

DETEKSI *Escherichia coli* DAN UJI SENSITIVITAS ANTIBIOTIK AMOXICILLIN DAN TETRASIKLIN TERHADAP SWAB TANGAN PEDAGANG AYAM DI KEDIRI

DETECTION OF Escherichia coli AND SENSITIVITY TESTING OF AMOXICILLIN AND TETRACYCLINE ANTIBIOTICS ON HAND SWAB OF CHICKEN TRADERS IN KEDIRI

Triffit Imasari^{1*}, Frieti Vega Nela², Mochammad Agung Hariyanto³, Ainun Hidayah⁴

^{1,2,3}D4 Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Teknologi dan Manajemen Kesehatan, Jawa Timur, Indonesia

⁴D3 Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Teknologi dan Manajemen Kesehatan, Jawa Timur, Indonesia

e-Mail : triffit.imasari@iik.ac.id

ABSTRAK

Aktivitas jual beli daging ayam di pasar atau rumah tangga melibatkan para penjual daging ayam yang secara langsung berinteraksi dengan produk segar ini. Praktik hygiene yang buruk pada pedagang dapat meningkatkan risiko kontaminasi silang bakteri *Escherichia coli* pada daging ayam, sehingga mengancam kesehatan konsumen. Dalam terapi pengobatan timbul kekhawatiran terhadap antibiotik yang kurang efektif. Untuk melihat efektifitas antibiotik Amoksisilin dan Tetrasiklin maka pengujian untuk sebuah antibiotik dapat dilakukan secara ilmiah dengan uji sensitivitas. Uji sensitivitas atau uji kepekaan antimikroba yaitu suatu teknik untuk menetapkan sensitivitas, intermetiade dan resisten suatu antibiotik dengan menggunakan metode mengukur efek senyawa tersebut pada pertumbuhan suatu mikroorganisme dalam pengujian. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi *Escherichia coli* dan mengetahui profil sensitivitas antibiotik amoxicillin dan tetrasiklin terhadap bakteri *Escherichia coli* pada swab tangan pedagang ayam di pasar setono betek Kota Kediri. Penelitian ini mengadopsi desain potong lintang untuk mengamati hubungan antara variabel pada satu titik tertentu. Pengumpulan data dilakukan dengan metode *Accidental sampling*, dimana menggunakan sebanyak 12 sampel swab tangan pedagang ayam. Penelitian ini menunjukkan hasil antibiotik amoxicillin terhadap *Escherichia coli* tingkat intermediet 12,5%, resisten 75% dan antibiotik tetrasiklin memiliki tingkat sensitif sebesar 75% serta Resisten 25%. Analisis data menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk dan uji Wilcoxon signed rank test dengan tingkat signifikansi 0,034. Hasil uji statistik menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara sensitivitas kedua antibiotik tersebut terhadap *Escherichia coli*.

Kata Kunci: Pedagang Ayam., *Escherichia coli*., Amoxicillin., Tetrasiklin

ABSTRACT

The buying and selling of chicken meat in markets or households involves poultry vendors who directly interact with this fresh product. Poor hygiene practices among vendors can increase the risk of cross-contamination with Escherichia coli bacteria on chicken meat, posing a threat to

consumer health. Concerns have been raised regarding the decreasing effectiveness of antibiotics in treating infections. To assess the efficacy of Amoxicillin and Tetracycline, antibiotic susceptibility testing can be employed. Antibiotic susceptibility testing is a technique used to determine the sensitivity, intermediate susceptibility, and resistance of bacteria to antibiotics by measuring the effect of these compounds on the growth of microorganisms. This research aims to detect Escherichia coli and determine the antibiotic susceptibility profile of amoxicillin and tetracycline against Escherichia coli on the hand swabs of poultry vendors at Setono Betek Market in Kediri City. This research employed a cross-sectional design to examine the relationship between variables at a single point in time. Data was collected using an accidental sampling method, with a sample size of 12 hand swabs from poultry vendors. The results demonstrated that amoxicillin exhibited an intermediate resistance rate of 12.5% and a high resistance rate of 75% against Escherichia coli, while tetracycline showed a high sensitivity rate of 75% and a resistance rate of 25%. Data analysis involved the Shapiro-Wilk test for normality and the Wilcoxon signed-rank test, with a significance level of 0.034. Statistical analysis revealed a significant difference in the sensitivity of the two antibiotics against Escherichia coli.

