

CASE OF COLISEPTICEMIA IN BROILER CHICKEN AT CLOSED HOUSE FARM IN JIMBARAN, BADUNG REGENCY, BALI

Kasus Colisepticemia pada Ayam Broiler di Peternakan Close House di Jimbaran, Kabupaten Badung, Bali

Alfaine Nova Chumayroh^{1*}, I Gusti Ketut Suarjana², I Ketut Berata³, Tri Komala Sari⁴, Ida Bagus Made Oka⁵

¹Mahasiswa Pendidikan Profesi Dokter Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234;

²Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia;80234;

³Laboratorium Patologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234;

⁴Laboratorium Virologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234;

⁵Laboratorium Parasitologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234;

*Corresponding author email: alfainenova2311@student.unud.ac.id

How to cite: Chumayroh AN, Suarjana IGK, Berata IK, Sari TK, Oka IBM. 2025. Case of colisepticemia in broiler chicken at closed house farm in Jimbaran, Badung Regency, Bali.

Bul. Vet. Udayana. 17(4): 1148-1160. DOI:

<https://doi.org/10.24843/bulvet.2025.v17.i04.p01>

Abstract

Avian Pathogenic Escherichia coli (APEC) is a pathogenic strain of *E. coli* that can cause systemic infections in poultry, leading to colisepticemia in chickens. This condition reduces productivity and increases financial losses for farmers. This case study aims to obtain a definitive diagnosis of the disease affecting 21-day-old broiler chickens in a farm located in Jimbaran, South Kuta District, Badung Regency, Bali. The methods used include clinical symptom observation, epidemiological analysis, anatomical pathology, histopathology, and laboratory examinations for bacteriology and parasitology. The observed symptoms included weakness, decreased appetite and water intake, dull and stiff feathers, diarrhea, and the presence of solidified yellowish-white feces around the cloaca. Epidemiological analysis revealed that the farm had approximately $\pm 10,000$ chickens, with around $\pm 1,800$ chickens exhibiting similar symptoms and approximately ± 500 deaths. The morbidity rate was 18%, the mortality rate was 5%, and the case fatality rate (CFR) was 27.8%. Gross pathology examination showed the presence of fibrin in the abdominal and thoracic areas, covering the heart, liver, lungs, and kidneys. Histopathological examination revealed inflammation accompanied by heterophil inflammatory cell infiltration, necrosis, edema, hemorrhage, and congestion. Bacteriological examination was conducted by isolating bacteria using general and

selective media, supported by Gram staining, catalase test, biochemical tests, and glucose fermentation tests, confirming the presence of *Escherichia coli* in the heart, liver, lungs, and intestines. Parasitological examination using native, sedimentation, and flotation methods on fecal samples showed no parasitic infection. The study concludes that the chickens were diagnosed with colisepticemia without any parasitic infection. Prevention measures should focus on maintaining biosecurity and farm sanitation to minimize infections caused by various pathogenic agents.

Keywords: APEC, Colisepticemia, *Escherichia coli*, Broiler Chickens

Abstrak

Avian Pathogenic Escherichia coli (APEC) merupakan strain *E. coli* patogenik yang dapat menimbulkan infeksi sistemik pada unggas yang menyebabkan *colisepticemia* pada ayam yang mampu menurunkan produktivitas serta meningkatkan kerugian material bagi peternak. Studi kasus ini bertujuan untuk memperoleh diagnosa definitif dari penyakit yang menyerang ayam broiler berumur 21 hari di salah satu peternakan di Jimbaran, Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali. Metode yang digunakan ialah pengamatan gejala klinis, sidik epidemiologi, patologi anatomi, histopatologi, serta pemeriksaan laboratorium bakteriologi dan parasitologi. Gejala yang teramati yaitu lemas, penurunan nafsu makan dan minum, bulu kusam dan kaku, diare yang disertai dengan adanya feses padat di sekitar kloaka yang berwarna putih kekuningan. Sidik epidemiologi pada kasus, diketahui populasi ayam berjumlah ± 10.000 dengan total kematian sekitar ± 500 ekor dari ± 1.800 ekor ayam yang sakit dengan gejala yang serupa. Jumlah morbiditas sebesar 18%, mortalitas sebesar 5%, dan CFR sebesar 27,8%. Hasil pemeriksaan patologi anatomi menunjukkan adanya fibrin pada area abdomen dan toraks, meliputi organ jantung, hati, paru-paru, dan ginjal. Pada pemeriksaan histopatologi ditemukan peradangan dan disertai infiltrasi sel radang heterofil, nekrosis, edema, hemoragi, atau pun kongesti. Pemeriksaan bakteriologi dilakukan dengan isolasi bakteri pada media umum dan media selektif didukung dengan uji pewarnaan Gram, katalase, uji biokimia, serta uji glukosa, ditemukan adanya bakteri *Escherichia coli* dari organ jantung, hati, paru, dan usus. Pada pemeriksaan parasitologi dengan metode natif, sedimen, dan apung pada feses hewan kasus tidak terinfeksi parasit. Kesimpulan dari studi kasus ini ialah ayam kasus tersebut didiagnosis terinfeksi *Colisepticemia* tanpa disertai adanya infeksi parasit. Penanganan yang dapat dilakukan yaitu dengan menjaga biosekuriti dan sanitasi kandang sehingga mencegah infeksi dari berbagai agen pathogen.

Kata kunci: APEC, *Colisepticemia*, *Escherichia coli*, ayam broiler

PENDAHULUAN

Peternakan ayam broiler merupakan salah satu sektor peternakan yang berkembang pesat di Indonesia. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya peternakan ayam broiler yang tersebar di berbagai daerah. Faktor utama perkembangan tersebut karena tingginya produktivitas daging ayam broiler, laju pertumbuhan yang cepat, serta efisiensi konversi pakan yang baik sehingga ayam broiler dapat mencapai bobot panen dalam waktu yang relatif singkat (Santoso *et al.*, 2020). Semakin banyak peternakan ayam broiler di Indonesia, akan semakin banyak pula tantangan yang dihadapi oleh para peternak yang dapat menghambat pertumbuhan serta menyebabkan kerugian ekonomi bagi para peternak. *Colisepticemia* merupakan salah satu tantangan yang sering dihadapi oleh para peternak yang mampu menurunkan produktivitas secara signifikan karena tidak hanya menyebabkan peningkatan angka kematian, namun dapat memperlambat pertumbuhan ayam, menurunkan efisiensi pakan, dan meningkatkan biaya pengobatan serta manajemen kesehatan ternak (Suryani *et al.*, 2014).

