

Profile and Antibiotic Assay of Cefotaxime-Resistant Lactic Acid Bacteria from The Caecum of Broiler Chickens

Rosyunita^{1*}, Eustachius Hagni Wardoyo¹, Adelia Riezka Rahim¹, Nurmi Hasbi¹

¹Fakultas kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received : October 20th, 2024

Revised : November 10th, 2024

Accepted : November 28th, 2024

*Corresponding Author:

Rosyunita, Fakultas kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;
Email: rosyunita@unram.ac.id

Abstract: A health problem associated with increasing antibiotic resistance, the silent pandemic kills 700,000 people a year, mostly in Asia and Africa. In the case of probiotic or lactic acid bacteria, antibiotic resistance can enhance nutrient absorption in the host and prevent the colonization of pathogenic bacteria. To address this, the WHO has suggested using the One Health Tricycle strategy, which entails monitoring people, the environment, and animals. One facet of this investigation is animals, specifically chickens. This study aims to identify the antibiotic resistance and profile of cefotaxime-resistant lactic acid bacteria (LAB) from broiler chicken caecum. Isolating LAB from the chicken's caecum is one of the techniques employed. After calculating the prevalence of resistant bacteria, the bacteria were characterized as macroscopic, microscopic, and biochemically. Testing the antibiotics against LAB was the next stage. According to the study's findings, the bacterial colonies were tiny to medium-sized, white, spherical, and convex, with complete margins. Gram-positive bacilli were identified by Gram staining. The findings of the biochemical tests were negative for oxidative and catalase, positive for glucose, and negative for other biochemical tests. According to antibiotic sensitivity testing, LAB was 90.9% resistant to Vancomycin, 63.63% to Chloramphenicol, and 100% to Erythromycin, Aztreonam, and Ceftriaxone. According to these findings, LAB in the chicken caecum has become resistant to several antibiotics. To give a better picture of the balance between pathogenic and helpful bacteria in the chicken caecum, more LAB testing against pathogenic bacteria is required.

Keywords: Antibiotic, chicken, cefotaxime, lactic acid bacteria.

Pendahuluan

Penyebaran mikroorganisme di alam pada dasarnya terjadi secara alami, sebagai bagian dari insting pertahanan diri. Dalam penyebarannya ini, mikroorganisme juga membawa sifat alamiahnya seperti kemampuannya dalam resisten terhadap antimikroba (antimicrobial resistance/AMR). AMR menjadi masalah kompleks karena adanya persilangan antara hospes, mikroorganisme dan terminologi patogenesis berupa infeksi dan kolonisasi (Van Boeckel *et al.*, 2017). Peningkatan drastis penggunaan antibiotik sebagai bagian wajib produksi pada unggas dan ternak telah

menyebabkan berkembangnya resistensi bakteri terhadap antibiotik (Manyi-Loh *et al.*, 2018). Selain digunakan untuk tujuan terapeutik, antibiotik juga digunakan sebagai pemacu pertumbuhan dan profilaksis. Pada penyebaran bakteri resisten dari unggas ke manusia ini juga menyebabkan adanya transfer gen resistensi sehingga proses pengobatan infeksi menjadi kompleks (Kousar *et al.*, 2021). Salah satu kelompok antibiotik yang sering digunakan dan ditemukan pada hewan ternak adalah generasi ketiga dari *cephalosporin*.

Kelompok *cephalosporin* merupakan antibiotik spektrum luas yang digunakan untuk mengobati infeksi bakteri Gram negatif dan

Gram positif. Contoh dari dari antibiotik kelompok ini adalah *cefotaxime*, yang sering digunakan pada infeksi bakteri saluran pernapasan bawah, saluran genital dan urinaria, sistem saraf pusat, infeksi intra-abdominal dan septikemia (Padda dan Nagali, 2023). Antibiotik ini menyebabkan resistensi bakteri saluran cerna. Resistensi ini dikenal dengan *Extended-Spectrum β -lactamase* (ESBL) pada bakteri Gram negatif (Michael *et al.*, 2017). Pada kasus bakteri lain seperti probiotik atau bakteri asam laktat, resistensi antibiotik memungkinkan adanya peluang untuk meningkatkan penyerapan nutrisi pada inang serta mencegah koloni bakteri patogen. Potensi bakteri asam laktat (BAL) seperti *Lactobacillus* mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Salmonella* sp. yang merupakan patogen penyebab inflamasi jaringan pada ayam (Penha Filho *et al.*, 2015). Selain hal tersebut, peluang adanya tranfer gen resisten antar spesies butuh perhatian serius. Pada ayam kolonisasi bakteri dapat dilihat pada organ-organ saluran cerna.

