

GAMBARAN HISTOPATOLOGI PADA JEJUNUM AYAM BROILER (*Gallus domesticus*) YANG TERINFEKSI KOLIBASILOSIS DI PASAR HIDUP SURABAYA

Allsya Christy Artha^{1*}

^{1*} Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
email: aca113@mhs.uwks.ac.id

Abstract

This study aims to identify colibacillosis disease and determine the histopathological picture of the jejunum organ of broiler chickens infected with colibacillosis. Samples consist of healthy broiler chickens and those with clinical symptoms of colibacillosis. The testing method starts from identifying colibacillosis using cloacal swab samples on Buffer Peptone Water (BPW) media, and then planting media in the form of MacConkey Agar (MCA) media, gram staining, biochemical tests, and blood hemolysis testing with Blood Agar media. Next, the broiler chicken samples were necropsied and anatomical pathological changes and hemorrhage in the jejunum of the broiler chickens were observed. The method of viewing histopathological results is through changes in lesions such as inflammatory cell infiltration, hemorrhage and necrosis in semiquantitative form using a scoring method. The data obtained were analyzed using the Independent sample T test. The results of the study show that the histopathological appearance of the jejunum of broiler chickens infected with colibacillosis and those not infected with colibacillosis has a significant influence on the histopathological appearance of Inflammatory Cell Infiltration.

Keywords: colibacillosis, Broiler Chickens, Blood Agar, Jejunum, Histopathology.

PENDAHULUAN

Kebutuhan Pangan merupakan hal yang paling mendasar bagi sumber daya manusia. kuantitas dan kualitas pangan yang cukup sangat penting dalam mencapai ketahanan pangan. Faktor penting yang lain dalam mencapai ketahanan pangan adalah aksesibilitas dan distribusi pangan yang terjangkau dan aman dikonsumsi oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan energi dalam aktivitas sehari-hari. (Prabowo, 2014). Produksi pangan merupakan bagian yang penting dalam industri peternakan di Indonesia. Sektor peternakan unggas berperan penting dalam memenuhi peningkatan permintaan protein hewani (Syam et al., 2019). Salah satu sumber pangan penyedia protein dan banyak dikonsumsi masyarakat dari unggas adalah daging ayam. Berdasarkan data

statistik tahun 2019, konsumsi ayam broiler per kapita mencapai 4,94 kg per tahun. Produksi ayam broiler di provinsi Jawa Timur menunjukkan peningkatan dalam beberapa tahun terakhir, yaitu sebanyak 219.833 ekor pada tahun 2016. Berdasarkan data pada tahun 2018 terjadi peningkatan produksi sebesar 480.309 ekor (Hanni dkk., 2022).

Menurut Wardhana *et al.*, (2021) pada sektor perunggasan, bakteri patogen enterik menimbulkan bahaya bagi masyarakat dan dapat berperan dalam penyebaran penyakit yang dapat ditularkan dari hewan ke manusia. Beberapa faktor yang mempengaruhi kontribusi terhadap kerentanan peternakan ayam broiler terhadap penyakit meliputi antara lain virus,

bakteri, jamur, parasit, lingkungan, dan kekurangan nutrisi (Syam dkk., 2019).

Daging yang tercemar bakteri memiliki potensi yang dapat menimbulkan berbagai penyakit berbahaya jika dikonsumsi oleh manusia. (Wardhana *et al.*, 2021). Perubahan makanan menjadi tempat berkembangbiaknya penyakit menular atau *foodborne diseases* dapat disebabkan oleh kontaminasi bakteri pada pangan (Nadifah dkk., 2014). *Escherichia coli* merupakan bakteri yang umumnya mengkontaminasi daging. Penyakit yang dapat disebabkan oleh infeksi bakteri *Escherichia coli* pada peternakan ayam broiler biasa dikenal dengan penyakit kolibasilosis (Ballo dkk., 2022).

Kolibasilosis mempunyai peranan penting dalam aspek perekonomian industri perunggasan sehingga menimbulkan kerugian ekonomi seperti penurunan produksi, gangguan pertumbuhan, penurunan kualitas karkas, dan peningkatan pemusnahan ayam, (Wientarsih dkk., 2013). Penyakit kolibasilosis dapat disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* patogen sebagai agen primer ataupun sekunder (Abdurrahman *et al.*, 2022). Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri yang banyak ditemukan disaluran pencernaan dan termasuk kedalam kelompok bakteri *Enterobacteriaceae*. Secara umum bakteri *Escherichia coli* merupakan flora normal yang terdapat disaluran pencernaan hewan dan manusia, dan merupakan indikator umum yang digunakan untuk pengujian kontaminasi pada lingkungan. Bakteri *Escherichia coli* dikelompokkan menjadi dua kelompok utama yaitu strain bakteri komensal dan strain bakteri patogenik. Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri oportunistik yang dapat berkembang menjadi bakteri patogen apabila kondisi kekebalan pada ayam menurun (Wibisono *et al.*, 2020). Menurut Akanbi *et al.*, (2022)

Escherichia coli patogenik dibagi kedalam dua kelompok besar yaitu, *Diarrheagenic Escherichia coli* (DEC) dan *Extraintestinal pathogenic Escherichia coli* (ExPEC).

Strain APEC merupakan penyebab dari penyakit kolibasilosis pada unggas yang bersifat sistemik dan menimbulkan bakteremia (Prihtiyantoro dkk., 2019). Strain APEC dapat menimbulkan kerugian ekonomi karena meningkatnya angka kematian dan pemusnahan, penurunan kualitas karkas dan produksi, serta biaya pengobatan yang tinggi. Strain APEC adalah bagian dari kelompok *Escherichia coli* ekstraintestinal yang menyebabkan berbagai perubahan lesi organ dalam dan menimbulkan penyakit sistemik seperti airsacculitis, perihepatitis, perikarditis, selulitis, peritonitis telur, salpingitis, coligranuloma, omphalitis dan osteomielitis. Infeksi sistemik dapat terjadi ketika sejumlah besar patogen *Escherichia coli* memasuki pembuluh darah atau pencernaan (Adrenalin *et al.*, 2020). Diagnosis patologis anatomik yang dapat ditentukan sebagai penyakit kolibasilosis adalah bila disebabkan oleh satu agen *Escherichia coli* maka disebut infeksi koli murni, namun bila pada pemeriksaan patologis anatomik dan histopatologi didapatkan penyakit multipel dan perubahan yang menonjol pada penyakit tersebut, maka biasanya kolibasilosis tersebut dianggap sebagai infeksi penyerta atau infeksi sekunder (Suripta, 2008).

Kolibasilosis dapat menimbulkan kerugian ekonomi bagi peternakan ayam broiler. Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian tentang gambaran histopatologi pada jejunum ayam broiler yang terinfeksi kolibasilosis di pasar hidup Surabaya.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Patologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya selama dua bulan. Pengambilan sampel dari pasar hidup di kota Surabaya.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi cawan petri steril, bunsen, korek api, erlenmayer, rak tabung reaksi tabung reaksi, pinset, ose runcing, ose bulat, *cover glass*, *object glass*, *cool box*, penjepit kayu, *catton swab*, batang pengaduk, timbangan, sendok, panci, kompor, alat tulis, kertas label, kapas, pisau, masker, *gloves*, mikroskop, *autoclave*, dan *vortex*. Alat yang digunakan pada pemeriksaan histopatologi antara lain *glove*, masker, mikroskop binokuler, label, *objek glass*, *cover glass*, kapas, *microtome*, dan *watter bath*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *Buffer Pepton Water* (BPW), media *MacConkey Agar* (MCA) (HIMEDIA MH081), *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) (HIMEDIA M021), *Simmons Citrate Agar* (SCA) (HIMEDIA M099), *Sulfide Indole Motility* (SIM) (HIMEDIA M181), media *Methyl Red* (MR) (HIMEDIA M070), *Voges-Proskauer* (VP) (HIMEDIA M070). Bahan pewarnaan gram terdiri dari lugol, safranin, kristal violet, Alkohol 96%, *oil emersi*, NaCl Fisiologis, dan Alkohol 70%, dan media untuk mengetahui bakteri pathogen yaitu *Blood Agar* (BA). Bahan yang digunakan pada pemeriksaan histopatologi antara lain sampel usus halus jejunum ayam broiler, xylol, aquadest, larutan BNF 10%, pewarnaan giemsa, mayer albumin, Alkohol 70%, 80%, 90%, 95%, dan etanol absolute 96%. Persetujuan etik

hewan di peroleh dari komisi Etik penelitian pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Indonesia no etik : 148-KKE.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian yang bersifat eksploratif laboratoris yaitu yang berfungsi untuk mengidentifikasi penyakit kolibasilosis dan gambaran histopatologi jejunum ayam broiler yang terinfeksi bakteri *Escherichia coli* di pasar hidup Surabaya. Dengan teknik pengambilan sampel yang dilakukan secara *purposive sampling* dari pasar hidup Surabaya. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* yaitu dengan melihat gejala klinis kolibasilosis yang terjadi pada ayam broiler. Gejala klinis tidak spesifik dan biasanya ayam mati secara mendadak setelah timbul gejala yang singkat seperti anoreksia dan lemah. Umumnya ayam yang terinfeksi kolibasilosis menunjukkan tanda-tanda klinis seperti kekurangan berat badan, bulu terlihat kusam, nafsu makan menurun, pertumbuhan terhambat, bulu disekitar kloaka yang kotor atau melekat, serta konsistensi feses cair dan berwarna kecoklatan (Besung dkk., 2019).

Sampel swab kloaka ayam broiler yang telah diambil dan dimasukkan kedalam BPW sebagai media enrichment dan media pengenceran. Sampel swab kloaka kemudian dikultur pada media *MacConkey Agar* (MCA), yaitu media kultur yang bersifat selektif dan dirancang untuk menumbuhkan bakteri *Escherichia coli* dengan metode streak kuadran. Sampel selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama ± 24 jam yang berguna untuk mengidentifikasi karakteristik bakteri *Escherichia coli*. Koloni bakteri *Escherichia coli* pada pemeriksaan mikroskop dengan pembesaran 1000x dimedia *MacConkey*

Agar (MCA) akan tampak berwarna merah muda, berbentuk bulat sempurna, dan memiliki batas yang jelas. Koloni *Escherichia coli* yang murni dapat dilakukan dengan mengkultur sebanyak dua kali. Biakan kemudian diinkubasi selama sekitar 24 jam dengan suhu 37°C. Isolat selanjutnya diidentifikasi dengan melakukan pewarnaan Gram (Khoiriyah dkk., 2022).