Keywords: *Chicken Trader., Escherichia coli., Amoxicillin., Tetracycline*

PENDAHULUAN

Pedagang ayam, baik di pasar tradisional maupun modern, menjadi penghubung antara produsen dan konsumen daging ayam. Daging ayam broiler, khususnya bagian dada, kaya akan protein (sekitar 23,3%) dan rendah lemak (sekitar 1,2%), menjadikannya pilihan populer sebagai sumber protein hewani yang terjangkau. Tingginya kandungan protein, serat pangan, dan berbagai mineral dalam daging ayam menjadikan produk ini sebagai salah satu sumber nutrisi penting bagi masyarakat, terutama sebagai alternatif sumber protein hewani yang lebih ekonomis dibandingkan daging sapi (Bakara dkk., 2014). Tingginya kadar protein dan kandungan air dalam daging ayam membuatnya rentan terhadap pertumbuhan mikroorganisme, terutama dalam kondisi lingkungan yang tidak higienis. Kondisi sanitasi yang kurang optimal di banyak pasar tradisional, seperti kurangnya fasilitas pencucian yang memadai dan suhu penyimpanan yang tidak terkontrol, menciptakan lingkungan yang kondusif bagi pertumbuhan bakteri patogen. Beberapa jenis bakteri patogen, seperti *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella*, sering ditemukan mengontaminasi daging ayam yang dijual di pasar tradisional, terutama jika penanganan dan penyimpanannya tidak dilakukan dengan benar (Handayani dan Werdiningsih, 2010; Ray & Bhunia, 2014). Hal ini dapat menimbulkan risiko kesehatan bagi konsumen jika daging tersebut dikonsumsi dalam keadaan mentah atau kurang matang.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kontaminasi bakteri *Escherichia coli* pada daging ayam cukup signifikan, dengan persentase yang mencapai sekitar 3,4% (Dewantoro, 2009). Kurangnya perhatian terhadap aspek kebersihan dan sanitasi dalam proses pengolahan dan penjualan daging ayam di pasar tradisional seringkali menjadi penyebab utama pencemaran bakteri. Faktor-faktor seperti keterbatasan fasilitas, seperti ruang, peralatan, dan air bersih, serta kurangnya pengetahuan tentang penanganan daging yang higienis, turut berkontribusi terhadap masalah ini (Abubakar, 2003). Hasil penelitian Selfiana dkk. (2017) menunjukkan bahwa tingkat kontaminasi *Escherichia coli* pada sampel daging ayam broiler yang diteliti melebihi batas maksimum yang dipersyaratkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI 01-7388-2009), yang menetapkan batasan jumlah koloni *Escherichia coli* tidak lebih dari 1×10^1 cfu/g. Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap tingginya tingkat kontaminasi adalah kurangnya perhatian terhadap kebersihan peralatan dan

tempat penjualan daging ayam. Praktik seperti meletakkan daging tanpa alas dan penggunaan peralatan yang tidak dibersihkan secara berkala dapat meningkatkan risiko kontaminasi bakteri. Bakteri *Escherichia coli* merupakan salah satu jenis bakteri patogen yang dapat menyebabkan berbagai macam penyakit, termasuk diare. Infeksi akibat bakteri ini dapat terjadi melalui konsumsi makanan atau minuman yang terkontaminasi, seperti daging ayam yang tidak diolah dengan benar (Utari *et al.*, 2016; Maida & Lestari, 2019)

Diare seringkali menjadi tanda adanya infeksi pada sistem pencernaan yang disebabkan oleh berbagai mikroorganisme, mulai dari bakteri hingga virus. Penularan infeksi ini dapat terjadi melalui konsumsi makanan atau minuman yang tercemar, atau akibat kontak langsung dengan orang yang terinfeksi. Diare yang parah dapat menyebabkan dehidrasi, terutama pada kelompok rentan seperti anak-anak, lansia, dan individu dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah. Kondisi ini dapat mengancam jiwa jika tidak segera ditangani (WHO, 2017). Diare merupakan salah satu penyebab utama kematian di dunia, dengan jumlah kematian yang mencapai 12 juta jiwa setiap tahunnya. Di Indonesia, berdasarkan data Profil Kesehatan Indonesia tahun 2010, tercatat sebanyak 246.835 kasus diare dengan 1.289 kematian. Di Jawa Timur, masalah diare juga menjadi perhatian serius. Pada tahun 2010, tercatat sebanyak 1.063.949 kasus diare, di mana 37,94% di antaranya dialami oleh anak di bawah lima tahun. Angka ini terus meningkat pada tahun 2012, mencapai 1.132.814 kasus.