Pada studi kasus ini, terdapat salah satu peternakan di Jimbaran, Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali yang memiliki populasi ayam broiler sebanyak 10.000 ekor dengan sistem pemeliharaan *Closed house*. Berdasarkan keterangan pekerja di peternakan tersebut, total kematian selama satu periode sebanyak ± 500 dari ± 1.800 ekor ayam yang sakit. Sebelum kematian, ayam menunjukkan tanda klinis seperti lemas, penurunan nafsu makan dan minum, kesulitan bernapas, bulu kusam, serta diare dengan feses berwarna putih kekuningan. Hal ini sesuai dengan pendapat dari (Indra *et al.*, 2022) yang menyatakan bahwa ayam yang mengalami *colisepticemia* menunjukkan tanda klinis seperti anoreksia, pembengkakan pada abdomen, lemas, serta diare putih hingga kekuningan.

Colisepticemia merupakan penyakit infeksius unggas yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* pathogen sebagai agen primer/agen sekunder (Jamin *et al.*, 2015). Umumnya bakteri *E. coli* bersifat non patogenik karena merupakan flora normal usus, namun beberapa dapat bersifat patogenik yang mampu menyebabkan infeksi. *Colisepticemia* pada ayam umumnya disebabkan oleh *Avian Pathogenic Escherichia coli* (APEC) yang terdiri dari strain O1, O2, O35, dan O78 (Wahyuwardani *et al.*, 2014). *Colisepticemia* dapat menurunkan nilai ekonomi karena ayam yang terinfeksi dapat menjadi sumber penyakit yang dapat memicu penurunan produktivitas, peningkatan mortalitas, penurunan karkas saat pemotongan, serta kerugian material peternak (Luthful, 2010). Ayam pedaging yang terinfeksi *E. coli* memiliki bobot di bawah standar dengan angka morbiditas dan mortalitas sekitar 5-20% (Wahyuwardani *et al.*, 2014). *Colisepticemia* lebih banyak menginfeksi ayam broiler umur 2-4 minggu (Koynarski *et al.*, 2010). Tanda klinis yang terlihat pada hewan yang mengalami *colisepticemia* yaitu diare, depresi, dan lemas. Hasil pemeriksaan nekropsi pada kasus *colisepticemia* ditemukan adanya peritonitis dan poliserositis (Panth, 2019). *Colisepticemia* dapat terjadi melalui beberapa rute yaitu melalui kontak hewan terinfeksi dengan hewan sehat, baik secara langsung dan tidak langsung seperti adanya kontaminasi bakteri pada pakan, air minum, peralatan kandang yang terkontaminasi feses hewan yang terinfeksi karena *colisepticemia* pada ayam broiler dapat bertahan selama beberapa bulan pada feses ayam (Indra *et al.*, 2022). *Septicemia* ditandai dengan adanya *pericarditis*, *airsacculitis*, dan *perihepatitis*. Kasus *colisepticemia* di lapangan dapat terjadi akibat infeksi primer/sekunder akibat adanya infeksi virus dan parasit. Penyakit pada unggas dengan gejala klinis yang mirip dengan APEC yaitu coccidiosis. Berdasarkan latar belakang tersebut, diperlukan identifikasi dan isolasi melalui pemeriksaan patologi, bakteriologi, serta parasitologi untuk mengetahui penyebab kematian pada ayam yang berumur 21 hari untuk memperoleh diagnosa definitif.

METODE PENELITIAN

Hewan Kasus

Hewan kasus merupakan ayam broiler yang berumur 21 hari dengan nomor protokol 91/N/25 yang berasal dari peternakan di Jimbaran, Kabupaten Badung, Bali. Peternakan memiliki populasi sebanyak 10.000 ekor dengan tipe kandang *closed house*. Pemilik menyatakan bahwa ayam yang berada di kandang sudah diberikan vaksinasi yang mencakup vaksin *Newcastle Disease*, *Infectious Bursal Disease*, dan *Infectious Bronchitis*. Vaksin *Avian Influenza* (AI) diberikan di umur 4 hari. Berdasarkan wawancara serta pengamatan di lapangan, ayam tersebut sudah lama mengalami penurunan nafsu makan dan minum disertai dengan diare.

Sidik Epidemiologi

Wawancara dilakukan kepada salah satu pekerja di peternakan ayam broiler tersebut dengan memberikan pertanyaan terkait jumlah populasi, jumlah hewan sakit, jumlah hewan mati, riwayat penyakit, riwayat pengobatan, dan sistem pemeliharaan. Berdasarkan wawancara, terdapat 10.000 ekor ayam, 1.800 ekor yang teramati sakit dengan gejala serupa, dan sekitar

500 ekor diantaranya yang sudah mati. Ayam yang tidak sehat dipindahkan pada kandang isolasi. Kematian ayam kasus terjadi pada tanggal 2 Desember 2024 dan segera dilakukan nekropsi di Laboratorium Patologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan. Berdasarkan hasil wawancara kemudian dilakukan perhitungan morbiditas, mortalitas, dan CFR (*Case Fatality Rate*) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Angka Morbiditas} = \frac{\text{Jumlah ayam yang sakit}}{\text{Populasi}} \times 100\%$$

$$\text{Angka Mortalitas} = \frac{\text{Jumlah ayam yang mati}}{\text{Populasi}} \times 100\%$$

$$\text{Case Fatality Rate (CFR)} = \frac{\text{Jumlah ayam yang mati}}{\text{Jumlah ayam yang sakit}} \times 100\%$$

Pemeriksaan Patologi Anatomi

Prosedur nekropsi dilakukan pada ayam kasus mati di Laboratorium Patologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana untuk diamati perubahan secara patologi anatomi. Hewan kasus yang telah mati dibasahi bulunya dan diinsisi bagian ventral tubuh sehingga seluruh organ terlihat. Organ yang terlihat mengalami perubahan secara makroskopis diamati, didokumentasi, dan dicatat secara deskriptif. Selain itu, dilakukan pengambilan sampel dengan ukuran 1x1x1 cm lalu difiksasi dalam larutan *Neutral Buffered Formaldehyde* (NBF) 10% untuk pembuatan preparat histopatologi. Organ bersih dan organ kotor ditaruh dalam pot yang berbeda. Sisa organ yang mengalami perubahan selanjutnya disimpan pada lemari pendingin dengan suhu -20°C untuk dilakukan pengujian di laboratorium bakteriologi.