Bakteri Gram positif dan negatif dapat dikenali melalui pewarnaan gram, suatu metode yang dilakukan untuk melihat mikroorganisme secara jelas di bawah mikroskop. Proses pewarnaan gram dimulai dengan membersihkan objek glass menggunakan alkohol 70%. Setelah dibersihkan, objek glass kemudian ditetesi dengan larutan NaCl fisiologi. Panaskan ose diatas api bunsen. Koloni bakteri diambil dengan menggunakan ose bulat, kemudian dihomogenkan dengan NaCl fisiologis diatas *object glass* hingga suspensi bakteri berbentuk lingkaran dengan diameter \pm satu cm. Sediaan kemudian dikeringkan dengan cara dianginkan (*air dry*), fiksasi dengan cara melewati object glass kurang lebih dua sampai lima kali diatas api bunsen (Wardani dan Tanikolan, 2021).

Preparat diwarnai dengan pewarnaan kristal violet selama dua menit, kemudian sediaan dicuci dibawah air mengalir. Setelah itu dikeringkan dan dilanjutkan dengan Lugol selama satu menit, setelah itu inokulum dicuci dengan asetot 96% selama 30 detik sampai zat warna ungu tidak terlihat lagi, selanjutnya dilakukan pencucian dibawah air mengalir. Sediaan direndam dalam safranin dan didiamkan selama satu menit (Ulfah dkk., 2017). Preparat lalu dicuci dengan posisi miring, dan dibiarkan kering dengan cara dianginkan, setelah itu ditetesi dengan *oil emersi*

selanjutnya dilihat dibawah mikroskop dengan pembesaran 1000x. bakteri *Escherichia coli* mempunyai susunan dinding sel yang kaya akan lipopolisakarida dibandingkan dengan bakteri kelompok Gram positif, karena itu bakteri tidak dapat mempertahankan warna kristal violet, namun ketika diberi warna dengan safranin bakteri dapat menahan warna safranin sehingga terjadi perubahan warna menjadi warna pink (Ummamie dkk., 2017).

Media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) dapat terbagi menjadi tiga jenis yang berdasarkan karakteristiknya yakni, media diferensial, media semisintetik, dan media padat. Media padat digunakan secara luas untuk memisahkan kultur murni dan menganalisis morfologi koloni. Elemen alami dan sintesis dicampur untuk membuat media semi-sintetik. Media diferensial adalah media kultur yang digunakan untuk menumbuhkan dan mempelajari mikroorganisme tertentu. Pertumbuhan bakteri berfungsi sebagai media diferensial dengan membentuk koloni yang berbeda untuk setiap spesies berdasarkan perubahan kimia (Ubaidillah, 2020). Isolat dinokulasikan pada media SCA untuk dilakukan uji sitrat. Eksperimen ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam memanfaatkan sitrat sebagai satu-satunya sumber energi. Hasil positif ditandai dengan adanya koloni bakteri dan perubahan warna media dari hijau menjadi biru, karena bakteri melepaskan asam dari biakan ketika mereka menggunakan sitrat, pH akan meningkat dan merubah warna pada media dari hijau menjadi biru (Bambang dkk., 2014).

Media SIM digunakan untuk pengujian ini. Isolat bakteri *Escherichia coli* yang ditanam pada media SIM menunjukkan poliferasi bakteri di luar

garis tusukan. *Escherichia coli*, bakteri motil dengan mempunyai flagella peritricus adalah penyebab proliferasi bakteri diluar garis tusukan (Pelt dkk., 2016). Isolasi dilakukan dengan uji indol yang melibatkan inokulasi dalam media cair pepton dan selanjutnya di inkubasi dalam waktu 24 jam pada suhu 37°C. tujuan dari pengujian indol adalah untuk mengidentifikasi kemampuan suatu organisme dalam mendegradasi asam amino triptofan dan menghasilkan indol. Reagen *kovac* diberikan secara perlahan-lahan pada dinding tabung, maka akan tampak garis pemisah antara media dan reagen. Hasil positif dari uji indol pada isolat *Escherichia coli* akan menunjukkan adanya cincin yang berwarna merah setelah penambahan reagen *kovac* dimana menunjukkan kemampuan bakteri tersebut dalam memproduksi enzim tryptophan, dan hasil negatif akan dilambangkan dengan tidak adanya cincin merah antara media dan reagen (Puspita dkk., 2020).

Larutan berwarna merah menunjukkan hasil uji *Methyl Red* (MR) positif terhadap isolat bakteri *Escherichia coli*, sedangkan larutan yang berwarna kuning menunjukkan hasil negatif (Kartikasari dkk., 2019). Menurut Ulfa dkk., (2016) untuk mengetahui apakah bakteri dapat memfermentasi metilen glikon dilakukan uji MR. Glukosa fosfat berfungsi sebagai media, *Methyl Red* 1% ditambahkan ke media setelah diinkubasi. Pemberian tambahan *Methyl Red* 1%, menunjukkan hasil yang positif apabila terdapat perubahan warna pada media menjadi merah, sedangkan apabila hasil negatif akan menunjukkan dengan tidak adanya perubahan warna. Bakteri *Escherichia coli* dapat memfermentasi karbohidrat menjadi senyawa asam dan tidak menghasilkan produk netral seperti asetonin, hal ini

dapat diartikan bahwa bakteri *Escherichia coli* menunjukkan hasil yang negatif (Kartikasari dkk., 2019). Substrat untuk uji ini adalah glukosa fosfat. Tujuan percobaan ini adalah untuk memastikan apakah bakteri mampu mengubah glukosa menjadi asetoin (*acetyl methyl carbinol*), setelah di inkubasi kemudian media ditambahkan dengan 40% KOH dan 5% α naphthol. Menurut Ulfa dkk., (2016) jika media menjadi merah setelah diberi tambahan 5% α naphthol dan 40% KOH, maka bakteri dapat menghasilkan asetoin, namun apabila hasilnya negatif, warna pada media tetap akan sama.

Menurut Sanatang dan Lio (2021) *Blood Agar* (BA) adalah media yang digunakan untuk melihat kemampuan dari bakteri dalam melisis darah. Bakteri yang menghasilkan enzim ekstraseluler bisa menghasilkan lisis (pemecahan) sel darah merah pada media, yang dikenal sebagai hemolisis. aktivitas ini dapat dikenali dari adanya zona bening di sekitar koloni (β hemolisis), warna hijau (α hemolisis), atau tidak adanya perubahan warna disekitar koloni bakteri (non hemolisis) bagi bakteri yang tidak memiliki kemampuan untuk menghancurkan darah. Inkubasi selama 24 jam tidak akan menunjukkan adanya zona hemolisis, tetapi dalam masa inkubasi 48 jam maka akan terbentuk zona hemolisis. Diameter pada zona hemolisis tidak dapat diukur karena terlalu lebar dan menyatu antara satu sama yang lain.

Sampel Ayam broiler yang telah ditemukan adanya bakteri patogen pada jejunum kemudian di euthanasia dengan cara dislokasi servikalis. Lakukan sampai ayam mati, setelah itu dilakukan pembedahan secara laparatomi pada ayam broiler yang sudah mati dan kemudian dilakukan proses nekropsi.

organ jejunum kemudian diambil untuk dilakukan pembuatan preparat. Sampel jejunum yang diambil dipotong menjadi ukuran 1x1x1 cm, selanjutnya direndam kedalam larutan *Buffer Neutral Formalin* (BNF) 10%. Sampel yang telah direduksi kemudian ditempatkan kedalam *tissue cassette*, setelah proses fiksasi dengan larutan BNF, dilakukan dehidrasi dan clearing dengan larutan alkohol yang bertingkat dimulai dari alkohol 70%, alkohol 80%, alkohol 90%, alkohol 96%, alkohol absolut, toluene, dan parafin yang dilakukan masing-masing selama 2 jam. Sampel organ kemudian diblocking dengan *embedding set* yang dituangkan parafin cair selanjutnya didinginkan. Blok yang sudah didinginkan kemudian dipotong menggunakan mikrotom dengan ketebalan sekitar 4 hingga 5 mikron. Proses selanjutnya adalah pewarnaan dengan metode *Hematoksillin-eosin* (HE) dan *Mounting* media.

Analisis histopatologi adalah prosedur pemeriksaan yang dilakukan untuk memeriksa jaringan yang di kirim ke laboratorium patologi anatomik. Kualitas dari pengolahan jaringan dipengaruhi oleh berbagai faktor terutama pada tahapan pengolahan jaringan itu sendiri. Fiksasi merupakan langkah pertama dalam pengolahan jaringan yang sangat penting untuk menghasilkan sediaan slide histopatologi yang sesuai untuk interpretasi. Pengolahan sampel histopatologi melibatkan beberapa tahapan, dimulai dari pengiriman status dan jaringan ke laboratorium patologi anatomi, pemotongan jaringan, fiksasi jaringan, pembuatan blok parafin, dan terakhir perwarnaan (Musyarifah dan Agus, 2018).

Menurut Solfaine dkk., (2021) Metode skoring yang dapat diamati dalam

perubahan histopatologi dapat diamati dari tingkat kerusakan yang terjadi pada berbagai jenis lesi. Kerusakan tersebut kemudian diberikan skor dari 0 hingga 10. Data ini diperoleh melalui pengamatan menggunakan mikroskop binokuler dengan pembesaran 400x. Lesi-lesi yang diamati yang dapat diamati berdasarkan parameter antara lain hemoragi, nekrosis, dan infiltrasi sel radang yang dikelompokkan kedalam lima skala, yaitu:

Tabel 1. Skoring Hemoragi, Nekrosis, dan Infiltrasi Sel Radang

No	Skor	Keterangan	Kategori
I.	0	Tidak terdapat perubahan patologi	<i>No change</i>
II.	1	Lesi pada 1%-25% jaringan	<i>Minimal</i>
III.	2	Lesi pada 26%-50% jaringan	<i>mild</i>
IV.	3	Lesi pada 51%-75% jaringan	<i>Moderate</i>
V.	4	Lesi pada 76%-100% jaringan	<i>Severe</i>

Sumber: Gibson-Corley *et al* (2013).

