

Isolasi dan Identifikasi *Escherichia coli* Babi Penderita *Porcine Respiratory Disease Complex* Serta Uji Sensitivitas Terhadap Antibiotik

(ISOLATION AND IDENTIFICATION OF *ESCHERICHIA COLI* IN PIGS WITH *PORCINE RESPIRATORY DISEASE COMPLEX* AND SENSITIVITY TEST TO ANTIBIOTICS)

Aditya Pratanto¹,
I Gusti Ketut Suarjana², Ketut Tono Pasek Gelgel³

¹Mahasiswa Sarjana Pendidikan Dokter Hewan
²Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi Veteriner,
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana,
Jl. Sudirman, Sanglah, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234
Telp/Fax: (0361)223791
e-mail: adityapratanto@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi *Escherichia coli* dari babi penderita *Porcine Respiratory Disease Complex* (PRDC) serta untuk mengetahui pola kepekaan *E. coli* terhadap *kanamycin*, *doxycycline* dan *kotrimoksazol*. Bakteri *E. coli* juga merupakan indikator resistensi antimikrob karena mampu menghasilkan *Extended Spectrum Broad Lactamase* (ESBL). Sampel dalam penelitian ini adalah *swab nasal* babi yang menunjukkan gejala klinis PRDC yang diambil sebanyak 21 sampel. Sampel diambil dari dua kabupaten di Bali yaitu Kabupaten Badung dan Kabupaten Tabanan. Isolasi *E. coli* dilakukan pada 21 media *Eosin Methylene Blue Agar* yang selanjutnya dikultur pada *Sheep Blood Agar*. Kemudian dilakukan dengan penegasan identifikasi bakteri melalui Pewarnaan Gram dan uji biokimia. Selanjutnya dilakukan uji sensitivitas *E. coli* terhadap *kanamycin*, *doxycycline* dan *kotrimoksazol* menggunakan metode modifikasi Kirby-Bauer dengan difusi cakram. Penelitian ini bersifat observasional dan data hasil penelitian yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 21 isolat ditemukan empat (19%) isolat terdapat *E. coli* β hemolitik. Hasil uji sensitivitas terhadap *kanamycin* empat isolat sensitif (100%). Uji sensitivitas terhadap *doxycycline* empat isolat resistan (100%). Uji sensitivitas terhadap *kotrimoksazol* satu isolat intermedier (25%) dan tiga isolat resistan (75%). Ditemukan *E. coli* β hemolitik yang berpotensi patogen pada saluran pernapasan babi penderita PRDC dan isolat *E. coli* sensitif terhadap *kanamycin* dan resistan terhadap *doxycycline* dan *kotrimoksazol*.

Kata-kata kunci: babi; *Porcine Respiratory Disease Complex*; *Escherichia coli*; uji sensitivitas; antibiotika

ABSTRACT

This study aims to isolate and identify *Escherichia coli* from pigs with *Porcine Respiratory Disease Complex* (PRDC) and to determine the sensitivity pattern of *E. coli* to *kanamycin*, *doxycycline* and *cotrimoxazole*. *E. coli* bacteria is also an indicator of antimicrobial resistance because it is able to produce *Extended Spectrum Broad Lactamase* (ESBL). The sample in this study is the nasal swabs of pigs were showing clinical symptoms of PRDC taken as many as 21 samples. Samples were taken from two districts in Bali, Badung and Tabanan regency. Isolation of *E. coli* was carried out on 21 media of *Eosin Methylene Blue Agar* which was then cultured on *Sheep Blood Agar*. Then it is done by confirming the identification of bacteria through Gram staining and biochemical tests. Furthermore, the sensitivity test of *E. coli* to *kanamycin*, *doxycycline* and *cotrimoxazole* was carried out using the modified Kirby-Bauer method with disc diffusion. This research is observational and the research data

obtained are analyzed descriptively qualitatively. The results showed that of the 21 isolates found in four (19%) isolates of *E. coli* are β haemolytic. Kanamycin sensitivity test results against four isolates were sensitive (100%). Sensitivity test to doxycycline four resistant isolates (100%). Sensitivity test to cotrimoxazole one intermediate isolate (25%) and three resistant isolates (75%). Found *E. coli* β hemolytic potential pathogens in the respiratory tract of pig patient PRDC and *E. coli* isolates were sensitive to kanamycin and resistant to doxycycline and cotrimoxazole.