Pemeriksaan Histopatologi

Sampel organ yang telah difiksasi dalam pot berisi NBF 10% selanjutnya ditiriskan dan dipotong dengan ketebalan 0,3-0,5 mm lalu disusun ke dalam *tissue cassette*. Sejumlah *tissue cassette* selanjutnya dimasukkan ke dalam keranjang khusus yang dimasukkan kembali ke dalam mesin prosesor otomatis. Jaringan akan mengalami proses dehidrasi secara bertahap menggunakan alkohol 70%, alkohol 80%, alkohol 90%, alkohol absolut, toluene 1 dan 2 selama ±2 jam. *Clearing* selanjutnya dilakukan dengan menggunakan mesin vakum selama 30 menit untuk menghilangkan udara dari jaringan. *Tissue cassette* kemudian disimpan pada suhu 60°C lalu dimasukkan ke dalam blok parafin. Proses *cutting* dilakukan menggunakan microtome dengan ketebalan 3-4 µm. Hasil potongan diapungkan dalam air hangat (*waterbath*) bersuhu 46°C. Sediaan lalu diangkat, dikeringkan dan diletakkan pada *object glass* lalu diwarnai dengan pewarnaan *Hematoxylin-Eosin* (HE). Proses *mounting* selanjutnya dilakukan dengan menutup preparat menggunakan *cover glass* yang diberi cairan perekat yaitu entellan (Kiernan, 2015). Preparat yang telah dibuat diamati di bawah mikroskop untuk dilakukan pemeriksaan histopatologi.

Pemeriksaan Bakteriologi

Pengujian di laboratorium bakteri diawali dengan kultur bakteri dari sampel jantung, paru-paru, hati, dan usus pada media umum yaitu *Nutrient Agar* (NA). Salah satu koloni yang tumbuh pada media umum dikultur pada media *MacConkey Agar* (MCA). Uji primer seperti uji katalase dan pewarnaan Gram selanjutnya dilakukan, untuk melihat kemampuan bakteri memproduksi enzim katalase yang ditunjukkan dengan adanya gelembung pada uji katalase, serta melihat bentuk dan warna koloni pada pewarnaan Gram. Uji sekunder (*secondary test*) yaitu uji biokimia seperti *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), *Sulfide Indole Motility* (SIM), *Methylene Red* (MR), *Simmon Citrate Agar* (SCA) dan dilanjutkan dengan uji gula-gula berupa uji glukosa.

Pemeriksaan Parasitologi

Pemeriksaan feses dilakukan dengan metode pemeriksaan secara kualitatif meliputi metode natif, sedimentasi, dan apung (Regina et al., 2018)

Analisis data

Perubahan yang teramati pada ayam kasus meliputi gejala klinis, perubahan patologi anatomi, perubahan histopatologi, analisis sidik epidemiologi, isolasi dan identifikasi agen penyebab yang dilakukan dengan pendekatan deskriptif kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Sinyalemen, Anamnesis, Tanda Klinis, dan Sidik Epidemiologi

Hewan kasus merupakan ayam broiler berumur 21 hari dengan bobot badan ± 1 kg. Seluruh ayam telah diberi vaksin saat DOC (*Day Old Chicken*) yaitu vaksin *hatchery* berupa triple vaccine (*Newcastle Disease*, *Infectious Bursal Disease*, dan *Infectious Bronchitis*). Vaksin *Avian Influenza* (AI) diberikan di umur 4 hari. Tanda klinis yang teramati yaitu ayam nampak mengantuk, lemas, bulu kaku dan kusam, diare berwarna putih kekuningan disertai adanya feses pasta di sekitar kloaka, dan kesulitan bernapas. Berdasarkan data hasil wawancara yang diperoleh melalui pekerja, diketahui jumlah populasi ayam pada peternakan tersebut berjumlah 10.000 ekor. Total kematian berkisar 500 ekor dari ± 1800 ekor ayam yang menunjukkan gejala yang serupa dengan hewan kasus.

Ayam kasus didapatkan dari peternakan di Jimbaran, Kabupaten Badung, Bali. Ayam sakit dan ayam afkir akan dipindahkan di kandang yang berbeda sehingga tidak menginfeksi ayam yang sehat. Ayam broiler sehat ditenakkan dalam tipe kandang tertutup (*closed house*). Sumber air minum berasal dari sumur yang berada di dekat kandang dengan kondisi tertutup dan dialirkan menuju kandang menggunakan pipa. Kandang ini menggunakan sekam padi sebagai alas kandang yang akan diganti setiap awal periode pemeliharaan. Kandang dapat diakses dengan mudah tanpa adanya tindakan biosecurity yang ketat. Kondisi kandang ditunjukkan pada gambar 2. Berdasarkan data sidik epidemiologi di atas maka diperoleh angka morbiditas sebesar 18%, mortalitas sebesar 5%, dan CFR sebesar 27,8%

Pemeriksaan Patologi Anatomi dan Histopatologi

Pada pemeriksaan eksternal patologi anatomi, hewan kasus terlihat lemas, mengantuk, bulu sedikit kusam dan kaku, serta terdapat sisa feses pasta (mengering) dengan warna putih kekuningan. Pemeriksaan internal patologi anatomi ditemukan fibrin pada area toraks dan abdomen, terlihat hati yang membengkak ditunjukkan pada **Gambar 1**, serta disertai lesi pada otak, paru-paru, jantung, hati, usus, yang disajikan pada **Tabel 1**. Pemeriksaan histopatologi menunjukkan adanya edema, kongesti, hemoragi, dan nekrosis, dan infiltrasi sel radang pada berbagai organ. Perubahan histopatologi disajikan pada **Gambar 2**

Pemeriksaan Bakteriologi

Peneguhan terhadap diagnosa kasus dengan indikasi agen bakteri sebagai penyebab infeksi dilakukan melalui pengujian di Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana melalui isolasi bakteri menggunakan media nutrient agar, pewarnaan Gram, katalase, media *Mackonkey agar*, uji biokimia, dan gula-gula. Hasil isolasi jantung, paru-paru, hati, dan usus pada media *nutrient agar* (NA) didapatkan hasil koloni berbentuk bulat, memiliki permukaan cembung, tepian rata, dan berwarna putih *opaque* dengan elevasi rata dan permukaan halus. Selanjutnya, dilakukan pewarnaan Gram dan didapati hasil

dari setiap organ teridentifikasi merupakan bakteri Gram negative, berwarna merah muda dengan bentuk batang. Uji selanjutnya yaitu uji katalase (uji primer) menunjukkan hasil positif dengan terbentuknya gelembung dari aktivitas enzim. Isolasi bakteri dilanjutkan dengan penanaman pada media selektif *MacConkey Agar* (MCA). Koloni yang tumbuh berwarna merah muda yang menandakan bakteri tersebut mampu memfermentasikan laktosa. Uji biokimia pada media TSIA menunjukkan adanya *acid slant*, *acid butt*, tanpa H₂S dan teramati adanya gas, tidak tumbuh pada SCA, MR positif, VP negatif, pada SIM menunjukkan tidak adanya H₂S, indole positif, dan motil. Bakteri juga dapat memfermentasi glukosa.

