12
Fluoroquinolon	Siprofloksasin (CIP)	5	≥ 21	16-20	≤ 15
Tetrasiklin	Tetrasiklin(TE)	30	≥ 19	15-18	≤ 14

Uji Sensivitas Antibiotik Isolat *Salmonella* sp. asal Ayam Broiler

Isolat *Salmonella* sp. dari NA miring dipindahkan ke media NB dan diinkubasikan pada suhu 37 °C selama 24 jam. Selanjutnya dilihat kekeruhan yang terjadi hingga sama dengan kekeruhan pada larutan McFarland 0,5. Suspensi larutan

MATERIAL DAN METODE

Pewarnaan Gram untuk Re-identifikasi Isolat *Salmonella* sp.

Isolat bakteri *Salmonella* sp. diambil dengan menggunakan ose secara aseptik, kemudian diletakkan di atas *object glass* dan difiksasi. Tahap berikutnya, ditetaskan kristal violet ke atas *object glass* sebanyak 1 tetes, kemudian didiamkan selama 3-5 menit, lalu dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan, berikutnya larutan lugol ditetaskan dan dibiarkan selama 1 menit, kemudian zat warna dilunturkan dengan alkohol 96% selama 10 detik sampai zat warna hilang, lalu dicuci dengan air mengalir. Setekah itu, ditetaskan larutan safranin dan didiamkan selama 1 menit kemudian dicuci dengan air mengalir, lalu dikeringkan, kemudian diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 1000x.

diambil menggunakan *swab* steril kemudian ditanam pada media *muller hinton agar* (MHA) lalu diratakan. Setelah itu, *paper disk* yang mengandung antibiotik ditempelkan pada permukaan MHA dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Setelah 24 jam, dilakukan pengukuran diameter zona hambat yang terbentuk. Hasil

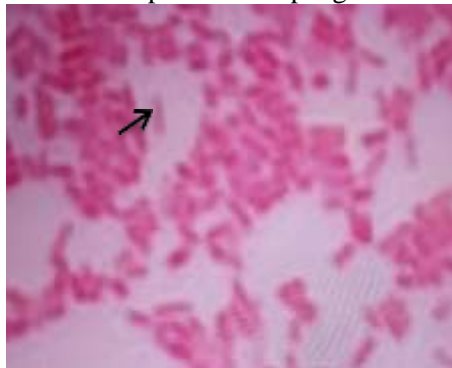
pengukuran terhadap zona hambat tersebut diinterpretasikan berdasarkan standar Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) untuk penentuan sensitif (S), intermediet (I), dan resisten (R) dapat dilihat pada Tabel 1. Data hasil yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis secara deskriptif. Parameter yang diteliti pada penelitian ini adalah luasnya zona hambat yang terbentuk disesuaikan berdasarkan standar CLSI (2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan reidentifikasi menggunakan pewarnaan Gram diperoleh

hasil yaitu bakteri Gram negatif yang berbentuk batang panjang (basil) dan berwarna merah muda yang merupakan morfologi dari *Salmonella* sp.. *American Meat Science Association* (2015), menyatakan bahwa bakteri *Salmonella* sp. merupakan bakteri Gram negatif, berbentuk batang panjang dan memiliki kemampuan dalam beradaptasi dengan lingkungan. Menurut Lay (1994), bakteri Gram negatif berwarna merah muda, dikarenakan tidak dapat mempertahankan zat warna kristal violet ketika dibilas dengan alkohol sehingga menyerap zat warna safranin. Hasil pewarnaan Gram dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 2.

Gambar 1. Pewarnaan Gram *Salmonella* sp. di bawah pengamatan mikroskop dengan perbesaran 1000x