Organ pencernaan ayam yang menjadi tempat hidup bakteri dengan populasi yang tinggi adalah sekum (*caecum*). Sekum ayam mengandung komunitas mikroba yang kompleks yang berperan penting dalam pencernaan pakan, penyerapan nutrisi, dan kesehatan ayam. Memahami komunitas mikroba di sekum dapat membantu meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan dan kualitas produk ayam, serta pada akhirnya mendukung sistem produksi ayam yang berkelanjutan (Tan *et al.*, 2019). Tian *et al.*, (2024) melaporkan bakteri asam laktat yang diisolasi dari sekum ayam sebanyak 79 strain dengan 7 strain mampu menghambat bakteri patogen *Salmonella pullorum*, *Staphylococcus aureus*, dan *Escherichia coli*. Namun pada penelitian ini tidak dilakukan uji resistensi BAL terhadap antibiotik. Sirisapong *et al.*, (2023) telah mengidentifikasi 5 jenis BAL dari sekum ayam yang resisten terhadap antibiotik *erythromycin* dan *penicillin*, namun sensitif terhadap *tetracycline* dan *chloramphenicol*. Pada penelitian Li *et al.*, (2024) dengan sampel saluran pencernaan ayam diperoleh BAL yang resisten terhadap *vancomycin* dan *gentamicin*. Pada kedua penelitian tersebut tidak menggunakan *cefotaxime* sebagai antibiotik uji.

Maka menjadi hal yang penting untuk memastikan keberadaan BAL yang resisten

antibiotik *cefotaxime* untuk menunjang kesehatan ayam dalam upaya mencegah kolonisasi bakteri patogen, juga mencegah transfer gen resisten antar bakteri di sekum ayam. Informasi tentang BAL *indigenous* resisten *cefotaxime* yang berasal dari sekum ayam juga terbatas. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui prevalensi dan profil bakteri asam laktat resisten *cefotaxime* yang berasal dari sekum ayam, serta uji sensitivitasnya terhadap beberapa antibiotik. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran tentang fenomena BAL dari sekum ayam yang resisten terhadap antibiotik, juga pada pemilihan kandidat probiotik yang aman bagi hewan dan manusia.

Bahan dan Metode

Isolasi Bakteri Resistensi *Cefotaxime*

Penelitian ini menggunakan ayam pedaging yang secara umum dikonsumsi oleh masyarakat di kota Mataram. Sekum ayam diambil dan dikoleksi dari rumah pemotongan hewan menggunakan botol sampel steril. Jumlah sampel yang dikoleksi sebanyak 30 ekor ayam. Sampel kemudian di simpan pada *cool box* untuk dilakukan proses isolasi bakteri asam laktat.

Isolasi bakteri asam laktat sekum ayam menggunakan media pertumbuhan MRSA (De Man, Rogosa, and Sharpe agar) (Tian *et al.*, 2024) dengan modifikasi berupa penambahan 4 μ l/ml *cefotaxime*. Kotoran ayam yang ada pada sekum ayam dikeluarkan terlebih dahulu kemudian dilakukan usap dengan *cotton swab* steril hingga basah pada dinding sekum. Selanjutnya dilakukan isolasi dengan penggosokan secara merata pada media pertumbuhan kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Bakteri yang tumbuh pada media kemudian dihitung persentasinya kejadian dan dilakukan peremajaan untuk proses selanjutnya.

Identifikasi Morfologi dan Uji Biokimia

Deskripsi morfologi pada bakteri berdasarkan bentuk, warna, elevasi, dan tepi koloni. Adapun bentuk sel dan pengelompokannya dilakukan dengan pewarnaan Gram. Uji biokimia dilakukan untuk media TSIA, Urea, Cimo sitrat, AP, GP, SIM, glukosa, dan sukrosa.

Uji Sensivitas terhadap Antibiotik

Uji sensitivitas bakteri dilakukan dengan menggunakan beberapa jenis antibiotik yang umumnya digunakan dalam pengobatan infeksi pada peternakan. Jenis antibiotik yang digunakan terdiri dari *Chloramphenicol* (C), 15µg *Erytromycin* (E), 30µg *Vancomycin* (VA), 30µg *Aztreonam* (ATM), 30µg *Ceftriaxone* 30 (CRO). Zona hambat yang terbentuk dilakukan pengukuran untuk menentukan kategori bakteri yang sensitif, intemediet dan resisten. Pengkategorian aktivitas antibiotik terhadap bakteri berdasarkan CLSI 2022.