Proses selanjutnya spesimen dibawah mikroskop dengan pembesaran 100-400x untuk setiap sampel yang diamati. Parameter hasil pemeriksaan histologi jejunum dapat dilihat berdasarkan panjang dan jarak antar vili jejunum, yang dilanjutkan dengan analisis menggunakan metode uji *Independent Sampel T-test*.

HASIL

Berdasarkan hasil pengamatan fisik ayam broiler pada pasar hidup Surabaya di daerah pasar Wonokromo ditemukan ayam dengan kondisi lemas, nafsu makan menurun, bulu kusam, pergerakan dalam berjalan terganggu, serta mengeluarkan feses berwarna putih kehijauan. Gejala klinis yang ditimbulkan pada ayam broiler menunjukkan bahwa ayam terkena penyakit kolibasilosis yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*.



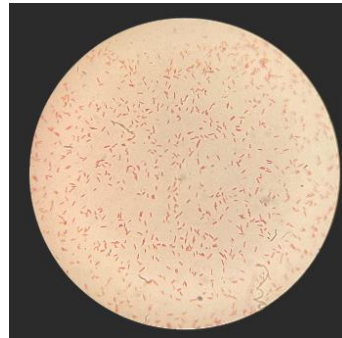
Gambar 1. Gejala klinis ayam kolibasilosis

Berdasarkan hasil dari isolasi pada media MCA menunjukkan bahwa feses dari ayam broiler yang positif bakteri *Escherichia coli* patogen yang dilihat berdasarkan gejala klinis seperti ayam kurus, bulu kusam, nafsu makan menurun, murung, dan feses berwarna putih kehijauan menunjukkan morfologi berwarna merah atau merah muda, mengkilap, berbentuk bulat atau *irregular* serta kering.



Gambar 2. Ecoli pada media MCA.

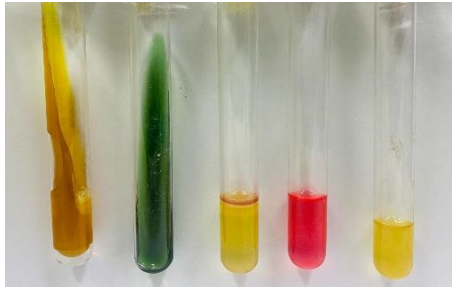
Berdasarkan hasil dari pewarnaan Gram pada pemeriksaan mikroskop binokuler dengan pembesaran 1000x menunjukkan bakteri *Escherichia coli* berupa koloni merah dan berbentuk batang pendek.



Gambar 3. Ecoli pada pewarnaan Gram.

Berdasarkan hasil uji bikomia pada media TSIA, SCA, SIM, MR/VP setelah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C menunjukkan hasil kultur pada media TSIA yang positif dengan ditandai adanya perubahan warna dari merah menjadi warna kuning pada keseluruhan tabung reaksi baik pada bagian dasar (butt) maupun lereng (slant), terdapat gas dan menghasilkan H₂S yang negatif. Hasil uji *Simon Citrate Agar* (SCA) pada bakteri *Escherichia coli* menunjukkan hasil negatif (-) yaitu tidak terjadi perubahan warna hijau pada media. Hasil pengujian SIM menunjukkan hasil positif (+) pada indol dan motil yang ditandai dengan terbentuknya cincin merah pada bagian atas media setelah ditetesi reagen kovacs serta terlihat penyebaran bakteri pada daerah tusukan. Hasil uji *Methyl Red* (MR) menunjukkan hasil yang positif setelah diberi tetesan reagen *Methyl red* yaitu yang ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi warna merah. Hasil dari pengujian *Voges Proskauer* (VP) pada bakteri *Escherichia coli* menunjukkan hasil yang negatif (-) setelah diberi reagen KOH 40% dan larutan α -naphthon 5% yang ditandai dengan tidak terjadinya perubahan warna

menjadi warna merah pada media. Setelah dilakukan pengujian pada uji biokimia selanjutnya dilakukan pengujian media *Blood Agar* dengan tujuan mengetahui kemampuan bakteri *Escherichia coli* dalam menghemolisis darah.



Gambar 4. Uji biokimia pada ecoli

Berdasarkan hasil pengamatan pada media *Blood Agar* bakteri *Escherichia coli* menunjukkan hasil yang positif patogen yang ditandai dengan kemampuan bakteri *Escherichia coli* dalam menghemolisis darah sehingga terbentuknya zona terang di sekitar koloni (β -hemolisin).

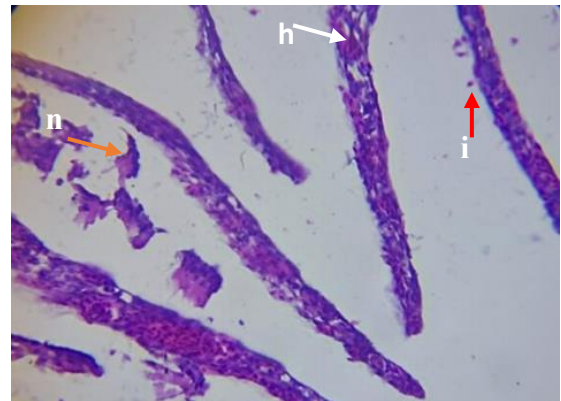


Gambar 5. Hasil *Blood Agar* pada ecoli

Berdasarkan hasil pengamatan secara patologi anatomi pada organ ayam broiler yang terinfeksi penyakit kolibasilosis setelah dilakukan nekropsi ditemukan adanya pembengkakan pada organ hepar (perihepatitis), ptekie pada bagian paha ayam broiler, radang pada pembungkus jantung ayam broiler

(perikarditis), namun dalam kasus ini perubahan lesi yang diamati adalah epikardium yang tampak berair dan ditutupi oleh eksudat berwarna kekuningan, serta terdapat hemoragi pada sayap ayam dan organ jejunum.

Hasil dari pemeriksaan histopatologi pada organ jejunum ayam broiler yang terinfeksi penyakit kolibasilosis dan ayam broiler yang tidak terinfeksi *Escherichia coli* dibawah mikroskop binokuler atau cahaya pada pembesaran 400x dengan beberapa parameter, antara lain Infiltrasi Sel Radang, Hemoragi dan Nekrosis dengan lima lapang pandang.



Berdasarkan hasil pengamatan dari gambaran histopatologi jejunum ayam broiler yang terinfeksi penyakit kolibasilosis, yang diamati pada beberapa bagian yakni, bagian A terlihat terjadi ruptur/nekrosis (n) pada villi jejunum yang ditunjukkan pada anak panah orange, dan terdapat hemoragi (h) pada lamina propria (anak panah putih), serta terdapat infiltrasi sel radang (i) dominan limfosit dan neutrofil yang ditunjukkan pada anak panah merah.

Analisis gambaran histopatologi pada jejunum dilakukan dalam bentuk semikuantitatif dengan metode skoring antara 0 hingga 4, skoring tersebut dilihat dari patobiologi pada jaringan dan variasi

dalam pengukuran (Gibson-Corley *et al.*, 2013).

Tabel 2. Hasil skoring ayam sehat dan ayam yang terinfeksi kolibasilosis

	Ayam sehat			Ayam Kolibasilosis		
	I	H	N	I	H	N
Lp 1	2	0	2	3	2	3
Lp 2	2	1	1	3	3	2
Lp 3	2	1	1	1	1	2
Lp 4	2	1	1	3	3	3
Lp 5	2	1	1	3	2	3

Hasil skoring dilanjutkan dengan uji analisis menggunakan metode *independent sample T-test* yang

Tabel 3. Hasil pengujian *Independent sampel t-test*.

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
Hemoragi	Equal variances assumed	1.969	.198	3.300	.011	1.400	.424
	Equal variances not assumed			3.300	.016	1.400	.424
Nekrosis	Equal variances assumed	1.524	.252	4.427	.002	1.400	.316
	Equal variances not assumed			4.427	.002	1.400	.316
Infiltrasi radang	Equal variances assumed	7.111	.029	1.500	.172	.600	.400
	Equal variances not assumed			1.500	.208	.600	.400

Hasil analisis *Independent sampel T test* pada kelompok ayam sehat dan ayam yang terinfeksi penyakit kolibasilosis, menunjukkan hasil yang berbeda antara infiltrasi sel radang, hemoragi, dan nekrosis, yakni pada gambaran histopatologi infiltrasi sel radang diperoleh nilai P 0,029 ($P \leq 0,05$) yang berarti memiliki perbedaan infiltrasi sel radang yang nyata antara ayam yang terinfeksi *Escherichia coli* yang patogen (ayam sakit) dan ayam yang tidak terinfeksi *Escherichia coli* (ayam sehat), sedangkan untuk hasil gambaran hemoragi dan nekrosis didapatkan nilai P 0,198 untuk hemoragi dan P 0,252 untuk nekrosis ($P \geq 0,05$) yang berarti tidak ada perbedaan yang nyata antara ayam yang

merupakan pengujian untuk melihat perbedaan yang signifikan diantara dua kelompok sampel bebas yang tidak berhubungan (Pradana dkk., 2022). Menurut Magdalena dan Angela Krisanti, (2019) menyatakan bahwa pengujian pada statistik t atau *t-test* dilakukan dengan menggunakan tingkat signifikansi sebesar 0,05, dimana apabila melebihi dari 0,05 berarti secara hubungan variabel independen tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen. Namun jika nilai signifikan lebih kecil maka secara hubungan variabel independen tersebut memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen.

terinfeksi penyakit kolibasilosis dan ayam sehat.

PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan fisik yang ditunjukkan pada sampel ayam broiler menunjukkan timbulnya tanda klinis seperti kelesuan, penurunan berat badan, bulu kusam, penurunan nafsu makan serta feses yang dikeluarkan berwarna putih kehijauan. Hal ini sependapat dengan penelitian Jamin dkk., 2015 tentang gejala klinis ayam yang terkena kolibasilosis ditandai dengan bulu kusam, kurus, nafsu makan menurun, murung, pertumbuhan terganggu, diare, serta bulu kotor dan lengket disekitar kloaka. Strain APEC pada unggas memiliki kemampuan dalam menimbulkan penyakit yang sangat kompleks dikarenakan bakteri *Escherichia coli* dapat menyebar melalui peredaran darah atau bakteriemia dan bersifat sistemik (Ananda *et al.*, 2023).