Bakteri *Salmonella* sp. merupakan bakteri Gram negatif yang mempunyai dua lapisan dinding sel, yang pertama lapisan terluar tersusun dari protein dan lipopolisakarida, dan lapisan terdalam tersusun dari peptidoglikan, namun lapisan peptidoglikan yang terdapat pada bakteri Gram negatif lebih tipis dari pada lapisan peptidoglikan bakteri Gram positif, sehingga menyebabkan bakteri Gram negatif berwarna merah muda pada saat pewarnaan (Timotius, 1982). Hal ini sesuai dengan pernyataan Safitri *et al.* (2019), bakteri Gram negatif mempunyai lapisan peptidoglikan lebih tipis dan permeabilitas

yang lebih tinggi dengan mudah melepas zat warna kristal violet sehingga bakteri hanya menyerap warna safranin. Hasil reidentifikasi delapan isolat bakteri berdasarkan hasil pewarnaan Gram ditunjukkan pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 2, ditunjukkan bahwa bakteri pada semua sampel termasuk ke dalam golongan bakteri Gram negatif. Berdasarkan hasil isolat bakteri *Salmonella* sp. yang telah dibiakkan media NB menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri yang ditandai dengan kekeruhan pada media NB. Hasil ini dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 2. Hasil pewarnaan Gram isolat *Salmonella* sp. asal ayam broiler

Sampel	Bentuk	Warna	Sifat Gram
1	Batang Panjang	Merah Muda	Negatif
2	Batang Panjang	Merah Muda	Negatif
3	Batang Panjang	Merah Muda	Negatif
4	Batang Panjang	Merah Muda	Negatif
5	Batang Panjang	Merah Muda	Negatif
6	Batang Panjang	Merah Muda	Negatif
7	Batang Panjang	Merah Muda	Negatif
8	Batang Panjang	Merah Muda	Negatif



Gambar 2. Pertumbuhan bakteri *Salmonella* sp. pada media NB

Menurut Safitri dan Novel (2010), media NB merupakan media cair yang digunakan untuk pertumbuhan mikroorganisme dan media ini dipakai untuk standar pertumbuhan mikroorganisme di laboratorium. Kekekruhan yang terjadi pada media NB dibandingkan dengan larutan 0,5 McFarland.

Metode uji sensitivitas bakteri *Salmonella* sp. terhadap beberapa antibiotik dilakukan dengan metode difusi cakram. Menurut Cavalieri *et al.* (2005), metode difusi cakram merupakan metode yang umum digunakan untuk pengujian sensitivitas antimikroba karena mudah,

cepat, murah dan efisien dengan menggunakan beberapa jenis antibiotik pada satu cawan Petri (Aulia *et al.*, 2015). Menurut Soleha (2015), zona hambat bakteri terhadap antibiotik digolongkan menjadi tiga kategori, yaitu: a. sensitif, bila antibiotik dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang diujikan; b. intermediet, bila antibiotik dapat menghambat pertumbuhan bakteri namun ketika diberi dengan dosis yang tinggi; dan c. resisten, bila antibiotik tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri yang diujikan. Zona hambat yang terbentuk dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Zona hambat antibiotik terhadap *Salmonella* sp. pada media MHA

Zona hambat merupakan lapisan jernih pada agar yang terbentuk karena senyawa antimikroba berdifusi ke dalam lapisan agar dan menghambat pertumbuhan bakteri. Zona hambat yang terbentuk diukur dan dibandingkan dengan petunjuk CLSI

(Perdana dan Setyawati, 2016). Hasil zona hambat yang terbentuk dari antibiotik amoksilin, gentamisin, streptomisin, kloramfenikol, siprofloksasin dan tetrasiklin dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji sensitivitas beberapa antibiotik terhadap *Salmonella* sp. asal ayam broiler

Sampel	Antibiotik/diameter zona hambat (mm)					
	Amoksilin	Streptomisin	Gentamisin	Kloramfenikol	Siprofloksasin	Tetrasiklin
1	20 (S)	20,3 (S)	20,1 (S)	29,15 (S)	20,35 (I)	9,7 (R)
2	24,35 (S)	17,20 (S)	26,30 (S)	28,25 (S)	31,20 (S)	15,5 (I)
3	19,25 (S)	16,15 (S)	24,40 (S)	6 (R)	27,25 (S)	6 (R)
4	6 (R)	9,5 (R)	15 (S)	6 (R)	29,5 (S)	6 (R)
5	6 (R)	6 (R)	6 (R)	7,40 (R)	14,5 (R)	6 (R)
6	6 (R)	6 (R)	6 (R)	6 (R)	12,5 (R)	6 (R)
7	6 (R)	12,25 (R)	16,5 (S)	6 (R)	11,25 (R)	6 (R)
8	11 (R)	8 (R)	11,40 (R)	15,30 (R)	21,5 (S)	6 (R)

Keterangan : S : Sensitif, I : intermediet, R : Resisten.