Keywords: pig; Porcine Respiratory Disease Complex; *Escherichia coli*; sensitivity test; antibiotic

PENDAHULUAN

Salah satu penyakit yang menjadi masalah dalam industri peternakan babi adalah penyakit pernapasan. Penyakit ini dikenal dengan nama penyakit respirasi kompleks pada babi atau *Porcine Respiratory Disease Complex* (PRDC), merupakan istilah yang digunakan untuk menjelaskan berbagai infeksi pernapasan yang disebabkan oleh etiologi berganda (Motovski, 2003). Etiologi PRDC bersifat polimikrob dan merupakan hasil infeksi dari berbagai kombinasi agen patogen pernapasan primer dan sekunder. Gejala klinis yang umum terjadi pada babi penderita PRDC meliputi demam, anoreksia, batuk-batuk disertai adanya eksudat yang keluar dari hidung. Kerugian yang timbulkan berupa kerugian ekonomi, penurunan bobot badan dan kematian (Dosen *et al.*, 2007).

Escherichia coli merupakan salah satu bakteri oportunistik atau sekunder yang dapat ditemukan di saluran pernapasan babi. Pada penelitiannya, Dosen *et al.* (2007) berhasil mengisolasi bakteri pada babi yang terinfeksi saluran pernapasan di industri peternakan babi yang dipelihara secara semi intensif sebanyak 26,57% bakteri *E. coli*. Berdasarkan hasil penelitian mengenai isolasi beberapa spesies bakteri patogen penyebab PRDC pada saluran pernapasan babi di Bulgaria dilaporkan bahwa Lyutskanov *et al.* (2010) berhasil mengisolasi *E. coli* sebanyak 13,6% dan Pepovich *et al.* (2016) berhasil mengisolasi *E. coli* sebanyak 8,3%.

Berdasarkan manifestasi genetik dan klinisnya, strain *E. coli* diklasifikasikan menjadi tiga kelompok besar yaitu strain komensal, strain patogen usus dan strain patogen ekstraintestinal (Russo dan Johnson, 2000). *Escherichia coli* yang menyebabkan penyakit pada organ selain usus disebut sebagai *E. coli* patogen ekstraintestinal (ExPEC). Potensi patogen strain *E. coli* tertentu tergantung pada penemuan gen virulensi spesifik yang dimilikinya. Kombinasi gen virulensi tertentu menentukan patotipe spesifik *E. coli*, dan setiap patotipe memiliki kecenderungan untuk menyebabkan variasi sindrom klinis yang spesifik. Analisis sifat patogenitas dari suatu bakteri dapat diketahui dari fenotipnya berupa kemampuan bakteri dalam melisis eritrosit. Menurut Radji *et al.* (2013) kemampuan *E. coli* dalam

menghemolisis dapat menentukan patogenitasnya. *E. coli* juga merupakan indikator resistansi antimikrob (Loncaric *et al.*, 2013). *Escherichia coli* mampu menghasilkan *Extended Spectrum Broad Lactamase* (ESBL). *Extended Spectrum Broad Lactamase* dapat menyebabkan terjadinya resistansi terhadap antibiotik golongan sefalosporin, penisilin, aztreonam, dan juga terhadap golongan antibiotik lain seperti aminoglikosida, trimetoprim-sulfametoksazol, dan kuinolon (Paterson, 2000).