Sampel sebanyak satu ekor ayam broiler dari pasar hidup Surabaya Wonokromo yang teridentifikasi bakteri *Escherichia coli* patogen penyebab

kolibasilosis di swab kloaka dan ditumbuhkan pada media *Buffer Peptone Water* (BPW) yang merupakan media pengayaan yang efisien untuk menumbuhkan dan menjaga kelembaban sampel swab. Menurut Yeni dkk., (2023) *Buffer Peptone Water* (BPW) merupakan media non selektif yang sangat luas yang digunakan sebagai media *enrichment* dan mempunyai fungsi sebagai media pengenceran. Secara normal bakteri *Escherichia coli* pada ayam broiler di temukan pada swab kloaka, baik yang bersifat patogen maupun non-patogen (Mittal *et al.*, 2022)

Berdasarkan hasil dari pemeriksaan morfologi dari koloni bakteri *Escherichia coli* pada media MCA koloni menunjukkan warna merah muda, mengkilap, bulat kecil terpisah dan *irregular* serta kering. Hal ini disampaikan oleh Nofri Eka Yuliandi dkk., 2022 bahwa bakteri *Escherichia coli* pada media MCA memiliki ciri koloni berwarna merah muda, bulat, dan cembung. Media MCA adalah media selektif yang digunakan untuk pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Menurut pendapat Damayanti dan Purwantisari, (2020) koloni bakteri *Escherichia coli* pada media MCA mengalami perubahan warna karena dapat melakukan fermentasi laktosa, sehingga menyebabkan penurunan pH. Hal ini memungkinkan absorpsi neutral red sebagai indikator warna pada media, sehingga bakteri *Escherichia coli* akan merubah warna menjadi merah muda jika pH berada dibawah 6,8. Hal ini sesuai pendapat Yunindika dkk., (2022) bahwa MCA dapat menghambat pertumbuhan dari bakteri Gram positif dengan kandungan kristal violet dan garam empedu. Media MCA merupakan media selektif dan diferensial yang mengandung zat khusus dan karbohidrat

untuk membedakan koloni yang dapat memfermentasi laktosa dengan yang tidak dapat memfermentasi laktosa serta membedakan bentuk dan ukuran koloni bakteri yang bervariasi sesuai dengan spesies (Nofri Eka Yuliandi dkk., 2022).

Berdasarkan hasil dari pewarnaan Gram negatif hasil dari sampel ayam yang terinfeksi kolibasilosis menunjukkan bakteri *Escherichia coli* berbentuk batang pendek dan berwarna merah. Hal ini sejalan dengan pendapat Kusuma dan Hendrayana, 2017 yang mengatakan bahwa ciri koloni bakteri Gram-negatif berbentuk coccobasil dan berwarna merah muda. Perubahan warna menjadi merah muda pada pemeriksaan mikroskop dikarenakan zat warna safranin dapat menembus dinding membran sel bakteri dan zat warna kristal violet dapat ikut larut bersama alkohol (Ginting dkk., 2018).

Dinding membran sel bakteri Gram-negatif mengandung satu atau beberapa lapis peptidoglikan dan membran luar. Tidak seperti bakteri gram-positif, dinding sel bakteri Gram-negatif tidak mengandung asam teikoat dan memiliki jumlah peptidoglikan yang lebih sedikit. Karena hal ini, dinding sel bakteri Gram-negatif lebih rentan terhadap kerusakan mekanis. Pada saat dilakukan pewarnaan Gram pada saat pemberian alkohol. Dinding sel bakteri gram negatif dapat kehilangan warna, sehingga saat dilakukan pewarnaan dengan safranin bakteri tersebut akan tampak seperti memiliki warna safranin, yaitu warna terakhir yang ditambahkan (Tivani dkk., 2019).

Identifikasi selanjutnya yang dilakukan untuk mengetahui bakteri *Escherichia coli* dengan menggunakan Uji biokimia yang terdiri dari uji TSIA, SCA, SIM, MR dan VP (Kristiawan dkk.,

2022). Hasil yang didapatkan pada uji biokimia bakteri *Escherichia coli* menunjukkan pada uji TSIA berupa positif yang ditandai perubahan warna dari merah menjadi kuning pada keseluruhan tabung baik *butt* (dasar) maupun *slant* (lereng), terdapat gas dan H₂S negatif. Hal ini sejalan dengan pendapat Kristiawan dkk., 2022 yang menyatakan bahwa pengujian *Escherichia coli* pada uji TSIA menunjukkan hasil positif asam yang ditandai dengan perubahan warna menjadi kuning pada bagian permukaan dan dasar medium, dan terdapat juga produksi gas yang terlihat dari pengangkatan media ke permukaan, dan selain itu tidak ada produksi H₂S yang dapat dikenali dari ketiadaan perubahan warna menjadi hitam pada media TSIA. Perubahan warna kuning yang timbul pada media TSIA dihasilkan karena bakteri *Escherichia coli* pada media TSIA memiliki kemampuan dalam menfermentasi tiga gula, yaitu glukosa, laktosa, dan sukrosa (Ummamie dkk., 2017). Menurut Ginting dkk., 2018 Perubahan warna pada media bagian *butt* berwarna kuning diartikan bahwa bakteri *Escherichia coli* dapat memfermentasi glukosa, sedangkan warna kuning pada bagian *slant* diartikan bahwa bakteri dapat memfermentasi laktosa dan sukrosa, dan apabila bakteri *Escherichia coli* dapat memproduksi H₂S maka bagian dasar (*butt*) akan berubah menjadi hitam dan agar akan pecah.

Hasil dari pengujian SCA pada sampel ayam broiler menunjukkan hasil yang negatif ditandai dengan tidak terjadinya perubahan warna pada media dari hijau menjadi biru. Hal ini sejalan dengan penelitian Kartikasari dkk., 2019, dimana menunjukkan hasil yang negatif pada bakteri *Escherichia coli* dikarenakan bakteri *Escherichia coli* tidak dapat memanfaatkan sitrat sebagai

sumber karbon yang ditunjukkan dengan perubahan warna dari hijau menjadi biru (Kartikasari dkk., 2019). Hasil negatif yang ditunjukkan disebabkan karena ketidakmampuan bakteri dalam meningkatkan pH media, sehingga tidak terjadi perubahan warna indikator *brom thymol blue* (BTB) pada media dari hijau menjadi biru (Khoiriyah dkk., 2022). Menurut pendapat Ummamie dkk., 2017 Bakteri yang bisa memanfaatkan sitrat sebagai satu-satunya sumber karbon maka akan menaikkan pH dan dapat mengubah warna media biakan dari hijau menjadi biru.

Berdasarkan dari hasil pengujian Sulfide Indol Motility (SIM) pada bakteri *Escherichia coli* memperlihatkan hasil yang positif dari indol dan motil yang ditandai dengan terbentuknya cincin merah pada bagian atas media setelah ditetesin reagen kovacs serta terlihat penyebaran bakteri pada daerah tusukan. Hal ini sesuai dengan pendapat Gunawan dkk., 2022; Kristiawan dkk., 2022 yang menyatakan hasil positif pada pengujian indole dengan ditandai dengan terbentuknya cincin merah pada permukaan media setelah penambahan reagen kovac's, dan motility positif ditandai dengan terlihatnya zona keruh pada daerah sekitar tusukan. Menurut Widianingsih and Jesus, 2018 Cincin merah yang terbentuk pada media indole menunjukkan kemampuan dari bakteri dalam mendegradasi asam amino triptofan dan membentuk indol serta asam piruvat.

Hasil pengamatan pada uji MR menunjukkan hasil positif yang dilihat dari perubahan warna media menjadi merah setelah pemberian reagen *Methyl red*. Hal ini sejalan dengan penelitian Gunawan dkk., 2022 pada pengujian MR menunjukkan hasil yang positif karena terjadi perubahan warna pada media

menjadi merah. Uji MR mempunyai tujuan untuk melihat kemampuan bakteri dalam mengoksidasi glukosa dengan memfermentasi asam dan campuran lain yang ditandai dengan perubahan warna menjadi merah (Gunawan dkk., 2022). Sedangkan uji *Voges-Proskauer* (VP) digunakan untuk mengetahui asetonin pada cairan kultur bakteri Rahayu dan Gumilar, 2017. Hasil pengamatan menunjukkan yang negatif setelah diberi reagen α -naphthon 5% dan KOH 40%. Sependapat dengan penelitian Sari *et al.*, 2019 yang menyatakan hasil negatif atau tidak terjadi perubahan warna merah pada pengujian bakteri *Escherichia coli*. Menurut Rahayu dan Gumilar, (2017) Hasil negatif ini terjadi disebabkan oleh kemampuan bakteri dalam memfermentasi karbohidrat menjadi senyawa asam dan tidak menghasilkan senyawa netral seperti asetonin.

Bakteri *Escherichia coli* melalui pengujian hemolisis darah di media *Blood Agar* akan menghasilkan tiga jenis hemolisa, yaitu yang terdiri dari α -hemolisa yang akan terlihat zona gelap disekitar koloni, β -hemolisa akan menghasilkan zona terang disekitar koloni, dan γ -hemolisa yang tidak akan membentuk zona hemolisis disekitar koloni (Khoiriyah dkk., 2022). Berdasarkan hasil pemeriksaan uji patogenitas bakteri *Escherichia coli* terhadap satu sampel ayam broiler yang terinfeksi penyakit kolibasilosis (Gambar 4.5) menggunakan media *Blood Agar Plate* (BAP) menunjukan hasil yang positif ditandai dengan terbentuknya zona terang disekitar koloni. Hal ini sejalan dengan penelitian Lestari and Budiharjo, 2016 yang menunjukan hasil positif pada pengujian kemampuan bakteri dalam menghidrolisis darah dan protein yang ditunjukan dengan terbentuknya *clear zone* (zona

transparan) disekitar koloni. Menurut pendapat Sari dkk., 2015 terbentuknya zona hemolisis diakibatkan dari pelepasan senyawa glikolipid aktif pada substrat hidrofilik oleh strain bakteri.