Pemeriksaan Parasitologi

Pemeriksaan parasitologi dilakukan dengan melihat adanya parasit pada feses untuk mengetahui kehadiran agen parasit yang ikut serta menginfeksi hewan kasus. Pemeriksaan feses ayam dengan menggunakan metode natif, sedimentasi, dan apung tidak ditemukan adanya parasit seperti telur cacing dan ookista.

Pembahasan

Berdasarkan anamnesa, tanda klinis, dan sidik epidemiologi, ayam kasus tersebut dicurigai mengalami infeksi bakteri *Escherichia coli*. Ayam kasus merupakan ayam broiler dengan bobot ± 1 Kg dan berumur 21 hari yang mengalami lemas, penurunan nafsu makan dan minum, kesulitan bernafas, terlihat mengantuk, bulu nampak kusam dan kaku, serta diare dengan feses yang manempel di sekitar kloaka. Tanda klinis tersebut sesuai dengan kasus *colisepticemia* yang telah dilaporkan oleh (Indra *et al.*, 2022) yang menyatakan bahwa ayam kasus mengalami anoreksia, diare berwarna putih hingga kekuningan, lemas, dan pembengkakan pada perut akibat gas. Patogenesitas *Escherichia coli* diklasifikasikan ke dalam dua grup yaitu *intestinal pathogenic Escherichia coli* (IPEC) yaitu infeksi saluran gastrointestinal yang menyebabkan diare dan *extraintestinal Escherichia coli* (ExPEC) yaitu infeksi *extraintestinal-tract* yang menyebabkan kerusakan pada ginjal, urinaria, otak, dan sistem sirkular yang mengarahkan ke *septicemia* (Bhunja, 2018). Bakteri *E. coli* yang patogen akan menghasilkan toksin yang mampu menempel dan merusak mukosa usus yang mampu menyebabkan peradangan dan meningkatkan sekresi cairan ke dalam lumen usus dan menyebabkan diare pada ayam yang terinfeksi. Tanda klinis tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu usia, status imun, rute infeksi, status vaksinasi, dan virulensi bakteri patogen (Panth, 2019). Matin *et al.* (2017) berpendapat bahwa kasus *colisepticemia* lebih banyak terjadi pada ayam umur 2-4 minggu. Prevalensi *colisepticemia* mencapai 1% pada ayam yang berumur 25-30 hari. Berdasarkan data dari sidik epidemiologi diperoleh angka morbiditas sebesar 18%, mortalitas sebesar 5%, dan *Case Fatality Rate* (CFR) sebesar 27,8%. Hasil ini sesuai dengan pendapat dari (Santoso *et al.*, 2020) yang menyatakan bahwa angka morbiditas yang ditimbulkan dari infeksi *colisepticemia* cukup bervariasi kurang dari 20% dengan angka morbiditas berkisar 5-20%, serta CFR berkisar 33%. Prevalensi dari *Avian Pathogenic Escherichia coli* (APEC) pada broiler dilaporkan lebih tinggi berkisar 34% (Hasan *et al.*, 2010).

Escherichia coli dapat ditemukan pada berbagai infeksi pada hewan dan merupakan agen primer/agen sekunder dari infeksi tersebut. Berdasarkan penyakit yang ditimbulkan, dapat digolongkan menjadi dua kelompok. Pertama, *E. coli* yang bersifat enteropatogenik/enterotoksigenik yang memiliki antigen perlekatan dan memproduksi enterotoksin sehingga dapat menimbulkan penyakit. Kedua, bersifat oportunistik yang dapat menyebabkan penyakit dalam keadaan tertentu seperti saat kekurangan makanan atau mengikuti penyakit lain. Bakteri *E. coli* merupakan bakteri yang memiliki sifat oportunistik, yaitu secara normal terdapat pada saluran pencernaan dalam jumlah yang terkendali, tetapi saat kondisi ayam menurun bisa berkembang menjadi patogen. Bagian usus yang paling banyak

mengandung bakteri *E. coli* ialah jejunum, ileum, dan sekum. Penularan *colisepticemia* biasanya terjadi secara oral melalui pakan, air minum atau debu, dan kotoran yang tercemar oleh *E. coli*. Debu dalam kandang ayam dapat mengandung 10^5 - 10^6 *E. coli*/Gram dan bakteri ini dapat bertahan lama terutama dalam keadaan kering. Apabila debu tersebut terhirup oleh ayam, maka bakteri tersebut dapat menginfeksi saluran pernapasannya. Kondisi akan semakin parah apabila terdapat kondisi rasa lapar, haus, dingin, serta ventilasi yang buruk (Koynarski *et al.*, 2010). Serotipe yang banyak menginfeksi unggas ialah O1, O2, O35, dan O78 yang mana dikenal dengan patogenitas yang cukup tinggi. Keempat serotipe tersebut merupakan serotipe terbanyak yang menimbulkan *colisepticemia* pada ayam yang masuk ke dalam sirkulasi darah ayam dan menginfeksi berbagai jaringan melalui luka usus atau saluran pernapasan (Tarmudji, 2003). Tarmudji (2003) mengatakan bahwa penularan penyakit bisa secara vertical dan horizontal. Secara vertical, penularan melalui saluran reproduksi induk ayam, yaitu ovarium atau oviduk yang terinfeksi. Penularan secara horizontal terjadi melalui kontak langsung.