Pada umumnya penyakit infeksi bakteri pada saluran pernapasan dapat ditanggulangi dengan pemberian antibiotik. Menurut Suarjana *et al.* (2015) dalam melakukan tindakan terapi terhadap infeksi oleh agen bakteri pada saluran pernapasan babi dapat menggunakan antibiotik baik berspektrum sempit maupun berspektrum luas. *Kanamycin* merupakan antibiotik yang dapat digunakan untuk mengobati penyakit akibat infeksi bakteri Gram positif dan Gram negatif yang bekerja dengan menghambat sintesis protein dari bakteri (Cox dan Harrison, 1971). *Doxycycline* merupakan antibiotik yang bersifat bakteriostatik terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif termasuk riketsia, klamidia, mikoplasma dan protozoa. Memiliki mekanisme kerja dengan menghambat sintesis protein dari bakteri. *Kotrimoksazol* merupakan kombinasi antibiotik antara sulfametoksazol dan trimetoprim yang bersifat bakterisidal dan memiliki efek sinergis yang mampu meningkatkan aktivitas dalam melawan bakteri.

Penelitian yang dilakukan oleh Kumai *et al.* (2005) yang melakukan uji sensitivitas *E. coli* yang diisolasi dari feses dan saluran pencernaan babi di Jepang didapat hasil bahwa *E. coli* sensitif terhadap *kanamycin* (77%) dan pada penelitian yang dilakukan oleh Besung *et al.* (2018) yang melakukan uji sensitivitas terhadap *E. coli* pada ayam penderita kolibasilosis didapat hasil bahwa *E. coli* sensitif terhadap *kanamycin* (95%) dan *doxycycline* (90%). Dalam penelitian Lyutskanov *et al.* (2010) yang melakukan uji sensitivitas terhadap beberapa bakteri penyebab PRDC pada babi di Bulgaria didapatkan hasil bahwa *E. coli* cukup sensitif terhadap kotrimoksazol (63,6%). Penggunaan antibiotik yang tidak bijak dapat menyebabkan terjadinya resistansi *E. coli* patogen terhadap beberapa antibiotik dan bisa menjadi masalah serius terutama terkait pengobatan penyakit yang disebabkan oleh *E. coli*.

Penelitian tentang isolasi dan uji sensitivitas antibiotik *kanamycin*, *doxycycline* dan *kotrimoksazol* terhadap *Escherichia coli* khususnya pada babi penderita PRDC belum banyak dilaporkan. Hal ini mendasari dilakukan penelitian untuk mengetahui keberadaan *Escherichia coli* yang berpotensi patogen pada babi penderita PRDC serta sensitivitas bakteri terhadap *kanamycin*, *doxycycline* dan *kotrimoksazol*.

METODE PENELITIAN

Objek penelitian ini adalah babi yang menunjukkan gejala klinis PRDC seperti batuk, mengeluarkan leleran dan eksudat dari hidung. Pemilihan sampel dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Sampel diambil dari dua kabupaten di Bali yaitu Kabupaten Badung dan Kabupaten Tabanan. Sampel penelitian ini berupa *swab nasal* babi sebanyak 21 sampel. Sampel diambil dari babi berjenis *landrace* dan berumur sekitar 1-2 bulan.

Isolasi bakteri dilakukan pada 21 media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) (Merck, Darmstadt, Jerman). Sampel *swab nasal* babi yang ada pada tabung *ependorf* diambil menggunakan *ose* steril, kemudian dikultur pada media EMBA dengan metode garis. Setelah dilakukan pengkulturan, media tersebut diinkubasi dalam suhu 37°C selama 24 jam. Keesokan harinya dilakukan identifikasi dengan mengamati bentuk, warna, tepian, dan diameter dari koloni yang tumbuh. Dari media EMBA dipilih satu sampai dua koloni dan dilanjutkan dengan melakukan kultur pada media *Sheep Blood Agar* (SBA) (Merck, Darmstadt, Jerman), setelah dikultur dan inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, dilanjutkan dengan pengamatan terhadap sifat hemolitiknya. Setelah dilakukan uji hemolitik selanjutnya pada isolat *Escherichia coli* diidentifikasi melalui pewarnaan Gram, uji selanjutnya menggunakan media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) (Merck, Darmstadt, Jerman), *Sulfide Indole Motility* (SIM) (Merck, Darmstadt, Jerman), dan *Methyl Red Voges Proskauer* (MR-VP) (Merck, Darmstadt, Jerman), *Simon Citrat Agar* (SCA) (Merck, Darmstadt, Jerman) sebagai uji biokimia.