Hasil dan Pembahasan

Bakteri Resisten *Cefotaxime*

Langkah awal yang digunakan untuk mengisolasi BAL yaitu dengan menggunakan MRSA sebagai media selektif, dan keberadaan *cefotaxime* menjadi cara selektif kedua bagi BAL

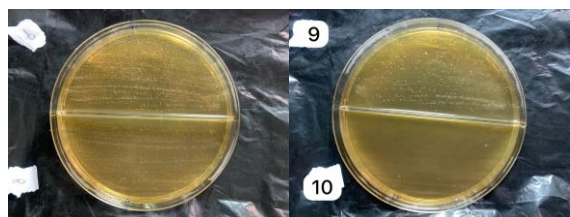
indigenous yang telah resisten di sekum ayam. Berdasarkan hasil isolasi dari 30 sampel ayam diperoleh prevalensi persentase 100%. Ini menunjukkan bahwa semua sekum ayam yang diambil terdapat BAL yang resisten *cefotaxime* BAL (Tabel 1). BAL dilaporkan sensitif terhadap antibiotik golongan penisilin dan β -lactamase yang menargetkan dinding sel namun resisten terhadap golongan sefalosporin (Gueimonde *et al.*, 2013). Salah satu jenis antibiotik yang termasuk golongan ketiga sefalosporin adalah *cefotaxime*. Sharma *et al.*, menyebutkan bahwa BAL dalam hal ini *Lactobacillus* sp. yang diisolasi dari ASI dan dadih masih tergolong sensitif pada *cefotaxime* 30 µg. Namun, Jose *et al.*, (2014) melaporkan bahwa keberadaan gen pengkode resistensi dan transfer gen resisten tersebut telah terjadi melalui plasmid dan transposon konjugatif pada spesies *Lactobacillus*.

Tabel 1. Hasil isolasi bakteri asam laktat dari sekum ayam pedaging

No	Kode Sampel	Ciri Koloni				
		Warna	Bentuk	Elevasi	Tepi	Ukuran
1	MRSA 1	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Kecil
2	MRSA 2	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Kecil
3	MRSA 3	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Medium
4	MRSA 4	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Kecil
5	MRSA 5	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Kecil
6	MRSA 6	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Kecil
7	MRSA 7	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Kecil
8	MRSA 8	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Kecil
9	MRSA 9	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Kecil
10	MRSA 10	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Kecil
11	MRSA 11	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Kecil
12	MRSA 12	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Kecil
13	MRSA 13	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Kecil
14	MRSA 14	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Kecil
15	MRSA 15	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Kecil
16	MRSA 16	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Kecil
17	MRSA 17	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Kecil
18	MRSA 18	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Kecil
19	MRSA 19	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Kecil
20	MRSA 20	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Kecil
21	MRSA 21	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Kecil
22	MRSA 22	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Kecil
23	MRSA 23	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Kecil
24	MRSA 24	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Kecil
25	MRSA 25	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Kecil
26	MRSA 26	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Kecil
27	MRSA 27	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Kecil
28	MRSA 28	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Medium
29	MRSA 29	Putih	Bulat	Cembung	Utuh	Medium

30 MRSA 30 Putih Bulat Cembung Utuh Medium

Karakteristik bakteri asam laktat (BAL) yang berhasil diisolasi meliputi koloni berwarna putih, ukuran koloni kecil hingga sedang, tepi halus, dan permukaan yang cembung. Koloni bakteri asam laktat (BAL) ini dapat dilihat pada Gambar 1. Ini sesuai dengan penelitian Ary *et al.*, bahwa bakteri asam laktat yang diisolasi dari fermentasi susu kerbau (dadih) memiliki warna putih susu hingga krem, bentuk yang bulat tepi utuh dan permukaan cembung. Namun, Rahayu *et al.*, melaporkan bahwa bakteri asam laktat yang berhasil diisolasi dari Pakatikng Rape makanan fermentasi dari Dayak memiliki warna putih kekuningan. Penyebab warna koloni pada bakteri adalah pengaruh genetik (Johansen *et al.*, 2018), difusi pigmen pada media di cawan petri serta metabolit spesifik yang dihasilkan selama pertumbuhan koloni bakteri (Fiscarelli, 2019).