Diagnosis suatu penyakit pada unggas harus dilakukan secara tepat dan cepat karena sangat diperlukan untuk penanganan unggas lain dalam kelompok yang sama guna menghindari kerugian yang lebih besar. Pada pemeriksaan *post-mortem*, perubahan patognomonis akan memberikan ketepatan yang lebih tinggi. Sebaliknya, perubahan patologi yang tidak menciri atau tidak spesifik akan memerlukan pemeriksaan penunjang lainnya. Infeksi bakteri *E. coli* galur patogen dapat menimbulkan kelainan patologi anatomi yang menciri seperti radang kantung hawa, radang hati berat disertai lapisan fibrin yang menutupi sebagian besar atau seluruh permukaan hati dengan warna keabu-abuan atau kekuningan. Gambaran patologi anatomi tersebut dapat ditetapkan sebagai *colisepticemia* dan apabila dapat diisolasi agen penyebab tunggal (*Escherichia coli*), maka dapat dikatakan infeksi murni *E. coli*. Namun apabila dalam pemeriksaan patologi anatomi ditemukan lebih dari satu penyakit dan perubahan pada penyakit tersebut lebih menonjol, maka biasanya kolibasillosis tersebut dianggap sebagai ikutan/infeksi sekunder. Pada pemeriksaan patologi anatomi ayam kasus dengan nomor protokol 91/N/25 sesuai dengan perubahan patologi patognomik dari *colisepticemia* yang telah disebutkan yaitu dengan ditemukannya fibrin pada area abdomen dan toraks disertai dengan adanya lesi pada otak, paru-paru, jantung, hati, usus, dan peradangan pada kantung udara (*airsac*). Ayam yang terinfeksi oleh APEC ditandai dengan lesi fibrin di sekitar organ *visceral* (Filho *et al.*, 2015). Hasil pemeriksaan patologi anatomi sesuai dengan (Tarmudji, 2003) yang menyatakan bahwa *colisepticemia* menimbulkan kelainan yang khas seperti perikarditis dan perihepatitis disertai dengan fibrin yang menutupi Sebagian/ keseluruhan permukaan hati dan jantung dengan warna putih keabuan/kekuningan. Fibrin merupakan produk inflamasi yang menutupi organ baik seluruh/sebagian organ sehingga memberikan gambaran khas “*bread and butter*”, bagian dari organ berubah warna menjadi gelap dan menunjukkan adanya area fokus nekrosis pada permukaannya dan mudah rapuh. Perikarditis umum terjadi pada ayam yang terkena *colisepticemia*, yang mana pembuluh darah di perikardium menjadi semakin menonjol karena hiperemia serta perikardium menjadi keruh dan edema diawali dengan adanya cairan dan massa lunak dari eksudat yang terkumpul di dalam kantung perikardial diikuti oleh eksudat fibrinosa (Nolan *et al.*, 2020). Endotoksin *E. coli* menyebabkan permeabilitas pembuluh darah yang mengakibatkan sel darah merah keluar dari pembuluh darah yang berdampak pada degenerasi otot jantung sehingga terjadi gangguan sirkulasi darah dari jantung. Darah yang tersumbat akan terkumpul di paru-paru yang mengakibatkan pendarahan. (Yanti *et al.*, 2019) berpendapat bahwa bakteri *E. coli* mampu menyebar melalui sirkulasi darah (bakteriemia) hingga mencapai target organ jantung dan berkolonisasi yang dapat menyebabkan peradangan dan membentuk fibrin. Patogenesis APEC diawali dari debu yang ada di kandang dan telah terkontaminasi oleh *E. coli*, terhirup oleh ayam dan akan masuk ke saluran pernafasan serta menempel pada permukaan epitel saluran respirasi tepatnya pada vili epitel, kemudian

memasuki peredaran darah, bermultiplikasi pada tubuh hewan dan menyebabkan kerusakan. Rute pernafasan mengakibatkan hemoragi pada trakea dan kongesti pada paru-paru. Menurut Ananda *et al.* (2023), pada ginjal akan ditemukan infiltrasi sel heterofil dan nekrosis. Infiltrat sel inflamasi yang dominan adalah sel heterofil heterofilik yang menunjukkan infeksi akut dan inflamasi akibat agen bakteri. Hal ini disebabkan karena organ ginjal merupakan organ pertama yang menyaring racun yang dihasilkan oleh *E. coli*.

Pada pemeriksaan histopatologi, ditemukan organ-organ mengalami peradangan yang ditandai dengan adanya infiltrasi sel radang, nekrosis, kongesti, serta hemoragi. Infiltrasi sel radang didominasi oleh heterofil. Strain patogen memiliki faktor virulensi yaitu toksin, adhesi, dan invasi yang memungkinkan bakteri berkolonisasi pada permukaan mukosa dan kemudian menimbulkan penyakit (Panth, 2019). APEC mampu bertahan dari aksi sel fagosit, makrofag, dan heterofil karena adhesi ke sel epitel (Filho *et al.*, 2015). Pada pemeriksaan organ jantung, hati, paru-paru, dan ginjal ditemukan adanya hemoragi yang disebabkan oleh enterotoksin *E. coli* yang meningkatkan permeabilitas pembuluh darah sehingga sel darah merah keluar dari pembuluh darah (Yanti *et al.*, 2019). Adanya infiltrasi sel radang heterofil pada otak, jantung, usus, paru-paru, hati, dan ginjal merupakan salah satu respons inflamasi. Heterofil dianggap sebagai garis pertahanan pertama melawan infeksi dan salah satu jenis sel utama yang terlibat dalam respon inflamasi (Rosales *et al.*, 2017). Sebagai respon terhadap infeksi, heterofil mampu keluar dari pembuluh darah menuju daerah infeksi untuk membunuh bakteri dan membersihkan pecahan jaringan (Moenek dan Toelle, 2019). Selain heterofil, sel radang makrofag juga aktif melakukan fagositosis dimana makrofag ini merupakan bentuk mature dari monosit. Makrofag dan heterofil merupakan garis pertahanan pertama dari sistem imun terhadap mikroorganisme dan memiliki peran penting untuk mengontrol infeksi bakteri (Handjayani *et al.*, 2015). Ditemukannya limfosit pada beberapa organ merupakan salah satu tanda kronis akibat infeksi colisepticemia seperti pada kasus dari Ananda *et al.* (2023) yang melaporkan adanya limfosit pada hati dan usus. Berdasarkan Brown (1998) menyatakan bahwa sel radang limfosit dapat muncul pada reaksi inflamasi tingkat kronis karena sel limfosit mampu mengenali dan menghancurkan berbagai sel serta membantu dalam proses memfagositasi terhadap agen patogen seperti bakteri.