Uji kemampuan hidrolisis protein dilakukan untuk melihat kemampuan bakteri dalam menghasilkan enzim proteolitik yang dapat dimanfaatkan untuk memecah protein, yang diartikan bahwa bakteri tersebut bersifat patogenitas (Lestari and Budiharjo, 2016). Patogenitas dari *Avian Pathogenic Escherichia coli* dapat dimulai dari debu pada kandang yang terkontaminasi *Escherichia coli*, dan kemudian terhirup oleh ayam dan masuk ke saluran pernafasan dan menempel pada permukaan epitel saluran respirasi khususnya pada vili epitel, kemudian masuk ke peredaran darah, kemudian memultiplikasi pada tubuh hewan dan menyebabkan kerusakan (Ananda *et al.*, 2023).

Perubahan anatomi pada ayam seperti hemoragi pada jejunum, pembengkakan pada hepar (perihepatitis), hemoragi, ptekie, perikarditis. menurut hasil pemeriksaan patologi anatomi yang dilakukan oleh Ananda *et al.*, 2023 mengatakan bahwa perubahan patologi anatomi yang disebabkan oleh penyakit kolibasilosis mempunyai gejala khas seperti perikarditis dan perihepatitis yang disertai dengan adanya pembentukan fibrin yang menutupi sebagian atau seluruh permukaan organ jantung dan hati. Fibrin ini biasanya akan tampak berwarna putih keabuan atau terkadang kekuningan. Menurut Meha dkk., (2016) jejunum ayam yang terinfeksi kolibasilosis dapat mengalami distensi usus, kongesti serta pendarahan pada saluran pencernaan. Hal ini dapat terjadi karena pengaruh enterotoksin pada

Escherichia coli yang menempel pada usus sehingga dapat menyebabkan peningkatan kemampuan dari pembuluh darah (Solfaine *et al.*, 2023).

Berdasarkan hasil dari patologi anatomi jantung yang telah diamati didapatkan adanya selaput fibrin pada jantung. Menurut Suryani dkk., 2014; Yanti dkk., 2019 menyatakan bahwa bakteri *Escherichia coli* dapat menyebar melalui sirkulasi darah (bakteriemia) sehingga dapat mencapai target organ jantung dan berkolonisasi sehingga menyebabkan peradangan sampai terbentuknya fibrin serta dapat menyebar pada organ lain seperti pada hepar.

Histopatologi pada usus halus yang terinfeksi *Escherichia coli* yang menyebabkan penyakit kolibasilosis akan memperlihatkan adanya perubahan lesi yang dapat berupa kongesti, nekrosis, infiltrasi sel radang, dan hemoragi yang berbeda (Meha dkk., 2016).

Berdasarkan hasil analisis menggunakan pengujian *Independent Sampel T-test* didapatkan hasil dengan nilai $P 0,029 \leq P 0,05$ yang dimana berarti terdapat perbedaan yang nyata antara ayam yang terinfeksi penyakit kolibasilosis dan ayam yang tidak terinfeksi kolibasilosis (ayam sehat). Pada gambaran histologi jejunum ayam yang sehat terjadi infiltrasi sel radang pada villi jejunum yang terdiri dari sel limfosit dan neutrofil.

Sedangkan pada ayam yang terinfeksi penyakit kolibasilosis terjadi infiltrasi sel radang pada lamina propria jejunum yang mendominasi sel limfosit dan neutrofil di tunika submukosa. Menurut penelitian Ali *et al.*, (2018) menjelaskan bahwa gambaran histopatologi usus yang mengalami infeksi akut akibat toksin *Escherichia*

coli yang ditandai dengan adanya neutrofil pada mukus usus yang menyebabkan kongesti pada dinding usus serta peningkatan makrofag dan sel plasma. Bakteri *Escherichia coli* patogen mempunyai kemampuan menempel pada lapisan mukosa dan dapat menyebabkan ruptur pada sel epitel permukaan dan peradangan usus Towoliu dkk., (2013). Keradangan pada kolibasilosis yang ditemui dengan adanya infiltrasi sel radang neutrofil dengan derajat kerusakan yang berat (Meha dkk., 2016). Sel radang terdiri dari neutrofil, monosit, dan limfosit, dimana masing-masing sel radang ini memiliki peranan sendiri, seperti neutrofil memiliki peran utama ketika terjadinya injury, saat injury atau cedera berlangsung kronis, eksistensi sel radang neutrofil perlahan akan digantikan oleh sel radang monosit (Bare dkk., 2019). Menurut Greten and Grivennikov, (2019) Sel radang berfungsi untuk mengeleminasi patogen, sel yang mati dan meregulasi sistem pertahanan tubuh lainnya, namun sel radang yang dibiarkan bersirkulasi lama pada tubuh akan menyebabkan destruksi jaringan yang masif akibat sel radang yang dapat mensekresikan radikal bebas seperti nitrit oksida (NO) yang berfungsi untuk melisiskan patogen.

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan pengujian *Independent Sampel T test* menunjukkan hasil $P 0,198 \geq P 0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan yang nyata antara ayam yang terinfeksi penyakit kolibasilosis dan yang tidak terinfeksi kolibasilosis (ayam sehat). Pada gambaran histologi ayam sehat terdapat hemoragi pada lamina propria dan tunika mukosa. Sedangkan pada gambaran histologi ayam yang terinfeksi penyakit kolibasilosis secara keseluruhan dari lima lapang pandang terjadi hemoragi pada lamina propria,

tunika submukosa, dan villi jejunum. Nissa dkk., (2022) menjelaskan bahwa lamina propria dibentuk oleh jaringan ikat longgar yang meliputi pembuluh darah, kolagen, serat otot, limfosit, dan kelenjar lieberkunn. Hemoragi yang terjadi pada usus dapat dikarenakan oleh menempelnya *Escherichia coli* pada usus sehingga menyebabkan perlekatan dan proliferasi yang mengeluarkan enterotoksin (Meha dkk., 2016). Hemoragi adalah kejadian perdarahan yang terjadi diluar pembuluh darah. Hemoragi dapat disebabkan oleh infeksi, luka atau trauma. *Escherichia coli* yang bersifat patogen memiliki enzim hemolisin yang berfungsi untuk melisis sel darah merah (Suwito dan Andriani, 2018). Persad and LeJeune, 2014; Vally *et al.*, 2012 menyatakan bahwa *Escherichia coli* dapat merusak jaringan dan menyebabkan lisisnya sel darah merah, selain memiliki enzim hemolisin, *Escherichia coli* juga memiliki *shiga like toxin* dan endotoxin yang menyebabkan perdarahan tingkat seluler, sehingga akan menyebabkan kerusakan jaringan yang multifocal.

Berdasarkan hasil analisis data dari pengujian *Independent Sampel T test* didapatkan hasil bahwa $P 0,252 \geq (P 0,05)$ yang berarti tidak memiliki perbedaan yang nyata antara ayam yang terinfeksi penyakit kolibasilosis dan yang tidak terinfeksi penyakit kolibasilosis (ayam sehat). Gambaran histologi jejunum pada ayam yang sehat terjadi nekrosis pada villi lamina propria jejunum dan lapisan epitelium pada tunika mukosa, sedangkan pada ayam yang terinfeksi penyakit kolibasilosis terjadi nekrosis pada villi lamina propria, tunika muskularis, dan lapisan epitelium jejunum pada tunika mukosa.

Nekrosis adalah suatu kerusakan jaringan yang tidak dapat disembuhkan

yang dapat diakibatkan oleh berbagai faktor seperti infeksi sel yang sudah tua ataupun zat kimia (Saputra dkk., 2012). Secara pengamatan gambaran histologi jejunum perbedaan nekrosis pada ayam yang sehat dan ayam yang terinfeksi penyakit kolibasilosis disebabkan karena tingginya tingkat *Escherichia coli* dalam jejunum ayam yang terinfeksi penyakit kolibasilosis dibandingkan dengan bakteri pada ayam yang sehat.

Kerusakan yang tinggi terjadi pada ayam yang terinfeksi kolibasilosis, sesuai dengan temuan Solfaine *et al.*, (2023) yang menjelaskan bahwa kerusakan yang parah pada mukosa usus disebabkan oleh tingginya jumlah bakteri pada infeksi bakteri *Escherichia coli*, yang menyebabkan perkembangan kondisi patologis. Menurut Ren *et al.*, (2014) kolonisasi *Escherichia coli* pada usus dapat mengganggu keseimbangan flora normal usus sehingga akan menyebabkan kerusakan pada jaringan usus yang berlebihan. Pada gambaran histologi jejunum ayam yang terinfeksi kolibasilosis terdapat sel goblet dan terdapat nekrosis sel goblet pada ayam yang terinfeksi kolibasilosis maupun pada ayam yang sehat, serta terdapat proliferasi sel goblet pada ayam yang terinfeksi penyakit kolibasilosis. Menurut Nissa dkk., (2022) sel goblet berbentuk bulat atau memanjang dengan inti yang terletak pada dasar. Sel goblet mempunyai fungsi mensekresikan mukus, melumasi, dan melindungi lapisan usus halus dari patogen, serta mengurangi pergerakan dan pelekatan patogen (Sariati dkk., 2019). Menurut penelitian Sariati dkk., (2019) Jumlah sel goblet berhubungan dengan jumlah kelenjar lieberkunn atau kelenjar intestinal, hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kelenjar lieberkunn menghasilkan jumlah sel goblet yang

lebih banyak. Meha dkk., (2016) menjelaskan bahwa perbedaan tingkat kerusakan lesi histopatologi dapat dipengaruhi oleh faktor keadaan tubuh, yang dimana jika semakin bertambahnya usia maka semakin menurun kejadian kolibasilosis pada unggas.

KESIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa terdapat infeksi kolibasilosis pada jejunum ayam broiler dari pasar hidup Wonokromo Surabaya, dan terdapat gambaran histopatologi jejunum ayam broiler yang terinfeksi kolibasilosis berupa infiltrasi sel radang, hemoragi, nekrosis, Dimana nilai rata-rata yang mempunyai perbedaan yang nyata didapati oleh infiltrasi sel radang.

REFERENSI

Abdurrahman, F., Soeharsono, and Soepranianondo, K. 2022. *Study of Performance Index and Business Analysis on Chicken Infected by Escherichia coli with Probiotic Provision of Lactic Acid Bacteria*. *Jurnal Medik Veteriner*, 5(1), 74–80.