Berdasarkan tabel sebanyak tiga isolat (37,5%) tergolong sensitif dan lima isolat (62,5%) sampel resisten terhadap amoksilin. Hal ini menunjukkan bahwa lebih dari setengah isolat ayam broiler mengalami resistensi antibiotik amoksilin, dikarenakan amoksilin tidak dapat mencegah ikatan silang peptidoglikan pada akhir dinding sel sehingga tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri yang diuji (Pratiwi, 2008). Sedangkan tiga isolat (37,5%)

Salmonella sp. masih sensitif terhadap streptomisin dan lima isolat (62,5%) resisten pada streptomisin (Tabel 3). Resistensi terhadap antibiotik streptomisin pada *Salmonella* disebabkan oleh inaktivasi enzim aminoglikosida adeniltransferase yang tidak dapat menghambat bakteri tersebut (Hur *et al.*, 2012).

Uji sensitivitas terhadap antibiotik gentamisin sebanyak lima isolat (62,5%) masih sensitif dan tiga isolat (37,5%)

tergolong resisten. Berdasarkan persentase di atas membuktikan bahwa antibiotik gentamisin masih dapat digunakan sebagai penghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella* sp. untuk ayam broiler. Hal ini sesuai dengan penelitian Chotiah dan Damayanti (2014), 80% isolat *Salmonella* sp. peternakan ayam di Jawa Barat masih sensitif terhadap antibiotik gentamisin. Kejadian ini juga dilaporkan oleh Hossain *et al.* (2015), gentamisin menunjukkan 100% efektif dalam pengobatan salmonellosis pada ayam broiler. Gentamisin merupakan antibiotik aminoglikosidika bersifat bakteriosidal untuk bakteri negatif seperti *Salmonella* sp. yang paling sensitif terhadap gentamisin di antara semua antibiotik. Antibiotik kloramfenikol sebanyak dua isolat (25%) sensitif dan enam isolat (75%) resisten (Tabel 3). Hal ini menunjukkan kloramfenikol sudah resisten terhadap isolat *Salmonella* sp. yang artinya antibiotik ini tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri.

Menurut Cosby *et al.* (2015), resistensi kloramfenikol pada isolat *Salmonella* disebabkan oleh inaktivasi enzimatis asetil transferase yang bertanggung jawab untuk resistensi terhadap kloramfenikol. Bakteri *Salmonella* sp. sebanyak empat isolat (50%) masih sensitif terhadap siprofloksasin, tiga isolat (37,5%) tergolong resisten dan satu isolat (12,5%) intermediet terhadap siprofloksasin. Menurut Maka dan Popowska (2016), hampir semua survei meneliti antibiotik siprofloksasin lebih efektif melawan *Salmonella* sp. dan mayoritas survei melaporkan tidak ada resistensi terhadap antibiotik ini, hanya isolat dari sampel ayam yang dikumpulkan di China menunjukkan resistensi yang relatif sering (42,1%) terhadap siprofloksasin.

Tingkat resistensi isolat *Salmonella* sp. terhadap antibiotik tetrasiklin paling tinggi yaitu tujuh isolat (87,5%) sudah resisten dan satu isolat (12,5%) intermediet terhadap

isolat *Salmonella* sp. yang diujikan (Tabel 3). Hal ini menandakan bahwa antibiotik tetrasiklin tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella* sp., dikarenakan pemberian yang tidak sesuai dengan dosis. Hasil ini sesuai data dari studi penelitian yang dilakukan Siriken (2015), menyatakan bahwa tingkat resisten yang sangat tinggi ditemukan pada antibiotik tetrasiklin sebanyak (> 89,28%). Resistensi tetrasiklin terjadi karena perubahan permeabilitas envelop sel mikroba yang tidak dapat ditransportasikan secara aktif ke dalam sel bakteri sehingga konsentrasi hambat tidak dapat dipertahankan (Indijah dan Fajri, 2016). Menurut Miol *et al.* (2016), tetrasiklin merupakan salah satu kelas antimikroba yang paling banyak digunakan sebagai terapi pada ternak.