Berdasarkan penelitian (Abalaka *et al.*, 2017) ditemukan ayam broiler yang terinfeksi menunjukkan kongesti difus dan infiltrasi sel radang serta adanya hemoragi di paru-paru, deplesi limfosit pada limpa, kongesti lokal, dan pendarahan di dalam ginjal, serta infiltrasi sel radang dan nekrosis otot jantung. Lesi inflamasi pada ayam yang terinfeksi disebabkan karena endotoksin *E. coli* dan cedera vascular sama seperti yang dilaporkan oleh (Dutta *et al.*, 2013) pada burung yang terserang *colisepticemia*. Pemeriksaan limpa teramati adanya proliferasi sel limfoid. Pada beberapa kasus colisepticemia lain juga mengalami proliferasi sel limfoid seperti pada kasus yang dilaporkan oleh Yunanda *et al.* (2024), yang mana infeksi *E. coli* akan menyebar melalui aliran darah yang dapat memicu respons imun sistemik. Limpa, sebagai organ limfoid utama berperan penting dalam respons imun dengan menghasilkan dan mematurasi limfosit. Gambaran jaringan limpa yang mengalami proliferasi sel-sel limfoid menandakan indikasi dari tingginya aktivitas jaringan pertahanan tubuh hewan tersebut.

Berdasarkan hasil isolasi dan identifikasi bakteri, menunjukkan bahwa bakteri yang menginfeksi ayam dengan nomor protokol 91/N/25 ialah bakteri *Escherichia coli*. Bakteri ini termasuk ke dalam family *Enterobacteriaceae*. *E. coli* merupakan bakteri Gram negatif dengan flagella atau tidak dan bersifat anaerob fakultatif. Bakteri tersebut dapat memfermentasi gula seperti glukosa dan laktosa, bersifat oksidase negatif dan indole positif. *E. coli* mampu menyebar melalui sirkulasi darah dan menginfeksi berbagai organ seperti jantung, hati, ginjal, dan organ lainnya yang menyebabkan *colisepticemia* pada ayam (Tarmudji, 2003). Ayam kasus

didiagnosa colisepticemia disebabkan oleh bakteri *E. coli* serta toksin yang telah menyebar ke jaringan dan organ lainnya melalui sirkulasi darah yang nantinya mampu merusak dan menyebabkan peradangan pada organ vital ayam kasus.

Kejadian infeksi *Escherichia coli* pada ayam kasus diduga karena sanitasi dan biosekuriti yang tidak baik pada kandang afkir. Kebersihan kandang afkir yang kurang baik serta penumpukan feses ayam merupakan faktor penyebab terjadinya *colisepticemia* pada ayam karena tingginya kadar amonia dan debu yang ada di kandang tersebut (Ananda *et al.*, 2023). Alas kandang yang menggunakan sekam padi juga dapat meningkatkan proliferasi bakteri *Escherichia coli* karena sekam padi mudah basah dan menggumpal apabila terkena air dan dapat menjadi tempat yang cocok untuk berkembangbiakan bakteri tersebut. Jalan masuk utama strain APEC yaitu saluran darah dan saluran pernapasan, khususnya daerah pertukaran gas dan kantung udara paru-paru. Infeksi *E. coli* dapat melalui *respiratory route* dan *focal route*. Lalat, serangga, tikus, tungau, dan burung liar bisa menjadi vektor yang mampu menyebarkan *E. coli* (Filho *et al.*, 2015). Oleh karena itu, menjaga kualitas air, udara, dan alas kandang mampu meminimalisir terjadinya infeksi *Escherichia coli*. Penerapan biosekuriti dengan menjaga protokol biosekuriti yang ketat seperti mengendalikan akses ke peternakan dan menjaga kebersihan lingkungan mampu membantu mengurangi wabah *Colisepticemia* dan penyakit yang mampu membahayakan bagi peternakan (Kika *et al.*, 2023).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan data anamnesa, gejala klinis, sidik epidemiologi, perubahan patologi anatomi, histopatologi, uji bakteriologi melalui isolasi dan identifikasi bakteri, serta uji parasitologi dengan metode natif, sedimen, dan apung dapat disimpulkan bahwa ayam kasus dengan nomor protokol 91/N/25 didiagnosis *Colisepticemia* yang disebabkan bakteri *E. coli* tanpa disertai dengan adanya infeksi parasit.

Saran

Sistem biosekuriti dan sanitasi kandang pada peternakan perlu ditingkatkan untuk meminimalisir masuk dan menyebarnya patogen-patogen penyebab penyakit. Selain itu, kebersihan air minum dan pergantian sekam padi juga perlu dikontrol secara rutin sehingga dapat mencegah timbulnya penyakit infeksius.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada dosen pengajar beserta staf bagian Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi Veteriner, Laboratorium Patologi Veteriner, Laboratorium Parasitologi Veteriner, serta Laboratorium Virologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana yang telah menyediakan fasilitas dalam melaksanakan seluruh kegiatan Koasistensi Diagnosa Laboratorium bagi mahasiswa Pendidikan Profesi Dokter Hewan

DAFTAR PUSTAKA

- Abalaka, S., Sani, N., Idoko, I., Tenuche, Z., & Oyelowo, F. (2017). Pathological changes associated with an outbreak of colibacillosis in a commercial broiler flock. *Sokoto Journal of Veterinary Sciences*, 15(3), 95–102. <http://dx.doi.org/10.4314/sokjvs.v15i3.14>
- Bhunja, A.K. (2018). *Foodborne Microbial Pathogens*, Food Science Text Series. New York. *Journal Dairy Scientist*, 4(1), 89–98.

Ananda, BES., Besung, INK., & AAAM. Adi. (2023). Colisepticemia Infection in A 20 Days Old Broiler Chicken in Timuhun Village, Klungkung. *Veterinary Science and Medicine Journal*, 5(9), 197–210. <https://doi.org/10.24843/vsmj.2023.v5.i09.p09>

Basavaraju, M., & BS. Gunashree. (2022). *Escherichia coli*: An overview of Main Characteristics. In *Intech Open*, Pp. 67–92. <https://doi.org/10.5772/intechopen.105508>

Bhalerao, A., Gupta, R., & Kumari, M. (2013). Kumari MAMTA. 2013. Pathological studies on natural cases of avian colibacillosis in Haryana state. *Haryana Veterinarian.*, 52(1), 118–120.

Brown E. 1998. *Basic Concepts in Pathology a Student's Survival Guide*. 1 st edition. Singapore: McGraw-Hill Book Co

Carter, GR., & Cole, Jr. (2012). *Diagnostic procedure in veterinary bacteriology and mycology*.