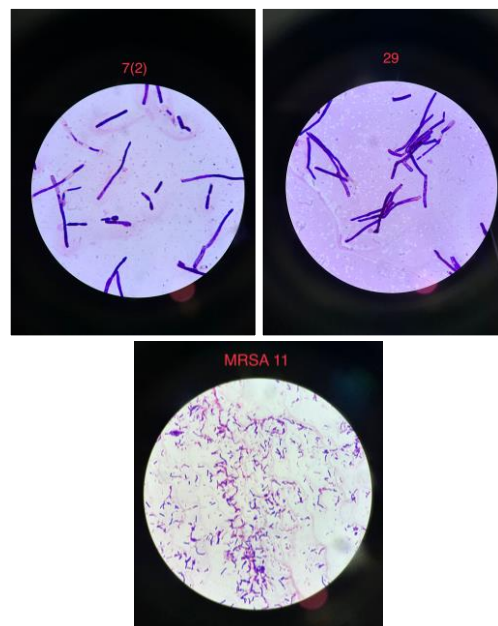
Gambar 1. Bakteri asam laktat sekum ayam resisten *cefotaxime*

Penelitian ini ditemukan kesulitan dalam meremajakan BAL setelah karakterisasi morfologi dan perhitungan prevalensi resisten *cefotaxime*. Tidak semua bakteri dapat tumbuh pada media baru untuk dilakukan pengujian selanjutnya. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kondisi biokimia dan biofisik yang ada. Lingkungan biokimia dan biofisik memiliki pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan aktivitas metabolik BAL (Hayek & Ibrahim, 2013). Kondisi biofisik berupa suhu, pH, aktivitas air, potensial redoks dan adanya senyawa penghambat yang bervariasi dari strain BAL (Lechiancole *et al.*, 2002). Kondisi lingkungan biokimia disediakan melalui nutrisi dalam media kultur. BAL dikenal sebagai mikroorganisme yang sulit, bahkan tidak dapat tumbuh pada media mineral sederhana yang hanya ditambahkan dengan sumber karbon. Selain karbohidrat sebagai sumber karbon, media kultur LAB biasanya ditambahkan dengan

berbagai asam amino bebas, peptida, turunan asam nukleat, ester asam lemak, mineral, vitamin, dan agen penyangga (Hébert *et al.*, 2004).

Identifikasi Mikroskopis dan Uji biokimia BAL

Karakterisasi mikroskopis bakteri dilakukan dengan pengecatan Gram kemudian diamati dengan mikroskop. Hasil pengecatan Gram bakteri dapat dilihat pada Gambar 2. Adapun uji Biokimia dilakukan untuk melihat pemanfaatan substansi yang diberikan sebagai sumber energi oleh bakteri. Hasil uji biokimia dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil pengecatan menunjukkan bahwa bakteri adalah Gram positif, sel berbentuk batang yang panjang dan jelas. Hasil uji biokimia terhadap BAL sekum dapat dilihat pada Tabel 2. Pada Tabel tersebut menunjukkan hampir semua hasil uji memiliki reaksi negatif.



Gambar 2. Bakteri asam laktat Gram positif

Uji biokimia menunjukkan bahwa uji TSIA negatif, Urea negatif, simon sitrat negatif, Alkali fosfat (AP) dan Glukosa fosfat (GP) negatif, uji SIM negatif, motilitas negatif dan H₂S negatif, katalase dan oksidase negatif namun uji glukosa positif. Abid *et al.*, (2022) menyatakan bahwa bakteri dengan Gram positif,

uji katalase dan oksidatif negatif merupakan karakteristik dari bakteri asam laktat. Du & Webb (2011) menyatakan bahwa Bakteri asam laktat adalah kelompok luas mikroorganisme Gram-positif, *immotile*, toleran terhadap asam, berbentuk batang atau bulat, mencakup beberapa genera seperti *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Lactococcus*, *Enterococcus*, dan

Streptococcus. BAL mensintesis adenosin trifosfat (ATP) dengan mengubah karbohidrat menjadi asam laktat sebagai produk akhir utama atau satu-satunya. Asam laktat telah digunakan sebagai agen pengasam, senyawa penyedap, pengawet, dan monomer untuk produksi polimer biodegradable, *polylactic acid* (PLA).

Tabel 2. Hasil uji biokimia BAL sekum ayam

No	Sampel	Uji										
		Tsia	Urea	Cimon Citrat	Ap	Gp	Sim		Glukosa	Sukrosa	Katalase	Oksidase
							Motil	H ₂ S				
1	MRSA 5	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
2	MRSA 6	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
3	MRSA 7	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
4	MRSA 9	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
5	MRSA 10	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
6	MRSA 11	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
7	MRSA 12	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
8	MRSA 13	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
9	MRSA 14	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
10	MRSA 15	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
11	MRSA 16	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-