Berdasarkan hasil menunjukkan juga bahwa sebanyak lima isolat (62,5%) *Salmonella* sp. telah *Multidrug Resistance Antibiotic* (MDR) atau resisten tiga atau lebih antibiotik) atau biasa disingkat MDR dengan dua isolat (25%) resisten terhadap enam jenis antibiotik, diikuti satu isolat (12,5%) resisten terhadap lima jenis antibiotik dan dua isolat (25%) resisten terhadap empat jenis antibiotik, tiga isolat (37,5%) tidak menunjukkan MDR. Dalam penelitian ini lebih dari 50% isolat *Salmonella* sp. asal ayam broiler menunjukkan MDR.

Hasil penelitian ini didapatkan bahwa *Salmonella* sp. sudah resisten terhadap antibiotik tetrasiklin (87,5%), kloramfenikol (75%), streptomisin, dan amoksilin (62,5%), sedangkan antibiotik yang masih sensitif yaitu gentamisin (62,5%) dan siprofloksasin (50%). Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Alam *et al.* (2020), uji resistensi menunjukkan bahwa semua isolat *Salmonella* sp. diklasifikasikan sebagai MDR dengan resistensi tertinggi pada tetrasiklin (97,14%), kloramfenikol (94,28%), dan streptomisin (77,14%).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian isolat bakteri *Salmonella* sp. asal ayam broiler, bakteri tersebut telah resisten terhadap beberapa antibiotik yaitu tetrasiklin 87,5%, kloramfenikol 75%, amoksisilin 62,5%, dan streptomisin 62,5%. Antibiotik yang masih sensitif yaitu gentamisin 62,5% dan siprofloksasin 50%. Oleh sebab itu dapat disimpulkan bahwa *Salmonella* sp. telah resisten terhadap beberapa jenis antibiotik.