Dutta, P., Borah, M., Sarmah, R., & R. Gangil. (2013). Isolation, histopathology and antibioGram of *Escherichia coli* from pigeons (*Columba livia*). *Veterinary World.*, 6(2), 91–94. <https://doi.org/10.5455/vetworld.2013.91-94>

Filho, H., Brito, KCT., Cavalli, LS., & Brito, BG. (2015). Avian Pathogenic *Escherichia coli* (APEC)-an update on the control. The battle against microbial pathogens: basic science, technological advances and educational proGrams. *A Méndez-Vilas Ed*, 1(1), 598–618.

Handjayani, J., Fatimah, S., Asih, R., & A. Latif. (2015). Penurunan Kadar IL-1 β Makrofag terpapar Agregat Bakteri *Actinomyces* setelah Pemberian Minyak Atsiri Temu Putih. *Kedokteran Gigi Indonesia Jurnal*, 1(2), 130–135. <https://doi.org/10.22146/majkedgiind.10158>

Hasan, A. K. M. R., Ali, M. H., Siddique, M. P., Rahman, M. M., & Islam, M. A. (2010). Clinical and Laboratory Diagnoses of Common Bacterial Diseases of Broiler and Layer Chickens. *Bangl. Jurnal Veterinary Medicine*, 6(2), 188–213. <https://doi.org/10.3329/bjvm.v8i2.11188>

Indra, R., Kardena, IM., & Suarjana, IGK. (2022). Identification and pathological finding of colisepticemia in broiler. *Jurnal Riset Veteriner Indonesia*, 6(1), 23–31. <https://doi.org/10.20956/jrvi.v6i1.18583>

Jamin, F., Abrar, M., Dewi, M., Yanrivina, SVS., & ZH. Manaf. (2015). Infeksi bakteri *escherichia coli* pada anak ayam kampung (*gallus domesticus*) di pasar lambaro aceh besar. *Jurnal Medika Vet Erinaria*, 9(1), 54–56.

Kencana, G. A. Y., Kardena, I. M., & Mahardika, I. G. N. (2012). Peneguhan Diagnosis Penyakit Newcastle Disease Lapang Pada Ayam Buras Di Bali Menggunakan Teknik RT-PCR Diagnosis Confirmation of Newcastle Disease on Native Chicken in Bali Using RT-PCR Method. *Jurnal Veteriner*, 6(1). 10.19087/jveteriner.2016.17.2.257

Kiernan, JA. (2015). *Histological and Histochemical Methods: Theory and Practice* (5TH edition). Scion Publishing Lt, 54(1), 58–59.

Kika, TS., Cocoli, S., Pelic, DL., Puvaca, N., & Lika, E. (2023). Review: Colibacillosis in Modern Poultry Production. *Journal of Agronomy, Technology and Engineering Management. Journal of Agronomy*, 6(6), 975–987.

Koynarski, V., Mircheva, T., Urumova, S., & Zapryanova. (2010). Pathoanatomical and blood biochemical investigations in chicks, challenged with *Escherichia coli* on the background of a pre-existing *Eimeria* infection. *Rev. Med. Vet*, 161(3), 133–140.

- Koynarski, V., Stoev, T., Urumova, V., & Zapryanova, D. (2010). Pathoanatomical and blood biochemical investigations in chicks, challenged with *Escherichia coli* on the background of a pre-existing *Eimeria* infection. *Rev. Med. Vet*, 161(3), 133–140.
- Luthful, K. B. (2010). Avian colibacillosis and salmonellosis: a closer look at epidemiology, pathogenesis, diagnosis, control and public health concerns. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 7(1), 89–114. <https://doi.org/10.3390/ijerph7010089>
- Matin, MA., Islam, A., & MM. Khatun. (2017). Prevalence of colibacillosis in chickens in greater Mymensingh district of Bangladesh. *Veterinary World*, 10(1), 29. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2017.29-33>
- Moenek, DOA., & Toelle, N. (2019). Total Leukosit Dan Diferensial Leukosit Darah Ayam Kampung Yang Terpapar *Ascaridia Galli* Secara Alami. *Partner. VegIMPACT*, 24(2), 191–197. <http://dx.doi.org/10.35726/jp.v24i2.365>
- Nolan LK, Jean-Pierre V, Nicolle LB, C. M. (2020). Chapter 18: Colibacillosis. *Diseases of Poultry*, Fourteenth Edition. John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9781119421481.ch18>
- Panth, Y. (2019). Colibacillosis in poultry: A review. *Journal of Agriculture and Natural Resources*, 2(1), 301–311. <https://doi.org/10.3126/janr.v2i1.26094>
- Regina, M. P., Halleyantoro, R., & Bakri, S. (2018). Perbandingan pemeriksaan tinja antara metode sedimentasi biasa dan metode sedimentasi formol-ether dalam mendeteksi soil-transmitted helminth. *Jurnal Kedokteran Diponegoro (Diponegoro Medical Journal)*, 7(2), 527-537. <https://doi.org/10.14710/dmj.v7i2.20696>
- Rosales, C., Lowell, CA., Schnoor, M., & M. Queroll. (2017). Neutrophils: Their Role in Innate and Adaptive Immunity. *Journal of Immunology Research*, 3(1), 70–98. <https://doi.org/10.1155/2016/1469780>
- Santoso, S. W. H., Ardana, I. B. K., & Gelgel, K. T. P. (2020). Prevalensi Colibacillosis pada Broiler yang diberi Pakan Tanpa Antibiotic Growth Promoters. *Indonesia Medicus Veterinus*, 9(2), 197–205. <https://doi.org/10.19087/imv.2020.9.2.197>
- Suryani, A. E., Karimy, M. F., Istiqomah, L., Sofyan, A., Herdiyan, H., & Wibowo, M. (2014). Prevalensi Kolibasillosis Pada Ayam Broiler Yang Diinfeksi *Escherichia Coli* Dengan Pemberian Bioaditif, Probiotik, Dan Antibiotik. *Widyariset*, 17(2), 233–234.
- Tarmudji. (2003). Kolibasillosis pada ayam: Etiologi, patologi, dan pengendaliannya. *Wartazoa*, 13(2), 56–81.
- Varghese, N., & Joy, PP. (2014). *Microbiology Laboratory Manual*.
- Wahyuwardani, Noor, SM., Andriani, M., & T. Aryanti. (2014a). Kasus kolibasillosis pada peternakan ayam pedaging di Yogyakarta dan Bogor. *Veterinary Journal*, 6(3), 113–142.
- Wahyuwardani, Noor, SM., Andriani, M., & T. Aryanti. (2014b). Kasus kolibasillosis pada peternakan ayam pedaging di Yogyakarta dan Bogor. *Veterinary Journal*, 6(3), 113–142.
- Yanti, KAT., Setyawati, I., & NPA. Astiti. (2019). Lung Histopathology of Laying Hens Infected by Colibacillosis in Animal Cages Experiments in the Disease Investigation Center 6, Denpasar, Bali. *Advances in Tropical Biodiversity and Environmental*, 3(2), 25–28.
- Yunanda Putri, E., Nengah Kerta Besung, I., Adi Suratma, N., Ketut Berata, I., Sari Nindhia, T., Profesi Dokter Hewan, M., Bakteriologi dan Mikologi Veteriner, L., Parasitologi Veteriner,