Berdasarkan karakteristik makroskopik, karakteristik mikroskopik dengan pewarnaan Gram dan uji biokimia maka kemungkinan bakteri asam laktat yang berhasil diisolasi adalah kelompok *Lactobacillus* spp. dan *Bifidobacterium* spp. Kedua kelompok bakteri ini merupakan bakteri asam laktat dengan populasi besar pada organ sekum. Sekum ayam pedaging didominasi oleh bakteri anaerobik, banyak di antaranya tidak dapat dimasukkan ke dalam genus bakteri yang diketahui. Apajalahti & Vienola (2016) melaporkan bahwa populasi mikrobiota yang ada pada sekum ayam pedaging terdiri dari kelompok *Lachnospiraceae* sebanyak 47%, *Ruminococcaceae* 19%, *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* masing-masing 10%, *Coriobacteriaceae* sebanyak 7%, *Bacteriodes* 2% dan yang lainnya 5%. Selain bakteri *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* kelompok bakteri tersebut adalah kelompok Gram negatif juga dari bentuk selnya yang bulat atau *coccus*.

Bakteri *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* memiliki hubungan yang erat pada sekum sebagai habitat mereka. Sirisapong *et al.*, (2023) menyatakan bahwa *Lactobacillus* sp. dapat meningkatkan populasi BAL dan *Bifidobacterium* spp. sekaligus mengurangi *Enterobacteria* spp. dan *Escherichia coli* sebagai patogen di sekum ayam. Dowarah *et al* (2018)

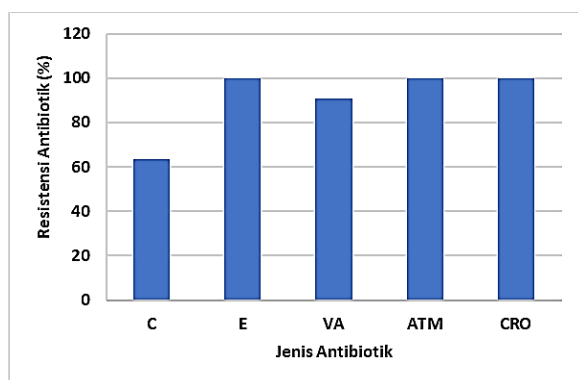
menyatakan bahwa probiotik merupakan alternatif potensial sebagai bahan tambahan pakan untuk meningkatkan kesehatan usus hewan dan mengatasi masalah yang terkait dengan sistem pemeliharaan hewan secara intensif serta larangan atau pembatasan penggunaan antibiotik sebagai pemacu pertumbuhan.

BAL sebagai probiotik utama digunakan dalam pakan hewan, dan fungsinya berkaitan dengan sifat yang mendukung kesehatan inangnya, seperti pengasaman usus, pengeliminasi mikroflora yang tidak diinginkan, perbaikan proses pencernaan dan metabolisme, stimulasi respons imun, peningkatan fungsi penghalang usus, serta pemeliharaan keseimbangan mikroba alami. Chen *et al.*, (2021) melaporkan bahwa BAL memiliki spektrum luas pada pemanfaatan dan mendukung kesehatan yang mempengaruhi keseimbangan mikroba usus inang dan berkontribusi pada regulasi imunitas dan homeostasis usus secara alami.

Uji Sensivitas terhadap antibiotik

Resistensi antimikroba merupakan ancaman global yang semakin serius terhadap kesehatan manusia, hewan, dan lingkungan. Sifat resistensi antibiotik pada berbagai spesies *Lactobacillus* dan BAL lain berkaitan dengan

gen-gen resisten antibiotik yang sebagian besar terletak pada kromosom. Pada dasarnya sifat resistensi BAL secara instrinsik menunjukkan bahwa penggunaannya dapat diterapkan untuk tujuan terapeutik, dan pencegahan dalam pengobatan, juga pengendalian infeksi pada usus, terutama ketika diberikan bersamaan dengan antibiotik, dan pemulihan mikroflora saluran pencernaan dapat ditingkatkan oleh probiotik ini (Sirisopapong *et al.*, 2023). Hasil uji sensitifitas terhadap antibiotik dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Uji sensitifitas terhadap antibiotik (C=Chloramphenicol; E=Erythromycin; VA=Vancomycin; ATM= Aztreonam; CRO=Ceftriaxone)