DAFTAR PUSTAKA

- [CLSI] Clinical and Laboratory Standards Institute. 2012. *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Second Informational Supplement*. West Valley (US): Clinical and Laboratory Standards Institute.
- Alam, S.B., Mahmud, M., Akter, R., Hasan, M., Sobur, A., Nazir, K.N.H., Noreddin, A., Rahman, T., Mohamed, E., Zowalaty, E. and Rahman, M. 2020. Molecular detection of multidrug resistant *Salmonella* species isolated from broiler farm in Bangladesh. *Pathogens*, 9(201): 2- 12.
- American Meat Science Association. 2015. *Salmonella Fact Sheet*. Department of Animal Sciences and Food Research Institute, University of Wisconsin-Madison.
- Aulia, R., Handayani, T dan Yennie, Y. 2015. Isolasi, identifikasi dan enumerasi bakteri *Salmonella* spp. pada hasil perikanan serta resistensinya terhadap antibiotik. *BIOMA II*, (1):15-33.
- Carter, G.R. and Wise, D.J. 2004. *Veterinary Bacteriology and Micrology*. State Press, Iowa USA. Cavalieri, S.J., Ronald, J.H., Yvette, S.M., Jose, O., Ivonne, D.R., Robert, L.S., Susan, E.S dan Carol, A.S. (2005). *Manual Of Antimicrobial Susceptibility Testing*. American Society for Microbiology, USA.
- Chotiah, S. dan Darmayanti, R. 2014. Infeksi *Salmonella enteritidis* pada ayam pedaging dan pola resistensi terhadap antibiotik. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*, Balai Besar Penelitian Veteriner.
- Cosby, D.E., Cox, N.A., Harrison, M.A., Wilson, J.L., Buhr, R.J. and Cray, P.J.F. 2015. *Salmonella* and antimicrobial resistance in broilers: A review. *J. Appl. Poult. Res*, 1-19.
- Dewi, E.S., Latifa, E.S., Fawwarahly dan Kautsar, R. 2016. Kualitas mikrobiologi daging unggas di RPA dan yang beredar di pasaran. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*,4(3): 379-385.
- Hossain, M.A., Amin, M.R., Khan, M.D.I., Mollah, M.L. and M. A. Amin, M.A. 2015. Occurrences, treatment and antibiotic resistant pattern of colibacillosis and salmonellosis in broiler. *Journal of Bioscience and Agriculture Research*, 4(02):67-73.
- Humaida, R. 2014. Strategy to handle resistance of antibiotik. *J Majority*, 3(7):113-120.
- Hur, J., Jawale, C. and Lee, J.H. 2012. Antimicrobial resistance of *Salmonella* isolated from food animals: A review. *Food. Res. Int*, 45(2):819-830.
- Indijah, S.W. dan Fajri, P. 2016. *Farmakologi*. Pusdik SDM Kesehatan, Jakarta.
- Kholifah, L.N., Dharma, B. dan Situmeang, R. 2016. Cemaran *Salmonella* pada daging ayam di beberapa rumah potong ayam dan pasar tradisional Kota Samarinda dengan metode compact dry. *Jurnal Kesehatan masyarakat veteriner*, 1(3):383-387.
- Lay, W.B. 1994. *Analisis Mikroba di Laboratorium*. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Maka, L. and Popowska, M. (2016). Antimicrobial resistance of *salmonella* spp. isolated from food. *Rocz Panstw Zakl Hig*, 67(4):343-358.
- Miol, L., Parizotto, L., Calasans, M., Dickel, E., Pilatto, F., Rodrigues, L.B., Nascimento, V.P. dan Santoso, L.R. 2016. Effect of antimicrobial on *Salmonella* spp. Strains isolated from poultry processing. *Brazilian Journal of poultry Science*,18(2):337-342.
- Muharlihen, Achmanu dan Rahmawati, R. 2011. Meningkatkan produksi ayam pedaging melalui pengaturan proporsi sekam, pasir dan kapur sebagai litter. *Jurnal Ternak Tropika*, 12(1):38- 45.
- Murti, N.I.K. dan Budayanti, N.N.S. 2017. Prevalensi *Salmonella* sp. pada cilok di sekolah dasar di Denpasar. *E-Jurnal Medika*, 6(5):36-41.
- Perdana, R dan Setyawati, T. 2016. Uji *in-vitro* sensitivitas antibiotik terhadap bakteri *Salmonella Typhi* di Kota Palu. *Jurnal Ilmiah Kedokteran*, 3(1):11-22.
- Pratiwi, T., 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga, Jakarta.
- Safitri, E. Hidayati, N.A. dan Hartati, R. 2019. Prevalensi bakteri *Salmonella* pada ayam potong yang dijual di pasar tradisional Pangkalpinang. *Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi dan Mikrobiologi*, 4(1):25-30.
- Safitri, R. dan Novel, S.S. 2010. *Medium Analisis Mikroorganisme (Isolat dan Kultur)*. Trans InfoMedia, Jakarta.
- Siriken, B., Turk, H., Yildirim, T., Durupinar, B. And Erol, I. 2015. Prevalence and characterization of *Salmonella* isolated from chicken meat in Turkey. *Journal of Food Science*, 80(5):1044-1050.
- Soleha, T.R. 2015. Uji kepekaan terhadap antibiotik. *Juke Unila*, 5(9):120-123.

- Timotius, K.H. 1982. *Mikrobiologi Dasar*. Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga, JawaTengah.
- Tripathi, K. D. 2003. *Antimicrobial Drugs: General Consideration Essential of Medical Pharmacology*. Fifth Edition. Jaypee Brothers Medical Publishers.
- Umam, M.K., Prayogi, H.S. dan Nurgiartiningih,V.M.A. 2014. Penampilan produksi ayam pedaging yang dipelihara pada sistem lantai kandang panggung dan kandang bertingkat. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 24(3):79-87.
- World Heath Organization. 2015. *Antimicrobial resistance: Globa Report on Surveillance*. World Healt Organization, Swizerland.
- Zelpina, E., Purnawarman, T. dan Lukman, D.W. 2018. Keberadaan *Salmonella* sp. pada daging ayam suwir bubuk ayam yang dijual di lingkak kampus institut pertanian Bogor dramaga Bogor. *Jurnal Penelitian Pasca Panen Pertanian*, 15(2):73-79.