Salah satu standar pengobatan diare antibiotik yang biasa digunakan untuk terapi diare yaitu amoxicillin dan tetrasiklin. (Simadibrata, 2014). Penggunaan antibiotik yang tidak terkontrol di Indonesia cukup mengkhawatirkan karena antibiotik seringkali diberikan atau dikonsumsi secara tidak tepat sehingga rentan terhadap resistensi (Sayoeti, dkk, 2009).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian korelasional yang bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel yang diteliti. Sebanyak 12 pedagang ayam di Pasar Setono Betek Kediri menjadi subjek penelitian, dipilih menggunakan metode *accidental sampling*. Sampel swab tangan diambil menggunakan swab steril dan kemudian dimasukkan ke dalam tabung berisi larutan garam fisiologis 0,95% yang telah diberi kode identifikasi untuk selanjutnya dilakukan kultur.

Kultur bakteri yang telah disuspensikan dalam larutan garam fisiologi 0,95% kemudian ditanamkan ke media Eosin Methylene Blue untuk pertumbuhan dan identifikasi lebih lanjut. Media kultur diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Koloni bakteri yang tumbuh diamati berdasarkan karakteristik morfologinya, seperti *Metalic sheen* dengan pusat yang lebih gelap, bentuk bulat, dan tepi permukaan yang rata. Suspensi bakteri yang telah disesuaikan keruhannya dengan standar kekeruhan McFarland 0,5 kemudian diswab secara merata pada permukaan media Mueller Hinton. Setelah inokulasi, cakram antibiotik ditempatkan secara aseptis pada permukaan agar menggunakan pinset steril. Jarak antar cakram diatur sedemikian rupa agar zona hambat yang terbentuk tidak saling tumpang tindih. Maksimum tujuh cakram antibiotik dapat ditempatkan pada satu cawan petri. Cawan petri kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah inkubasi, diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong dengan mengukur dari dasar cawan petri dalam keadaan terbalik. Hasil pengukuran zona hambat dianalisis berdasarkan kriteria yang ditetapkan oleh *Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)* untuk menentukan kategori sensitivitas bakteri terhadap antibiotik, yaitu sensitif, intermediet, atau resisten.

Data hasil uji sensitivitas diproses menggunakan perangkat lunak SPSS untuk analisis statistik. Pengujian distribusi normal dilakukan menggunakan uji Shapiro-Wilk mengingat ukuran sampel kurang dari 50. Untuk membandingkan sensitivitas antibiotik amoksisilin dan tetrasiklin terhadap bakteri *Escherichia coli*, digunakan uji Wilcoxon. Uji ini dipilih karena bertujuan untuk membandingkan dua kelompok data berpasangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa dari 12 pedagang ayam yang menjadi sampel penelitian, sebanyak 9 swab tangan terkontaminasi oleh bakteri *Escherichia coli*. Selain itu, ditemukan pula kontaminasi oleh bakteri lain seperti *Proteus sp.* (1 sampel), *Salmonella paratyphi A* (1 sampel), dan *Pseudomonas sp.* (2 sampel).

Tabel 1 Hasil Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* di Media EMB, Pewarnaan Gram, Media IMVIC & TSIA.