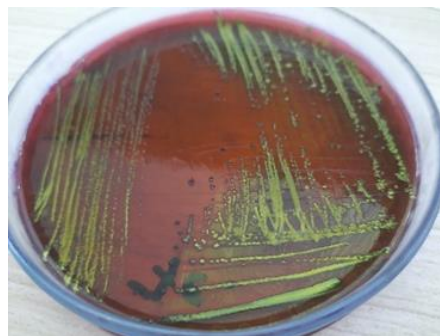
Uji kepekaan terhadap antibiotik dilakukan dengan menggunakan metode modifikasi Kirby-Bauer dengan difusi cakram. Sebanyak satu sampai dua isolat koloni *E. coli* yang telah ditanam pada media EMBA diinokulasikan ke dalam 2 mL larutan *bouillon*, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 1-2 jam hingga terlihat kekeruhan. Kekeruhan yang tampak disesuaikan dengan kekeruhan standar McFarland 0,5. Kekeruhan standar McFarland 0,5 diasumsikan setara dengan populasi kultur 1×10^8 CFU/mL. Selanjutnya suspensi kuman diusapkan secara merata di permukaan media *Mueller Hinton Agar* (MHA) (Merck, Darmstadt, Jerman) dengan *cotton swab* steril. Biarkan selama 5-15 menit dengan tujuan adanya waktu peresapan bakteri dalam media. Kemudian tempelkan masing-masing cakram antibiotik (Oxoid, Basingstoke, United Kingdom) yaitu *kanamycin*, *doxycycline* dan *kotrimoksazol* ke permukaan MHA dengan jarak 20 mm dari pinggiran cawan petri dan 20 mm untuk masing-masing cakram antibiotik dan diinkubasikan selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Setelah diinkubasi, dilakukan penghitungan diameter zona hambat (mm) pada masing-masing

antibiotik dengan menyesuaikan pada standar Koneman. Data hasil penelitian yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif yaitu karakteristik makroskopis pada EMBA, SBA, uji biokimia serta pola kepekaan *E. coli* terhadap antibiotik berupa diameter zona hambat (mm) yang terbentuk pada masing-masing cakram antibiotika dan dihitung masing-masing persentase resistansi, intermediet, dan sensitif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel dalam penelitian ini diperoleh dari *swab nasal* babi sebanyak 21 sampel penderita PRDC secara observatif yang dilakukan di Kabupaten Badung dan Kabupaten Tabanan. Dari 21 sampel yang diisolasi pada media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) dan *Sheep Blood Agar* (SBA) ditemukan empat (19%) isolat *E. coli* berpotensi patogen dan semuanya berasal dari Kabupaten Badung sedangkan enam sampel yang berasal dari Kabupaten Tabanan tidak ditemukan adanya *E. coli*.

Escherichia coli yang diisolasi pada media EMBA secara makroskopis teramati tumbuh koloni berwarna hijau metalik, terlihat mengkilap, bentuk bulat, diameter 1-3 mm, tepi halus, dan rata. Koloni bakteri pada penelitian ini disajikan pada Gambar I. Bakteri tersebut membentuk koloni berwarna hijau metalik disebabkan oleh terjadinya fermentasi laktosa yang mengakibatkan peningkatan asam sehingga terbentuk warna hijau metalik. Hasil penelitian ini sesuai dengan Carter dan Cole (1990).