Adrenalin, S. L., Imanjati, L. N., Fauziah, I., Prakasita, V. C., Widyarini, S., and Wahyuni, A. E. T. 2020. *Virulence Characteristic of Avian Pathogenic Escherichia coli (APEC) Isolates*. *Jurnal Sain Veteriner*, 38(1), 55–60.

Afifah, N. 2013. *Uji Salmonella-Shigella Pada Telur Ayam Yang Disimpan Pada Suhu Dan Waktu Yang Berbeda*. *Jimvet*, 2(3), 13–20.

Akanbi, O. B., Olorunshola, I. D., Osilojo, P., Ademola, E., Agada, G., Aiyedun, J., Odita, C. I., and Ola-Fadunsin, S. D. 2022. *Escherichia Coli Infections, and Antimicrobial Resistance in Poultry Flocks, in North Central*

Nigeria. Media Kedokteran Hewan, 33(3), 188–207.

Ali, I. H., Jabir, M. S., Al-Shmgani, H. S. A., Sulaiman, G. M., and Sadoon, A. H. (2018). *Pathological and Immunological Study on Infection with Escherichia Coli in ale BALB/c mice*. *Journal of Physics: Conference Series*, 1003(1), 10.

Ananda, B. E. S., Besung, I. N. K., and Adi, A. A. A. M. 2023. *Colisepticemia Infection In a 20 Days Old Broiler Chicken In Timuhun Village, Klungkung*. *Veterinary Science and Medicine Journal*, 5(9), 197–210.

Apriliyani, N. I., Djaelani, M. A., dan Tana, S. 2016. *Profil Histologi Duodenum Berbagai Itik Lokal Di Kabupaten Semarang*. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 18(2), 144–150.

Arivo, D., dan Dwiningtyas, A. 2019. *Pola kepekaan Escherichia coli penyebab infeksi saluran kemih terhadap antibiotik*. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 2(1), 12–23.

Bahri, S., dan Madlazim, M. 2012. *Pemetaan Topografi, Geofisika Dan Geologi Kota Surabaya*. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 2(2), 23–28.

Ballo, E. M., Kallau, N. H. dan Ndaong, N. A. 2022. *Kajian Review Resistensi Escherichia coli Terhadap Antibiotik B-Laktam dan Aminoglikosida pada Ternak Ayam dan Produk Olahannya di Indonesia*. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 5(12), 1–21.

Bambang, A. G., Fatimawali, dan Kojong, N. S. 2014. *Analisis Cemaran Bakteri Coliform Dan Identifikasi Escherichia Coli Pada Air Isi Ulang Dari Depot Di Kota Manado*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3(3), 325–334.

- Bare, Y., Kuki, A. D., Rophi, A. H., Krisnamurti, G. C., Lorenza, M. R. W. G., dan Sari, D. R. T. 2019. *Prediksi Asam Kuinat Sebagai Anti-Inflamasi Terhadap COX-2 Secara Virtual. Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 4(3), 124–129.
- Besung, N. K., Suarjana, G. K., dan PG, T. K. 2019. *Resistensi Antibiotik Pada Escherichia Coli Yang Diisolasi Dari Ayam Petelur. Buletin Veteriner Udayana*, 11(1), 28–32.
- Bria, D. I., Missa, H., dan Sombo, I. T. 2022. *Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Escherichia coli Pada Bahan Pangan Berbasis Daging Di Kota Kupang. Jurnal Sains Dan Terapan*, 1(2), 82–89.
- Chandrawan, I. G. E., Mahardika, G. N. K., Besung, I. N. K., dan Suarjana, I. G. K. 2022. *Analisis Marka Gen Patogenik hlyF pada Escherichia coli Penyebab Kolibasilosis pada Ayam Buras. Buletin Veteriner Udayana*, 14(3), 310–318.
- Clavijo, V., and Flórez, M. J. V. 2018. *The gastrointestinal microbiome and its association with the control of pathogens in broiler chicken production: A review. Poultry Science*, 97(3), 1006–1021.
- Dael, M. M., Maha, I. T., Amalo, F. A., dan Nitbani, H. 2021. *Morfologi anatomi dan histologi esofagus dan proventrikulus ayam Hutan Hijau (Gallus varius) asal Pulau Alor. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 9(3), 291–310.
- Damayanti, T., dan Purwantisari, S. 2020. *Deteksi Escherichia coli dalam Sampel Obat Tradisional Jenis Jamu Bubuk di Balai Besar Pengawasan Obat dan Makanan (BBPOM) Semarang. Jurnal Akademika Biologi*, 9(2), 15–19.
- Daryatmo. 2021. *Performance Of Broiler Chicken At Different Inlet Distances In Closed Housed Types*. 15(1), 25–30.
- Elhassan, M., Ali, A. , Eissa, L., and Taha, A. . 2022. *Histology of the small intestine of broiler chicks. Jurnal Veterinary Sciences*, 1(2), 55–61.
- Eristiawan, I. G. E., Setiasih, N. L. E., Heriyani, L. G. S. S., and Susari, N. N. W. 2021. *Histological Structure and Histomorphometry of The small Intestine of Bali Cattle Jejunum. Indonesia Medicus Veterinus*, 10(1), 71–81.
- Fahmi, A., Syukur, S., and Khaidir, Z. 2022. *The Inhibitory Activity Test of Green Tea Ethanol Extract (Camellia sinensis) Sidamanik Against Escherichia coli. Science Midwifery*, 10(2), 705–708.
- Fatiqin, A., Novita, R., dan Apriani, I. 2019. *Pengujian Salmonella dengan Menggunakan Media SSA dan E.coli Menggunakan Media Emba pada Bahan Pangan. Indobiosains*, 1(1), 22–29.
- Febrianti, D. R., dan Musiam, S. 2020. *Aktivitas Anti-Inflamasi Eupatorium inulifolium dan Kalsium Karbonat Pada Tikus Jantan. Jurnal Pharmascience*, 07(01), 92–98.
- Filho, H. C. K., Brito, K. C. T., Cavalli, L. S., and Brito, B. G. 2015. *Avian Pathogenic Escherichia coli (APEC) - an update on the control*. 598–618.
- Fuadi, Z., dan Yustendi, D. 2018. *Analisis Finansial Pemberian Ekstrak Wortel Kedalam Air Minum Pada Usaha Ayam Broiler. Jurnal Agriflora*, 2(1), 11–21.
- Gibson-Corley, K. N., Olivier, A. K., and Meyerholz, D. K. 2013. *Principles for Valid Histopathologic Scoring in Research. Veterinary Pathology*, 50(6), 1007–1015.

- Ginting, T. S. M., Helmi, Z. T., Darmawi, Dewi, M., Hennivanda, Erina, dan Daud, R. 2018. *Isolasi dan identifikasi bakteri Gram negatif pada ambing kambing peranakan etawa (PE)*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 2(3), 351–360.
- Gomes, T. A. T., Elias, W. P., Scaletsky, I. C. A., Guth, B. E. C., Rodrigues, J. F., Piazza, R. M. F., Ferreira, L. C. S., and Martinez, M. B. (2016). *Diarrheagenic Escherichia coli*. *Brazilian Journal of Microbiology*, 47, 3–30.
- Greten, F. R., and Grivennikov, S. I. 2019. *Inflammation and Cancer: Triggers, Mechanisms, and Consequences*. *Immunity*, 51(1), 27–41.
- Gunawan, Kholik, dan Agustin, A. L. D. 2022. *Profil Uji Biokimia Hasil Isolasi Escherichia coli pada Feses, Air Minum Dan Air Saluran Buangan Kandang Sapi Bali Di Kelompok Tani Ternak Menemeng (KT2M) Kabupaten Lombok Tengah*. *Jurnal Mandalika Veterinary*, 2(1), 26–36.
- Gunawan, T. R., Ngurah, G., Mahardika, K., Nengah, I., Besung, K., dan Suarjana, G. K. 2020. *Analisis Gen Patogenik iron Escherichia coli Penyebab Kolibasilosis pada Ayam Kampung*. *Jurnal Veteriner*, 21(3), 450–457.
- Hanni, M., Baroh, I., dan Ariadi, B. Y. 2022. *Forecasting Produksi dan Konsumsi Daging Ayam Broiler di Provinsi Jawa Timur*. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 11(1), 33–41.
- Haryo, A., Ginting, I. A. B., and Oktavianie, D. A. 2021. *Macroscopic and Microscopic Identification in Native Chicken (Gallus domesticus) Organ with Helminthiasis*. *Jurnal Medik Veteriner*, 4(1), 160–164.
- Holderman, M. V., De Queljoe, E., dan Rondonuwu, S. B. 2017. *Identifikasi Bakteri Pada Pegangan Eskalator Di Salah Satu Pusat Perbelanjaan Di Kota Manado*. *Jurnal Ilmiah Sains*, 17(1), 13–17.
- Jamin, F., Abrar, M., Dewi, M., S.V.S, Y., -, F., Manaf, Z. H., dan, S. 2015. *Infeksi bakteri Escherichia coli pada anak ayam kampung (Gallus domesticus) di pasar lambaro Aceh besar*. *Jurnal Medika Veterinaria*, 9(1).
- Kadhim, K. H., Al-Mehanna, N. H., and Al-Baghdadi, E. . 2012. *The Distribution of the Goblet cells , Paneth cells and Brunner 's glands in Duodenum of Adult one Humped Camels (Camelus dromedarius)*. *AL-Qadisiya Journal of Vet.Med.Sci*, 11(2).
- Kartikasari, A. M., Hamid, I. S., Purnama, M. T. E., Damayanti, R., Fikri, F., dan Praja, R. N. 2019. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Escherichia coli Kontaminan Pada Daging Ayam Broiler Di Rumah Potong Ayam Kabupaten Lamongan*. *Jurnal Medik Veteriner*, 2(1), 66–71.
- Khoiriyah, A., Sumardi, dan Busman, H. 2022. *Identifikasi dan Patogenesitas Escherichia coli dari Swab Kloaka Ayam*. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 10(3), 323–332.
- Kristiawan, V., Mahatmi, H., Sudipa, P. H., dan Rahmadani, D. 2022. *Bakteri Escherichia coli Teridentifikasi pada Rektum Lumba-Lumba Hidung Botol Indo-Pasifik di Umah Lumba Lumba Rehabilitation Center, Taman Nasional Bali Barat*. *Indonesia Medicus Veterinus*, 11(2), 234–245.
- Kusuma, I. M. W., dan Hendrayana, M. A. 2017. *Identifikasi Bakteri Escherichia coli Serotipe O157 dengan Media Sorbitol Macconkey Agar (SMAC) pada Daluman (Cylea berbata) dari Pedagang*