Hasil pengujian sensitivitas antibiotik menunjukkan bahwa BAL resisten 100% terhadap *erythromycin*, *aztreonam* dan *ceftriaxone*. Namun terdapat spesies yang sensitif terhadap *chloramphenicol* dan *vancomycin*. Hasil pengujian ini juga menunjukkan bahwa spesies-spesies BAL tersebut memiliki resistensi terhadap beberapa jenis antibiotik yang berbeda sekaligus. Fenomena ini disebut *Multiple antibiotic resistance* (MAR). Penggunaan antibiotik *cefotaxime*, *aztreonam* dan *ceftriaxone* dan resistensinya terhadap BAL memungkinkan bakteri dengan *extended-spectrum beta lactamase* (ESBL). Telah dilaporkan bahwa strain *Lactobacillus* dapat menghasilkan β -laktamase yang resisten terhadap antibiotik β -laktam (Dec *et al.*, 2017). Resistensi BAL ini juga sesuai dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa BAL resisten terhadap berbagai jenis antibiotik (Ojha *et al.*, 2023; Erginkaya *et al.*, 2018)

Kelima jenis antibiotik yang digunakan merupakan representasi dari golongan antibiotik

yang menghambat sintesis dinding sel (*vancomycin*, *aztreonam* serta *ceftriaxone*) dan golongan antibiotik yang menghambat sintesis antibiotik (*chloramphenicol* dan *erythromycin*). Antibiotik ini merupakan jenis antibiotik yang umumnya digunakan untuk pengobatan infeksi pada manusia dan hewan. Abriouel *et al.*, (2015) melaporkan bahwa secara umum BAL dalam hal ini *Lactobacillus* memiliki resistensi terhadap *chloramphenicol*. Antibiotik ini merupakan antibiotik spektrum luas yang mampu menghambat bakteri Gram negatif dan Gram positif dengan menghambat sintesis protein bakteri melalui pengikatan ke ribosom.

Ada BAL dengan resistensi terhadap *Erythromycin* memunculkan kekhawatiran karena resistensinya berupa resistensi yang diperoleh (acquired). Hal ini dapat menyebabkan transfer resistensi ke bakteri lain melalui transfer gen plasmid dengan mekanisme konjugasi (Ojha *et al.*, 2023). Haryani *et al.*, (2023) melaporkan tentang tingginya prevalensi BAL yang resisten setidaknya pada 3 jenis antibiotik yang berbeda sebesar 92.7%. Jose *et al.*, (2015) melaporkan bahwa strain BAL yang diisolasi dari susu, rumen hewan, dan sebagian besar probiotik komersial menunjukkan resistensi intrinsik terhadap streptomisin, gentamisin, dan vankomisin, yang merupakan antibiotik aminoglikosida dan glikopeptida. Sifat resistensi antibiotik intrinsik pada probiotik BAL menunjukkan potensinya untuk aplikasi terapeutik dan pencegahan dalam pengobatan dan pengendalian infeksi pada usus, terutama ketika diberikan bersamaan dengan antibiotik, serta pemulihan mikroflora saluran pencernaan dapat ditingkatkan dengan probiotik ini.

Adanya prevalensi resistensi antibiotik dengan determinasi secara molekuler pada BAL sekum ayam, maka ini dapat dianggap sebagai reservoir gen resisten. Karena determinasi secara genetik ini secara umum diasosiasikan dengan elemen selular dari genom bakteri yang dapat ditransferkan ke bakteri patogen termasuk agen zoonis. Ini mungkin dapat berkontribusi terhadap perkembangan infeksi oportunistik pada unggas dan mungkin menimbulkan bahaya kesehatan pada masyarakat (Dec *et al.*, 2017).

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa

prevalensi bakteri asam laktat (BAL) yang resisten *cefotaxime* sebesar 100%. Makroskopis BAL berupa koloni dengan warna putih, bentuk bulat, tepi utuh, permukaan cembung dan berukuran kecil hingga medium. Adapun pengecatan Gram berupa Gram positif dan berbentuk batang dengan uji glukosa positif, katalase dan oksidase negatif. Bakteri tersebut kemungkinan adalah bakteri *Lactobacillus* dan *Bifidiobacterium*. Bakteri-bakteri ini semuanya resisten terhadap *Erytromycin*, *Aztreonam*, serta *ceftriaxone*. Keberadaan resistensi bakteri terhadap beberapa jenis antibiotik yang berbeda dapat mengarahkan kepada fenomena *Multidrug resistant antibiotic* (MDR). Ini menunjukkan gambaran dan peringatan tentang penggunaan antibiotik pada peternakan secara tak wajar. Melalui hasil penelitian ini, diharapkan kepada veteriner dan peternak untuk bijak dalam menggunakan antibiotik dan penggunaan metode alternatif lain untuk pencegahan dan pengobatan jika terdapat infeksi. Proses identifikasi secara molekuler dan genetika BAL untuk menentukan spesies dan gen pembawa resisten antibiotik dapat dilakukan pada tahap selanjutnya. Pengujian BAL terhadap bakteri infeksius saluran pencernaan ayam serta pengujian lain juga dapat dilakukan untuk menunjang penggunaan BAL sebagai probiotik,

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Mataram yang telah memberikan dana penelitian.