Gambar 1. Koloni *Escherichia coli* yang tumbuh pada media *Eosin Methylene Blue Agar* teramati tumbuh koloni berwarna hijau metalik, terlihat mengkilap, bentuk bulat, diameter 1-3 mm, tepi halus, dan rata.

Selanjutnya dilakukan isolasi pada media SBA untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam menghemolisis darah dan pada media SBA secara makroskopis teramati koloni tumbuh berwarna putih keabuan, bentuk sirkuler, tepi permukaan rata, elevasi cembung, konsistensi

padat dan terjadi β hemolisis. Terbentuknya zona β hemolisis terjadi karena bakteri memiliki kemampuan melisis eritrosit secara sempurna sehingga membentuk zona bening di sekitar tempat pertumbuhan (Vaishnavi *et al.*, 2010). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilaporkan Bhakdi *et al.* (1988).

Pada hasil pewarnaan Gram terhadap empat isolat *E. coli* menunjukkan bahwa bakteri berbentuk batang pendek dan Gram negatif ditandai dengan sel yang berwarna merah. Sel bakteri yang berwarna merah menunjukkan bahwa bakteri tersebut merupakan bakteri Gram negatif hal ini disebabkan karena bakteri tersebut tidak mampu mengikat zat warna kristal violet dan hanya terwarnai oleh safranin. Hal ini sesuai dengan Leung dan Gallant (2014).

Pada hasil uji biokimia pada uji fermentasi laktosa di media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) terjadi perubahan warna pada bagian miring (*Acid Slant*) dan tegak (*Acid Butt*) dari semula media berwarna merah menjadi kuning dan terbentuk gas. Pada media *Sulfide Indole Motility* (SIM) menunjukkan hasil positif untuk uji *indole* ditandai dengan terbentuknya cincin merah pada permukaan media setelah ditetesi reagen *kovacs*, untuk uji *sulfide* negatif ditandai dengan tidak terbentuknya warna hitam pada media dan tetap berwarna kekuningan seperti awal dan uji *motility* negatif ditandai dengan tidak terbentuk retakan pada media. Pada uji *Methyl Red* (MR) menunjukkan hasil positif ditandai dengan perubahan warna media menjadi merah dari yang semula media berwarna kuning setelah ditetesi reagen *methyl red*. Pada uji *Voges Proskauer* (VP) menunjukkan hasil negatif ditandai dengan tidak terjadinya perubahan warna pada media VP setelah ditetesi reagen *voges proskauer* dan media tetap berwarna kuning seperti awal. Pada uji sitrat di media *Simon Citrate Agar* (SCA) menunjukkan hasil negatif ditandai dengan tidak terjadinya perubahan warna pada media dan tetap seperti awal media berwarna hijau. Hasil penelitian ini sesuai dengan Carter dan Cole (1990).

Isolat *E. coli* yang telah diisolasi dari *swab nasal* babi penderita PRDC dilanjutkan dengan uji sensitivitas terhadap antibiotik hasil uji sensitivitas *E. coli* terhadap antibiotik disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji sensitivitas *Escherichia coli* terhadap antibiotik *kanamycin*, *doxycycline* dan *kotrimoksazol*

No	Isolat	Jenis Antibiotik		
		<i>Kanamycin</i>	<i>Doxycycline</i>	<i>Kotrimoksazol</i>
1	3B	25 mm (S)	9 mm (R)	12 mm (I)
2	5B	25,5 mm (S)	8 mm (R)	0 mm (R)
3	7B	24 mm (S)	7 mm (R)	9 mm (R)
4	8B	24 mm (S)	7 mm (R)	8 mm (R)
		S = 100%	S = 0%	S = 0%
	Total	I = 0%	I = 0%	I = 25%
		R = 0%	R = 100%	R = 75%

Keterangan: B (Kabupaten Badung); S (Sensitif); I (Intermediate); R (Resistan)