- Es Daluman di Kota Denpasar. E-Jurnal Medika*, 6(1), 1–8.
- Laksmi, D. P., dan Utomo, C. 2017. *Analisis Produktivitas Maksimum Penggunaan Lahan Pasar Pucang Anom Surabaya dengan Metode HBU (Highest and Best Use). Jurnal Teknik ITS*, 6(2), 1–5.
- Lantowa, Z., Londok, J. J. M. R., dan Imbar, M. R. 2021. *Pengaruh Pembatasan pakan terhadap performa ayam pedaging strain yang berbeda. Zootec*, 41(1), 53–61.
- Lestari, E., Sunarno, S., Kasiyati, K., 2020. *Efek bahan aditif tepung kelor terhadap biomassa organ visceral ayam petelur jantan. Media Bina*, 14(9), 3215–3230.
- Lestari, N. W., dan Budiharjo, A. 2016. *Bakteri heterotrof aerobik asal saluran pencernaan ikan sidat (Anguilla bicolor bicolor) dan potensinya sebagai probiotik. Bioteknologi*, 13(1), 9–17.
- Magdalena, R., dan Angela Krisanti, M. 2019. *Analisis Penyebab dan Solusi Rekonsiliasi Finished Goods Menggunakan Hipotesis Statistik dengan Metode Pengujian Independent Sample T-Test di PT.Merck, Tbk. Jurnal Tekno*, 16(2), 35–48.
- Meha, M. H. konda, Ketut Berata, I., dan Kardena, I. M. 2016. *Derajat Keparahan Patologi Usus Dan Paru Babi Penderita Kolibasilosis (Pathology Severity Level of Intestine and Lungs of Pigs That Infected. Indonesia Medicus Veterinus*, 5(1), 13–22.
- Mittal, D., Grakh, K., Kumar, M., Prakash, A., Kumar, R., and Kumar, P. 2022. *Extended phylogrouping of pathogenic and non-pathogenic Escherichia coli isolates of avian origin. The Pharma Innovation Journal*, 11(1), 265–269.
- Musyarifah, Z., dan Agus, S. 2018. *Proses Fiksasi pada Pemeriksaan Histopatologik. Jurnal Kesehatan Andalas*, 7(3), 443–452.
- Nadifah, F., Yasintha Bhoga, M., dan Prasetyaningsih, Y. 2014. *Kontaminasi Bakteri Pada Saus Tomat Mie Ayam di Pasar Condong Catur Sleman Yogyakarta Tahun 2013. Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*, 2(1), 30–33.
- Ningsih, R., dan Prabowo, D. W. 2017. *Tingkat Integrasi Pasar Ayam Broiler Di Sentra Produksi Utama: Studi Kasus Jawa Timur Dan Jawa Barat. Buletin Ilmiah Litbang Perdagangan*, 11(2), 247–270.
- Nissa, Y. K., Heryani, L. G. S. S., Suatha, K. I., Susari, N. N. W., Setiasih, N. L. E., dan Sukada, I. M. 2022. *Karakteristik Struktur dan Morfometri Usus Besar Itik Bali pada Pertumbuhan Fase Starter, Grower, dan Finisher. Jurnal Veteriner*, 23(3), 317–327.
- Nofri Eka Yuliandi, Apriani, dan Ariska Verri Marantika. 2022. *Identifikasi Cemaran Bakteri Escherichia coli Pada Ayam Broiler di Pasar Pos Duri Jakarta Barat. Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia*, 2(2), 25–29.
- Novelina, S., Satyaningtjas, A. S., Agungpriyono, S., Setijanto, H., dan Sigit, K. 2011. *Studi Morfologi Esofagus dan Lambung Burung Walet Linchi (Collocalia linchi). Jurnal Kedokteran Hewan*, 3(1), 205–211.
- Nugraha, G. W. A., Sudira, I. W., dan Supartika, I. K. E. 2021. *Nekrosis Limpa, Infiltrasi Sel Radang dan Hemoragi Jantung pada Ayam Kampung yang Diberikan Minyak Rajas secara Oral.*

- Indonesia Medicus Veterinus*, 10(5), 735–747.
- Nurhakim, A., Lukman, D. W., dan Pisestyani, H. 2022. *Kontaminasi Escherichia coli O157:H7 Pada Daging Ayam di Pasar Tradisional Kota Pangkalpinang*. *Jurnal Sain Veteriner*, 40(3), 298–306.
- Pelt, N., Sanam, M. U. E., dan Tangkonda, E. 2016. *Isolasi, Pravalensi dan Uji Sensitivitas Antibiotik terhadap Echerichia coli Srerotipe O157 pada Ayam Buras yang Diperdagangkan di Pasar Tradisional di Kota Kupang*. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 1(1), 14–20.
- Persad, A. K., and LeJeune, J. T. 2014. *Animal Reservoirs of Shiga Toxin-Producing Escherichia coli*. *Microbiology Spectrum*, 2(4), 1–14.
- Pertiwi, D. D. R., dan Yudiarti, R. M. T. 2017. *Bobot relatif Saluran Pencernaan Ayam Broiler yang diberi Tambahan Air Rebusan Kunyit dalam Air minum*. 19(2), 60–64.
- Prabowo, D. W. 2014. *Pengelompokan Komoditi Bahan Pangan Pokok Dengan Metode Analytical Hierarchy Process*. *Buletin Ilmiah Litbang Perdagangan*, 8(2), 1–20.
- Pradana, G. W., Ma'ruf, M. F., & Eprilianto, D. F. 2022. *Penerapan Student T-Test Untuk Menilai Efektivitas Pengembangan Buku Ajar Mata Kuliah Desentralisasi Fiskal di Jurusan Administrasi Publik Unesa*. *Jurnal Dimensi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 10(2), 182–190.
- Prihtiyantoro, W., Khusnan, K., Slipranata, M., dan Rosyidi, I. 2019. *Prevalensi Strain Avian Pathogenic Escherichia coli (APEC) Penyebab Kolibasilosis pada Burung Puyuh*. *Jurnal Sain Veteriner*, 37(1), 69–79.
- Priyambodo, D., Dewi, I., dan Ayuningtyas, G. 2021. *Preferensi Konsumen Terhadap Daging Ayam Broiler Di Era New Normal*. *Jurnal Sains Terapan*, 10(2), 83–97.
- Purbowati, R., Rianti, E. D. D., dan Ama, F. 2017. *Kemampuan pembentukan slime pada Staphylococcus epidermidis, Staphylococcus aureus, MRSA DAN Escherichia coli*. *Jurnal Florea*, 4(2), 1–9.
- Puspita, I., A'yun, N. Q., Sumarsono, T., dan Andini, A. 2020. *Uji sensitivitas Escherichia coli yang diisolasi dari air sumur galian dekat dengan septic tank terhadap ciprofloxacin*. *National Conference for Ummah*, 1–9.
- Rahayu, S. A., dan Gumilar, M. H. 2017. *Uji Cemarkan Air Minum Masyarakat Sekitar Margahayu Raya Bandung Dengan Identifikasi Bakteri Escherichia coli*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 4(2), 50–56.
- Ren, M., Liu, X. T., Wang, X., Zhang, G. J., Qiao, S. Y., dan Zeng, X. F. 2014. *Increased levels of standardized ileal digestible threonine attenuate intestinal damage and immune responses in Escherichia coli K88+ challenged weaned piglets*. *Animal Feed Science and Technology*, 195, 67–75.
- Rensia, D. A. 2022. *Identifikasi Bakteri Escherichia coli Pada Depot Air Minum Isi Ulang Di Kecamatan Soropia*. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 3(2), 1–75.
- Repi, T., Dogomo, S., Fahrullah, F., dan Ervandi, M. 2022. *Kualitas Fisik Ayam Broiler di Kecamatan Telaga Biru, Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo*. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 11(2), 1–11.

- Saidah, R., dan Susilawati, I. O. 2018. *Deteksi Cemaran Bakteri Escherichia Coli Dalam Jaruk Tigaron Pada Pasar Sungai Andai Dan Pasar Lama Kota Banjarmasin. Jurnal Bio Site, 04(1), 1–40.*
- Sanatang, dan Lio, T. M. P. 2021. *Skrining Bakteri Pada Kulit Pisang Dengan Menggunakan Media Nutrient Agar dan Blood Agar. Jurnal Biologi Makassar, 6(1), 31–37.*
- Saputra, D., Astuti, E. R., dan I., B. T. 2012. *Apoptosis Dan Nekrosis Sel Mukosa Rongga Mulut Akibat Radiasi Sinar-x Dental Radiografik Konvensional. Radiology Dent J, 3(1), 36–40.*
- Sari, D. P., Rahmawati, dan W, E. R. P. 2019. *Deteksi dan Identifikasi Genera Bakteri Coliform Hasil Isolasi dari Minuman Lidah Buaya. Jurnal Labora Medika, 3(1), 29–35.*
- Sari, M., Afiati, F., dan Kusharyoto, W. 2015. *Potensi bakteri lumpur minyak sebagai penghasil biosurfaktan dan antimikroba. Prosiding Seminar Nasional Masy Biodiv Indonesia, 1(1), 85–88.*
- Sariati, Masyitha, D., Fitriani, Balqis, U., Iskandar, C. D., dan Thasmi, C. N. 2019. *Jumlah Sel Goblet dan Kelenjar Liberkuhn Pada Usus Halus Sapi Aceh. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner (JIMVET), 3(2), 108–115.*
- Sarwohadi, W. P., Khusnan, Slipranata, M., dan Rosyidi, I. 2019. *Prevalensi Strain Avian Pathogenik Escherichia coli (APEC) Penyebab Kolibasilosis pada Burung Puyuh. Jurnal Sain Veteriner, 37(1), 69–79.*
- Satimah, S., Yunianto, V. D., dan Wahyono, F. 2019. *Bobot Relatif dan Panjang Usus Halus Ayam Broiler yang Diberi Ransum Menggunakan Cangkang Telur Mikropartikel dengan Suplementasi Probiotik Lactobacillus sp. Jurnal Sain Peternakan Indonesia, 14(4), 396–403.*
- Sayuti, I., Nursal, dan Butar-butur, I. H. 2017. *Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Limbah Minyak Bumi Dari Perairan Pelabuhan Sungai Duku Kota Pekanbaru Sebagai Rancangan Modul Pembelajaran Biologi SMA. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau, 4(1), 1–15.*
- Solfaine, R., Rahmawati, I., Desiandura, K., and Yuriska. 2023. *Study of Laboratory Diagnosis of Colibasilosis Infection In Local Hen In Surabaya. Journal of Applied Veterinary Science And Technology, 4(1), 33–40.*
- Solfaine, R., Sari, D. A. K., Wati, A. N., Roeswandono. 2021. *Terhadap Gambaran Histopatologi Pankreas pada Tikus yang kurangnya latihan (terutama pada kucing rumah), dan umur terutama pada kucing yang lebih tua . Jurnal Vitek Bidang Kedokteran Hewan, 11(1), 15–24.*
- Subowo, E., dan Saputra, M. 2019. *Sistem Informasi Peternakan Ayam Broiler di Kabupaten Pekalongan Berbasis Web dan Android. Surya Informatika, 6(1), 53–65.*
- Sudira, W., Merdana, M., Winaya, I. B. O., & Parnayasa, I. K. 2019. *Perubahan Histopatologi Ginjal Tikus Putih yang diberikan Ekstrak Sarang Semut diinduksi Parasetamol Dosis Toksik. Buletin Veteriner Udayana, 11(2), 136–142.*
- Sumampouw, O. J. 2018. *Uji Sensitifitas Antibiotik Terhadap Bakteri Escherichia coli Penyebab Diare Balita di kota*