L., Patologi Veteriner, L., & Biostatistika Veteriner, L. (2024). Laporan Kasus: Koliseptikemia disertai Koksidiosis pada Ayam Pedaging di Desa Kapal, Mengwi, Kabupaten Badung (Colisepticemia With Coccidiosis Infection In Broiler Chicken In Kapal Village, Mengwi, Badung Regency: A Case Report). 13(5), 2477–6637. <https://doi.org/10.19087/imv.2024.13.5.513>

Tabel

Tabel 1. Temuan Perubahan Patologi Anatomi pada Organ Ayam Kasus.

Organ	Perubahan Patologi Anatomi
Otak	Pendarahan fokal pada cerebellum dan kongesti pada cerebrum
Paru-Paru	Dilapisi oleh fibrin dan terjadi nekrosis dan hemoragi
Jantung	Dilapisi fibrin dan mengalami kongesti
Hati	Hati membengkak dilapisi oleh fibrin
Usus	Usus halus mengalami hemoragi pada duodenum
Ginjal	Hemoragi

Tabel 2. Hasil Identifikasi Bakteri

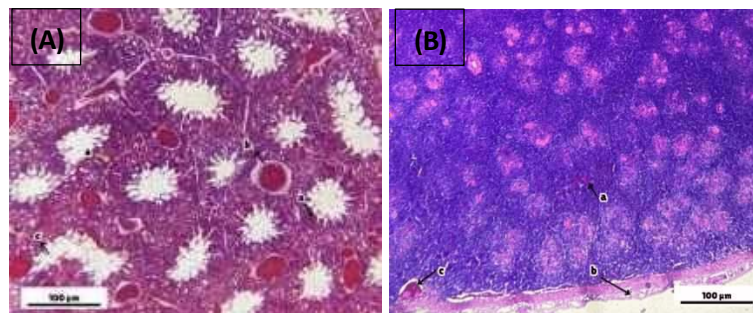
Identifikasi <i>E. coli</i>	Rujukan*	Data 2
Nutrient agar	Koloni bulat, berwarna putih keabuan, translucent, opaque permukaan halus	Koloni bulat, berwarna putih keabuan, translucent, opaque permukaan halus
Pewarnaan Gram	Gram negatif, berwarna merah muda, berbentuk batang pendek, tunggal, dan menyebar	Gram negatif, berwarna merah muda, berbentuk batang pendek, tunggal, dan menyebar
Uji Katalase	Positif (+)	Positif (+)
MacConkey Agar	Bulat, berukuran sedang, elevasi datar, dan sedikit cembung (low convex)	Bulat, berukuran sedang, elevasi datar, dan sedikit cembung (low convex)
Triple Sugar Iron Agar	Acid slant (+), Acid butt (+), gas (+), H ₂ S (-)	Acid slant (+), Acid butt (+), gas (+), H ₂ S (-)
Simmon Citrate Agar	Negatif (-)	Negatif (-)
Sulfide Indol Motility	Indol (+), Motil (+), H ₂ S (-)	Indol (+), Motil (+), H ₂ S (-)
Methyl Red	Positif (+)	Positif (+)
Voges Proskauer	Negatif (-)	Negatif (-)
Glukosa	Gas (+)	Gas (+)

*Rujukan: (Basavaraju & BS. Gunashree, 2022), (Carter & Cole, 2012), (Varghese & Joy, 2014)

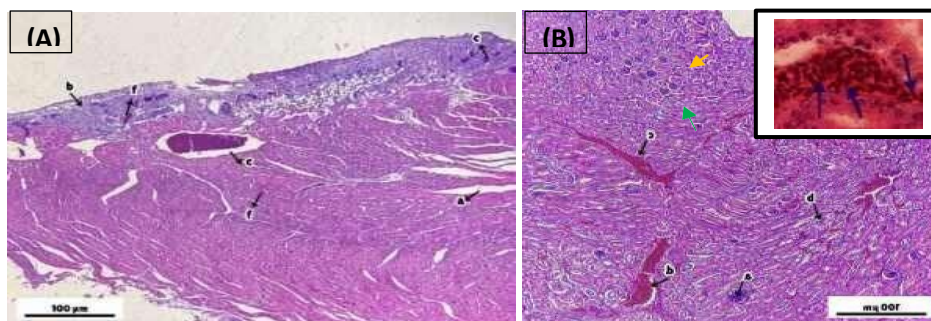
Gambar



Gambar 1. Terdapat lapisan fibrin yang melapisi organ hati, jantung, dan paru-paru (panah merah dan biru)



Gambar 2. *Pneumonia nekrotican et hemorrhagica* (A) (a) Hemoragi pada parabronkial (panah hitam) dan hemoragi pada septum interbronkial (panah kuning) (b) Kongesti (c) Nekrosis (HE, 100x) (B) *Hepatitis fibrinosa et hemorrhagica* (A) (a) Hemoragi (b) Akumulasi fibrin (c) Kongesti (HE, 100x)



Gambar 3. Jantung. *Pericardial haemorrhagis et edematosa*, Myokardial haemorrhagis et edematosa (A) (a) Edema (b) Akumulasi fibrin (c) Kongesti (d) Infiltrasi sel radang (f) Hemoragi (HE, 100x) (B) Ginjal. *Glomerulonephritis haemorrhagica et necrotican* Peradangan pada glomerulus (b) Infiltrasi sel radang pada area tubulus ginjal yang mengalami nekrosis (c) Hemoragi intertubuler (d) Kongesti (HE, 100x) Infiltrasi sel radang heterofil (Panah biru) (HE, 1000x)