Kode Sampel	EMB	Pewarnaan Gram	IMVIC	TSIA	Spesies
S. 1	<i>Methalic sheen</i>	Batang Gram -	++--	Acid / Acid --	<i>Escherichia coli</i>
S. 2	<i>Methalic sheen</i>	Batang Gram -	++--	Acid / Acid --	<i>Escherichia coli</i>
S. 3	Merah kehitaman	Batang Gram -	----	Alkalis/Acid ++	<i>Proteus</i>
S. 4	<i>Methalic sheen</i>	Batang Gram -	++--	Acid / Acid --	<i>Escherichia coli</i>
S. 5	<i>Methalic sheen</i>	Batang Gram -	++--	Acid / Acid --	<i>Escherichia coli</i>
S. 6	Merah	Batang Gram -	----	Alkalis/Alkalis -	<i>Pseudomonas sp</i>
S. 7	Merah	Batang Gram -	-+++	Alkalis/Acid +-	<i>Salmonella paratyphi A</i>
S. 8	<i>Methalic sheen</i>	Batang Gram -	++--	Acid / Acid --	<i>Escherichia coli</i>
S. 9	<i>Methalic sheen</i>	Batang Gram -	++--	Acid / Acid --	<i>Escherichia coli</i>
S. 10	Merah	Batang Gram -	----	Alkalis/Alkalis -	<i>Pseudomonas sp</i>
S. 11	<i>Methalic sheen</i>	Batang Gram -	++--	Acid / Acid --	<i>Escherichia coli</i>
S. 12	<i>Methalic sheen</i>	Batang Gram -	++--	Acid / Acid --	<i>Escherichia coli</i>

Tabel 2 Hasil Uji Sensitivitas Antibiotik Amoxicillin dan Tetrasiklin Terhadap Hasil Bakteri *Escherichia coli*

Sampel	Umur	Jenis Kelamin	Antibiotik	
			Tetrasiklin	Amoxicillin

			30µg	25 µg
S1	34	Perempuan	Sensitif (20mm)	Resisten (10mm)
S2	39	Laki - Laki	Sensitif (20mm)	Resisten (10mm)
S4	63	Perempuan	Resisten (10mm)	Resisten (12mm)
S5	50	Laki - Laki	Sensitif (18mm)	Resisten (11mm)
S8	46	Laki - Laki	Resisten (10mm)	Sensitif (20mm)
S9	26	Laki - Laki	Sensitif (21mm)	Resisten (13mm)
S11	26	Laki - Laki	Sensitif (20mm)	Resisten (13mm)
S12	36	Laki - Laki	Sensitif (21mm)	Intermediet (14mm)

Keterangan : S= Sensitif, I= Intermediet, R= Resisten

Hasil Uji Statistik

a. Uji *Shapiro-Wilk*

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Tetrasiklin	.455	8	.000	.566	8	.000
Amoksilin	.375	8	.001	.732	8	.005

a. Lilliefors Significance Correction

Pada uji normalitas, perbandingan uji sensitivitas antibiotik amoxicillin dan tetrasiklin terhadap hasil bakteri *Escherichia coli* pada pedagang ayam mempunyai nilai $p = 0,000$ yang artinya distribusi skor kedua kelompok tidak berdistribusi normal karena nilai $p = (< 0,05)$. Didapatkan nilai sig. Tetrasiklin 0,000 dan amoksilin 0,005

b. Uji *Wilcoxon*

	Amoksilin – Tetrasiklin
Z	-2,121 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,034

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Analisis menggunakan uji *Wilcoxon* menghasilkan nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,034 dimana nilai sig. (2-tailed) tersebut $p = (< 0,05)$. Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna secara statistik antara sensitivitas antibiotik amoksisilin dan tetrasiklin terhadap bakteri *Escherichia coli* yang terisolasi dari sampel swab tangan pedagang ayam. Dengan demikian, hipotesis nol ditolak dan hipotesis alternatif diterima.”.

Hasil deteksi bakteri penelitian ini menunjukkan persentase kontaminasi bakteri *Escherichia coli* pada sampel swab tangan pedagang ayam secara signifikan tinggi. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Lubis dkk. (2020) yang menyimpulkan bahwa kondisi sanitasi dan higiene yang kurang baik, seperti pada tempat pemotongan, penanganan daging, dan jarak antar meja pedagang yang berdekatan, dapat menjadi faktor utama penyebab kontaminasi. Tangan merupakan salah satu media utama penularan bakteri *Escherichia coli* pada kasus ini.