Referensi

- Abid, S., Farid, A., Abid, R., Rehman, M. U., Alsanie, W. F., Alhomrani, M., Alamri, A. S., Basheeruddin Asdaq, S. M., Hefft, D. I., Saqib, S., Muzammal, M., Morshedy, S. A., Alruways, M. W., & Ghazanfar, S. (2022). Identification, Biochemical Characterization, and Safety Attributes of Locally Isolated *Lactobacillus fermentum* from *Bubalus bubalis* (buffalo) Milk as a Probiotic. *Microorganisms*, 10(5). DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms10050954>
- Abriouel, H., Casado Muñoz, M. D. C., Lavilla Lerma, L., Pérez Montoro, B., Bockelmann, W., Pichner, R., Kabisch, J., Cho, G., Franz, C. M., Gálvez, A., & Benomar, N. (2015). New insights in antibiotic resistance of *Lactobacillus* species from fermented foods. *Food Research International*, 78, 465-481. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.09.016>
- Apajalahti, J., & Vienola, K. (2016). Interaction between chicken intestinal microbiota and protein digestion. *Animal Feed Science and Technology*, 221, 323-330. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2016.05.004>
- Ary, E., Dadrasnia, A., Ameen, F., Alwakeel, S., & Ismail, S. (2021). Antimicrobial Screening of Lactic Acid Bacteria Isolated from Fermented Milk Buffalo (Dadiah). *International journal of scientific and research publications*, 11, 70-80. DOI: <https://doi.org/10.29322/IJSRP.11.04.2021.P11209>
- Chen, S., Luo, S., & Yan, C. (2021). Gut Microbiota Implications for Health and Welfare in Farm Animals: A Review. *Animals: an open access journal from MDPI*, 12(1), 93. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani12010093>
- Dec, M., Urban-Chmiel, R., Stępień-Pyśniak, D., & Wernicki, A. (2017). Assessment of antibiotic susceptibility in *Lactobacillus* isolates from chickens. *Gut Pathog*, 9(54), 1-26 DOI: <https://doi.org/10.1186/s13099-017-0203-z>
- Dowarah, R., Verma, A. K., Agarwal, N., Singh, P., & Singh, B. R. (2018). Selection and characterization of probiotic lactic acid bacteria and its impact on growth, nutrient digestibility, health and antioxidant status in weaned piglets. *PLoS one*, 13(3), 1-24. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192978>
- Du, C., & Webb, C. (2010). Cellular Systems. *Comprehensive Biotechnology (Second Edition)*, 2, 11-23. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-088504-9.00080-5>
- Erginkaya, Z., Turhan, E. U., & Tatlı, D. (2018). Determination of antibiotic resistance of lactic acid bacteria isolated from