- Manado. *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 2(1), 104–110.
- Suripta, H. 2008. *Kolibasilosis Pada Ayam*. *Makalah Ilmiah*, 13(1), 807–815.
- Suryani, A. E., Karimy, M. F., Istiqomah, L., Sofyan, A., Herdian, H., dan Wibowo, M. H. 2014. *Prevalensi Kolibasilosis Pada Ayam Broiler Yang Diinfeksi Escherichia coli Dengan Pemberian Bioaditif, Probiotic, dan Antibiotik*. *Widyariset*, 17(4), 233–244.
- Suwito, W., dan Andriani, A. 2018. *Uji Toksisitas Escherichia Coli Asal Daging Terhadap Sel Vero*. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(2), 230–234.
- Syam, R. F., Soepranianondo, K., Lokapirnasari, W. P., Soeharsono, S., Hidanah, S., dan Ardianto, A. 2019. *Analisis Usaha Pemberian Bakteri Asam Laktat (BAL) pada Ayam Pedaging terhadap Persentase Berat Karkas*. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(4), 338–344.
- Tenaillon, O., Barrick, J. E., Ribeck, N., Deatherage, D. E., Blanchard, J. L., Dasgupta, A., Wu, G. C., Wielgoss, S., Cruveiller, S., Médigue, C., Schneider, D., and Lenski, R. E. 2016. *Tempo and mode of genome evolution in a 50,000-generation experiment*. *Nature*, 000, 1–17.
- Tivani, I., Amananti, W., dan Sunardi, A. 2019. *Uji Identifikasi Bakteri Escherichia coli Pada Jamu Gedong Kunyit Asem di Kabupaten Tegal*. *Parapemikir: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8(1), 31.
- Towoliu, S., Lintong, P., dan Kairupan, C. 2013. *Pengaruh Pemberian Lactobacillus Terhadap Gambaran Mikroskopis Mukosa Usus Halus Tikus Wistar (Rattus norvegicus) Yang Diinfeksi Dengan Escherichia coli*. *Jurnal E-Biomedik*, 1(2), 930–934.
- Trisno, K., Tono, K. P., dan Suarjana, I. G. K. 2019. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Escherichia Coli dari Udara pada Rumah Potong Unggas Swasta di Kota Denpasar*. *Indonesia Medicus Veterinus*, 8(5), 685–694.
- Tumbilung, W., Lambey, L., Pudjihastuti, E., dan Tangkere, E. 2014. *Sexing Berdasarkan Morfologi Burung puyuh (Coturnix coturnix japonica)*. *Zootehnik*, 34(2), 170–184.
- Ubaidillah. 2020. *Deteksi Cemaran Salmonella spp Pada Udang Putih yang Dijual di Pasar Tradisional*. *Jurnal Farmasetis*, 9(1), 81–88.
- Ulfa, A., Suarsini, E., dan Muhdhar, M. H. I. 2016. *Isolasi dan Uji Sensitivitas Merkuri Pada Bakteri Dari Limbah Penambangan Emas Di Sekotong Barat Kabupaten Lombok Barat: Penelitian Pendahuluan*. *Proceeding Biology Education Conference*, 13(1), 793–799.
- Ulfah, N., Budisusanto, Y., dan Hidayat, H. 2019. *Analisis Spasial dan Temporal terhadap Data Statistik Kependudukan Kota Surabaya Menggunakan Atlas Statistik dan Animasi Berbasis Waktu*. *Jurnal Teknik ITS*, 8(2), 84–89.
- Ulfah, N., Erina, dan Darniati. 2017. *Isolasi dan Identifikasi Escherichia Coli Pada Ayam Panggang Di Beberapa Rumah Makan Di Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 01(3), 383–390.
- Ummamie, L., Rastina, Erina, Ferasyi, T. R., Darniati, dan Azhar, A. 2017. *Isolasi dan Identifikasi Escherichia coli dan Staphylococcus aureus Pada Keumamah di Pasar Tradisional Lambaro, Aceh Besar*. *Jimvet*, 01(3), 574–583.

- Vally, H., Hall, G., Dyda, A., Raupach, J., Knope, K., Combs, B., and Desmarchelier, P. 2012. *Epidemiology of Shiga toxin producing Escherichia coli in Australia, 2000-2010. BMC Public Health, 12(1)*, 63.
- Wahyuningsih, E. S., Gunarti, N. S., Fikayuniar, L., dan Fajriyani, A. 2023. *Uji Organoleptik dan Mikrobiologi Air Minum Isi Ulang Di Sekitar UBP Karawang. Jurnal Sistem, 17(9)*, 2199–2206.
- Wahyuwardani, S., Sm, N., Andriani, Poeloengan M, dan Aryanti T. 2014. *Kasus Kolibasilosis pada Peternakan Ayam Pedaging di Yogyakarta dan Bogor. Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner, 606–610.*
- Wardani, N. K. Y. K., Apriyanthi, D. P. V., dan W, A. S. laksmita. 2023. *Perbandingan Jumlah Bakteri Staphylococcus aureus Dan Escherichia coli Pada usus Babi Di Peternakan Tradisional Dengan Peternakan Intensif Di Desa Darmasaba, Kecamatan abiansemal, Kabupaten Bandung. Jurnal Biodutech, 2(1)*, 62–75.
- Wardani, T. S., dan Tanikolan, R. A. 2021. *Analisis Cemaran Bakteri Escherichia Coli, Salmonella pada Depot Amiu Kelurahan Cemani Kabupaten Sukoharjo. Seminar Informasi Kesehatan Nasional., 148–157.*
- Wardhana, D. K., Safitri, D. A., Annisa, S., Effendi, M. H., and Harijani, N. (2021). *Detection of Escherichia coli Contamination using Most Probable Number (MPN) methods in Chicken Meats in Market of Surabaya. Jurnal Medik Veteriner, 4(1)*, 118–124.
- Watu, M. K. P., Hidayati, P. I., dan Kusumawati, E. D. 2018. *Pengaruh Pemberian Ragi Tape pada Tepung Ubi Jalar Dalam Pakan terhadap Berat Organ Pencernaan Ayam Broiler. Jurnal Sains Peternakan, 6(1)*, 43–48.
- Wibisono, F. J., Effendi, M. H., and Wibisono, F. M. 2022. *Occurrence, antimicrobial resistance, and potential zoonosis risk of avian pathogenic Escherichia coli in Indonesia: A review. International Journal of One Health, 8(2)*, 76–85.
- Wibisono, F. J., Sumiarto, B., Untari, T., Effendi, M. H., Permatasari, D. A., dan Witaningrum, A. M. 2020. *Prevalence and Risk Factors Analysis of Multidrug Resistance of Escherichia coli Bacteria in Commercial Chicken, Blitar District. Prevalensi Dan Analisis Faktor Risiko Multidrug Resistance Bakter Escherichia Coli Pada Ayam Komersial Di Kabupaten Blitar, 10(1)*, 15–22.
- Wibowo, M. H., dan Wahyuni, A. E. T. 2008. *Studi patogenitas Escherichia coli Isolat Unggas Pada Ayam Pedaging Umur 15 hari. Jurnal Veteriner, 9(2)*, 87–93.
- Widianingsih, M., dan Jesus, A. M. de. 2018. *Isolasi Escherichia coli dari Urine Pasien Infeksi Saluran Kemih. Journal of Biology, 11(2)*, 99–108.
- Wientarsih, I., Derthi Widhyari, S., dan Aryanti, T. 2013. *Kombinasi Imbuhan Herbal Kunyit dan Zink dalam Pakan sebagai Alternatif Pengobatan Kolibasilosis pada Ayam Pedaging. Jurnal Veteriner, 14(3)*, 327–334.
- Yanti, K. A. T., Setyawati, I., and Astiti, N. P. A. 2019. *Lung Histopathology of Laying Hens Infected by Colibacillosis in the Animal Cages Experiments of the Disease Investigation Center 6, Denpasar, Bali. Advances in Tropical*

Biodiversity and Environmental Sciences, 3(2), 25–28.

Yeni, Angga, T., dan Hamdi. 2023. *Analisa Mikrobiologi Menggunakan NaCl Sebagai Bahan Alternatif Buffer Peptone Water Pada Produk Desiccated Coconut Di PT. Unicoco Industries Indonesia. Jurnal Agroindustri Pangan*, 2(1), 88–104.

Yunindika, T., Latif, H., Pisestyani, H., Wahyudi, A., Ahmad, H., dan Susanti, O. 2022. *Identifikasi Escherichia coli Penghasil ESBL dari Efluen Rumah Potong Hewan Unggas di Kota Bogor, Jawa Barat. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 21(1), 43–49.