Hasil pengujian kepekaan *Escherichia coli* terhadap amoksisilin menunjukkan resistensi bakteri terhadap antibiotik ini. Hal ini disebabkan oleh kemampuan *E. coli* dalam memproduksi enzim β -laktamase yang dapat menonaktifkan amoksisilin dengan cara merusak struktur cincin β -laktam (Regaert, 2017). Selain itu, pengamatan pada zona hambat menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri di sekitar zona bening, mengindikasikan bahwa sebagian populasi bakteri masih mampu bertahan hidup dalam paparan antibiotik, seperti yang telah dilaporkan oleh Prihandani (2015). Menurut Sosa (2010), resistensi bakteri terhadap antibiotik dapat terjadi akibat mutasi pada protein pengikat penisilin, penurunan kemampuan sel menyerap zat, atau produksi enzim β -laktamase. Enzim ini mampu mengubah struktur antibiotik sehingga menjadi tidak efektif. Temuan ini didukung oleh penelitian Pormohammad dkk. (2018) yang melaporkan tingginya tingkat ketahanan *Escherichia coli* yang berasal dari manusia terhadap amoksisilin. Selain itu, penelitian Reina dkk. (2019) pada sampel daging ayam di Kota Bogor juga menunjukkan hasil serupa, dengan persentase resistensi *E. coli* terhadap amoksisilin mencapai 90%.

Hasil antibiotik tetrasiklin memiliki tingkat sensitif sebesar 75% serta Resisten 25%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sebagian besar isolat *Escherichia coli* (75%) masih rentan terhadap tetrasiklin. Temuan ini sejalan dengan penelitian Pelt et al (2016) yang melaporkan tingkat kerentanan yang serupa pada isolat *E. coli* dari Pasar Naikoten Oeba. Tetrasiklin bekerja dengan cara menghambat pembentukan protein pada bakteri. Antibiotik ini berinteraksi dengan subunit 30S ribosom bakteri, sehingga mengganggu proses translasi dan mencegah pembentukan protein baru yang diperlukan untuk pertumbuhan sel bakteri. Selain itu, beberapa penelitian menunjukkan bahwa tetrasiklin juga dapat mengubah struktur ribosom, sehingga menghambat proses pembentukan protein secara lebih efektif. Ketahanan bakteri terhadap tetrasiklin seringkali disebabkan oleh adanya gen resistensi yang terdapat pada elemen genetik ekstrakromosom seperti plasmid. Gen-gen ini mengkode protein yang dapat memompa tetrasiklin keluar dari sel bakteri atau melindungi ribosom dari ikatan antibiotik (Agustanty & Andre, 2022).

Analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara sensitivitas amoksisilin dan tetrasiklin terhadap *Escherichia coli*, dengan nilai p sebesar 0,034. Hasil ini mengindikasikan bahwa tetrasiklin lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri dibandingkan dengan amoksisilin. Meskipun kedua antibiotik ini sama-sama menunjukkan aktivitas antibakteri, namun sebagian besar isolat *E. coli* lebih rentan terhadap tetrasiklin. Perbedaan efektivitas ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan mekanisme kerja pada tingkat seluler, di mana masing-masing antibiotik memiliki target yang berbeda dalam sel bakteri.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan :

1. Hasil dari identifikasi bakteri *Escherichia coli* pada swab tangan pedagang ayam terdapat 9 sampel. Selain itu, ditemukan pula kontaminasi oleh bakteri lain seperti *Proteus sp.* (1 sampel), *Salmonella paratyphi A* (1 sampel), dan *Pseudomonas sp.* (2 sampel). *Proteus* 1 sampel, *Salmonella paratyphi A* 1 sampel dan *Pseudomonas sp* 2 sampel
2. Hasil dari uji antibiotik amoxicillin sebesar intermediet 12,5%, resisten 75% dan sensitif 12,5
3. Hasil uji antibiotik Tetrasiklin sensitif sebesar 75% dan sensitif 25%
4. Hasil uji sensitivitas antibiotik amoxicillin dan tetrasiklin berbeda secara signifikan dengan nilai signifikan 0.034, sehingga ada perbandingan antibiotik amoxicillin dan tetrasiklin