- traditional Turkish fermented dairy products. *Iranian journal of veterinary research*, 19(1), 53–56. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5960774/>
- Fiscarelli, E. V. (2019). The colours of bacteria and fungi. *Microbiologia Medica*, 34(2). <https://doi.org/10.4081/mm.2019.8631>
- Gueimonde, M., Sánchez, B. G., de Los Reyes-Gavilán, C., & Margolles, A. (2013). Antibiotic resistance in probiotic bacteria. *Front Microbiol*, 18(4), 202. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2013.00202>
- Haryani, Y., Halid, N. A., Guat, G. S., Nor-Khaizura, M. A. R., Hatta, M. A. M., Sabri, S., Radu, S., & Hasan, H. (2023). High prevalence of multiple antibiotic resistance in fermented food-associated lactic acid bacteria in Malaysia. *Food Control*, 147, 109558. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2022.109558>
- Hayek, S., & Ibrahim, S. (2013). Current Limitations and Challenges with Lactic Acid Bacteria: A Review. *Food and Nutrition Sciences*, 4(11), 2013, 73-87. DOI: 10.4236/fns.2013.411A010.
- Hébert, E. M., Raya, R. R., & Giori, G. S. (2004). Nutritional Requirements of *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *lactis* in a Chemically Defined Medium. *Current Microbiology*, 49(5), 341-345. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00284-004-4357-9>
- Johansen, V. E., Catón, L., Hamidjaja, R., Oosterink, E., Wilts, B. D., Rasmussen, T. S., Sherlock, M. M., Ingham, C. J., & Vignolini, S. (2018). Genetic manipulation of structural color in bacterial colonies. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(11), 2652-2657. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1716214115>
- Jose, N. M., Bunt, C. R., & Hussain, M. A. (2015). Implications of antibiotic resistance in probiotics. *Food Rev Int*, 31(1), 52–62. DOI: <https://doi.org/10.1080/87559129.2014.961075>
- Kousar, S., Rehman, N., Javed, A., Hussain, A., Naeem, M., Masood, S., Ali, H. A., Manzoor, A., Khan, A. A., Akrem, A., Iqbal, F., Zulfiqar, A., Jamshaid, M. B., Waqas, M., Waseem, A., & Saeed, M. Q. (2021). Intensive Poultry Farming Practices Influence Antibiotic Resistance Profiles in *Pseudomonas aeruginosa* Inhabiting Nearby Soils. *Infect Drug*, 14, 4511-4516. DOI: <https://doi.org/10.2147/idr.s324055>
- Lechiancole, T., Ricciardi, A., & Parente, E. (2002). Optimization of Media and Fermentation Conditions for the Growth of *Lactobacillus sakei*. *Annals of Microbiology*, 52, 257-274.
- Li, X., Li, W., Zhao, L., Li, Y., He, W., Ding, K., & Cao, P. (2024). Characterization and Assessment of Native Lactic Acid Bacteria from Broiler Intestines for Potential Probiotic Properties. *Microorganisms*, 12(4), 749. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms12040749>
- Michael, G. B., Kaspar, H., Siqueira, A. K., de Freitas Costa, E., Corbellini, L. G., Kadlec, K., & Schwarz, S. (2017). Extended-spectrum β -lactamase (ESBL)-producing *Escherichia coli* isolates collected from diseased food-producing animals in the GERM-Vet monitoring program 2008-2014. *Veterinary microbiology*, 200, 142–150. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2016.08.023>
- Padda, I. S., & Nagalli S. *Cefotaxime*. [Updated (2023)]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NP>
- Penha Filho, R. A., Díaz, S. J., Fernando, F. S., Chang, Y. F., Andreatti Filho, R. L., & Berchieri Junior, A. (2015). Immunomodulatory activity and control of *Salmonella Enteritidis* colonization in the intestinal tract of chickens by *Lactobacillus* based probiotic. *Vet Immunol Immunopathol*, 167(1-2), 64-9. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2015.06.006>
- Ojha, A. K., Shah, N. P., Mishra, V., Emanuel, N., & Taneja, N. K. (2023). Prevalence of antibiotic resistance in lactic acid bacteria isolated from traditional fermented Indian

- food products. *Food science and biotechnology*, 32(14), 2131–2143. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10068-023-01305-1>
- Rahayu, H. M., & Setiadi, A. E. (2023). Isolation and Characterization of Indigenous Lactic Acid Bacteria from Pakatikng Rape, Dayakâ€™s Traditional Fermented Food. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(2), 920–925. DOI: <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i2.2801>
- Sharma, C., Gulati, S., Thakur, N., Singh, B. P., Gupta, S., Kaur, S., Mishra, S. K., Puniya, A. K., Singh Gill, J. P., & Panwar, H. (2017). Antibiotic sensitivity pattern of indigenous lactobacilli isolated from curd and human milk samples. *3 Biotech*, 7(1). DOI: <https://doi.org/10.1007/s13205-017-0682-0>
- Sirisopapong, M., Shimosato, T., Okrathok, S., & Khempaka, S. (2023). Assessment of lactic acid bacteria isolated from the chicken digestive tract for potential use as poultry probiotics. *Animal Bioscience*, 36(8), 1209-1220. DOI: <https://doi.org/10.5713/ab.22.0455>
- Tan, Z., Luo, L., Wang, X., Wen, Q., Zhou, L., & Wu, K. (2019). Characterization of the cecal microbiome composition of Wenchang chickens before and after fattening. *PloS one*, 14(12). DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225692>
- Tian, C., Wang, L., Liu, M., Liu, J., Qiu, M., & Chen, Y. (2024). Isolation and Identification of Chicken-Derived Lactic Acid Bacteria: In Vitro Probiotic Properties and Antagonistic Effects against *Salmonella pullorum*, *Staphylococcus aureus*, and *Escherichia coli*. *Microorganisms*, 12(4), 795. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms12040795>
- Van Boeckel, T. P., Glennon, E. E., Chen, D., Gilbert, M., Robinson, T. P., Grenfell, B. T., Levin, S. A., Bonhoeffer, S., & Laxminarayan, R. (2017). Reducing antimicrobial use in food animals. *Science*, 357(6358), 1350-1352. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.aao1495>