Pada umumnya *E. coli* merupakan mikroflora normal pada saluran usus manusia dan hewan, tetapi terdapat beberapa galur bersifat patogenik. Ditemukannya *E. coli* pada saluran pernapasan babi dapat disebabkan oleh aktivitas babi seperti mengendus yang menyebabkan mikroorganisme terhirup dan masuk kedalam saluran pemapasan juga terdapat berbagai faktor umum seperti kondisi lingkungan, kepadatan kandang, dan musim hujan. Manajemen pemeliharaan, sanitasi kandang, ventilasi udara kandang, sumber pakan dan air minum juga berperan dalam masuknya bakteri ke tubuh. *Escherichia coli* juga dikenal sebagai indikator sanitasi dan *hygiene* yaitu bakteri yang keberadaannya dalam produk pangan menunjukkan indikasi rendahnya tingkat sanitasi yang diterapkan. Keberadaannya bakteri ini sering dikaitkan dengan adanya kontaminasi feses sehingga keberadaan bakteri tersebut pada air atau pangan menunjukkan adanya proses pengolahan pakan yang mengalami kontak dengan tinja (Rahayu *et al.*, 2018). Beberapa peternakan di Bali masih menerapkan sistem pemeliharaan tradisional hingga semi intensif. Pakan yang diberikan juga tidak higienis dan tidak bernilai gizi yang cukup. Selain itu kondisi lingkungan kandang yang buruk seperti lantai yang jarang dibersihkan mendukung terjadinya infeksi oleh bakteri. *Escherichia coli* merupakan bakteri yang mampu bertahan dalam tumpukan tinja selama 42 sampai 49 hari dengan suhu 37°C dan kelembapan 10% (Wang *et al.*, 1996).

Patogenitas merupakan suatu kemampuan organisme untuk menimbulkan penyakit. *Escherichia coli* dapat menimbulkan suatu gejala penyakit bila masuk ke tubuh inangnya dan mampu beradaptasi serta bertahan di dalam tubuh inang, kemudian menyerang sistem imun dan akhirnya menimbulkan penyakit. *Escherichia coli* yang awalnya bersifat non patogen dapat memperoleh tambahan gen virulensi dari mikroorganisme lain melalui mekanisme transformasi, konjugasi atau transduksi yang mengubah bakteri menjadi patogen (Rahayu *et*

al., 2018). Potensi yang dimiliki *E. coli* sebagai penyebab penyakit infeksi disebabkan oleh faktor-faktor virulensi yang dimilikinya, seperti adanya fimbriae, polisakarida, antigen O, kapsul, lipopolisakarida, hemolisin dan sitotoksin lainnya. Fimbriae dan hemolisin merupakan salah satu faktor virulensi yang penting (Brauner *et al.*, 1995).

Hemolisin berfungsi meningkatkan kemampuan *E. coli* dalam bertahan hidup di aliran darah dengan meningkatkan resistansi terhadap fagositosis (Welch *et al.*, 1995). Hemaglutinin pada *E. coli* merupakan faktor adhesin yaitu faktor virulensi yang berperan dalam proses perlekatan pada permukaan sel pada awal terjadinya infeksi (Bohach dan Snyder, 1985; Chanter *et al.*, 1993). *E. coli* dapat menghasilkan beberapa jenis hemolisin yaitu alfa hemolisin, beta hemolisin dan gamma hemolisin (Cavalieri *et al.*, 1984; Beutin, 1991; Lin *et al.*, 2008). Peranan hemolisin pada infeksi oleh *E. coli* tidak jelas tetapi strain hemolitik *E. coli* lebih patogen daripada strain yang non hemolitik (Karsinah *et al.*, 1994).

Hasil uji sensitivitas secara umum menunjukkan isolat *E. coli* yang diisolasi dari *swab nasal* babi penderita PRDC sensitif terhadap antibiotik *kanamycin*. Semua isolat resistan terhadap *doxycycline* sedangkan terhadap *kotrimoksazol* hanya satu isolat yang intermediet dan tiga isolat yang resistan.