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri atas dukungan finansial dan akses ke fasilitas laboratorium mikrobiologi yang telah sangat membantu kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar. (2003). Mutu Karkas Ayam Hasil Pemotongan Tradisional Dan Penerapan Sistem Hazard Analysis Critical Control Point. *Jurnal Litbang Pertanian* Vol.22 : 2-4.
- Agustanty A dan Andre B. 2022. Pola Resistensi Bakteri *Vibrio Cholerae* Terhadap Antibiotik Ciprofloxacin dan Tetracycline. *Journal Health and Science*. Vol.6(1): 73-78
- Bakara, V.F.S. Tahsin. M., & Hasnudi. (2014). *Analisis Bakteri Salmonella sp. pada Daging Ayam Potong yang Dipasarkan Pada Pasar Tradisional dan Pasar Modern Di Kota Medan*. *J. Peternakan Intergratif* 3(1): 71-83. Fakultas Pertanian USU: Medan.
- Dewantoro, G. I., Adiningsih, M. W., Purnawarman, T., Sunartatie, T. dan Afiff, U. (2009). *Tingkat prevalensi Escherichia coli dalam daging ayam beku yang dilalulintaskan melalui pelabuhan penyebrangan Merak*. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 14(3): 211-216
- Handayani, B. R. dan Werdiningsih, W. (2010). *Kondisi sanitasi dan keracunan makanan tradisional*. *Agroteksos*, 20(2): 131-138.
- Lubis, Pani Novelianni, et. al.. 2020. Angka Prevalensi Cemarkan Bakteri *Escherichia Coli* pada Tangan Pedagang Daging Ayam Broiler Di Dua Pasar Tradisional Kota Banda Aceh. Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*.
- Maida, S., & Lestari, K. A. P. 2019. Aktivitas Antibakteri Amoksisilin Terhadap Bakteri Gram Positif Dan Bakteri Gram Negatif. *Jurnal Pijar Mipa*, 14(3), 189. <https://doi.org/10.29303/jpm.v14i3.1029>
- Pelt et al., (2016). Isolasi, Pravelensi Dan Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap *Escherichia coli* Serotipe 0157 Pada Ayam Buras Yang Diperdagangkan Dipasar Tradisional Di

- Kota Kupang. *Jurnal Veteriner Nusantara* Reygaert WC, 2017. Antimicrobial Mechanism of *Escherichia coli*. 81- 97.
- Pormohammad A, Nasiri MJ, Azimi T. 2019. Prevalence of Antibiotic Resistance in *Escherichia coli* Strains Simultaneously Isolated from Humans, Animals, Food, and The Environment: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Infection and Drug Resistance*. 12: 1181 - 1197.
- Prihandani, S. S. (2015). Uji daya antibakteri bawang putih (*Allium sativum* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* dan *Pseudomonas aeruginosa* dalam meningkatkan keamanan pangan. *Informatika Pertanian*, 24(1), 53-58.
- Ray, B. & Bhunia, A. 2014. *Fundamental Food Microbiology*. 5 th Ed. CRC. Press – Taylor and Francis Group. Boca Raton.
- Reina Puspita Rahmaniar, Dyah Widhowati, Nurul Hidayah. 2019. Sensitivitas Antimikroba Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Yang Diisolasi Dari Udang Di Pasar Keputran Surabaya. Vol. 7 No. 2 : 93-100 DOI: 10.35508/jkv.v7i2.01
- Selfiana, D. S., Rastina, Ismail, Thasmi, C. N., Darniati. dan Muttaqien. (2017). Jumlah cemaran *Escherichia coli* pada daging ayam broiler di pasar Rukoh, Banda Aceh. *JIMVET*, 1(2): 148-154.
- Simadibrata M (2014). *Dismotilitas Gastrointestinal*. Dalam: Setiati S, Alwi I, Sudoyo, AW, Simadibrata M, Setyohadi B dan Syam AF (eds). Buku ajar ilmu penyakit dalam. Jakarta: Interna Publishing, pp: 1798-1804.
- Utari, L. K., Riyanti, R. dan Santosa, P. E. (2016). Status mikrobiologis daging broiler di pasar tradisional Kabupaten Pringsewu. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 4(1): 63-66.
- WHO. (2017). *Diarrhoeal disease*. World Health Organization.