Pengujian sensitivitas terhadap *kanamycin* menunjukkan bahwa semua isolat *E. coli* sensitif. Hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Kumai *et al.* (2005) yang melakukan uji sensitivitas *E. coli* pada babi di Jepang, diperoleh 77% isolat sensitif dan 22% isolat resistan terhadap *kanamycin* sedangkan pada penelitian Bhaskara *et al.* (2012) yang melakukan uji sensitivitas *E. coli* pada babi yang menderita kolibasilosis di Bali, diperoleh 30% isolat sensitif, 60% isolat intermedier dan 10% isolat resistan. Hal ini disebabkan oleh penggunaan antibiotik *kanamycin* yang masih jarang dipakai oleh peternak (Bhaskara *et al.*, 2012). *Kanamycin* merupakan antibiotik golongan aminoglikosida yang bekerja menghambat proses sintesis protein mikroorganisme, dan termasuk golongan antibiotik berspektrum luas, sehingga dapat berinteraksi dengan bakteri Gram negatif dan Gram positif. Mekanisme kerja dari *kanamycin* dengan mengikat sub-unit 30s dari ribosom sehingga tidak terbentuk sub-unit 70s dan menyebabkan terhambatnya sintesis protein dari bakteri. Terikatnya aminoglikosid pada ribosom ini mempercepat transpor aminoglikosid ke dalam sel bakteri yang menyebabkan kerusakan membran sitoplasma dan kematian sel (Gunawan, 2007).

Pengujian sensitivitas *doxycycline* menunjukkan bahwa semua isolat *E. coli* resistan. Hasil penelitian ini sejalan dengan Jiang *et al.* (2011) yang melakukan uji sensitivitas *E. coli*

pada babi dan unggas di Tiongkok, diperoleh 95,6% isolat resistan dan 4,4 % isolat sensitif sedangkan pada penelitian yang dilakukan Lyutskanov *et al.* (2010), yang melakukan uji sensitivitas pada babi penderita PRDC di Bulgaria, diperoleh 50% isolat resistan dan 50% isolat sensitif. Hal ini terjadi karena penggunaan antibiotik golongan *tetracycline* yang sering digunakan dalam penanganan penyakit yang disebabkan oleh bakteri pada babi. Menurut Gunawan (2007) resistansi terhadap salah satu jenis antibiotik golongan tetrasiklin biasanya diikuti dengan resistensi terhadap semua tetrasiklin lainnya. Resistansi terhadap *doxycycline* terjadi karena bakteri memproduksi pompa protein yang akan mengeluarkan atau menurunkan kadar obat dari dalam sel bakteri. Protein ini dikode dalam plasmid bakteri dan dipindahkan dari satu bakteri ke bakteri lain melalui proses transduksi atau konjugasi.

Pengujian sensitivitas *kotrimoksazol* atau *trimetoprim-sulfametoksazol* menunjukkan bahwa satu isolat (25%) intermediet dan tiga isolat (75%) resistan. Hasil penelitian tidak jauh berbeda dengan penelitian yang dilaporkan Pepovich *et al.* (2016) yang melakukan uji sensitivitas terhadap bakteri *E. coli* pada babi penderita PRDC di Bulgaria, diperoleh 100% isolat resistan terhadap *kotrimoksazol*. Resistansi yang terjadi pada bakteri Gram negatif disebabkan oleh adanya plasmid yang membawa sifat menghambat kerja obat terhadap enzim *dihydrofolate reductase*. Resistansi terhadap bentuk kombinasi juga terjadi *in vivo*. Prevalensi resistansi *E. coli* terhadap *kotrimoksazol* meningkat jika diberikan pengobatan dengan sediaan kombinasi tersebut (Ganiswara, 1995).

Tingginya tingkat resistansi *E. coli* terhadap antibiotik dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor risiko seperti penggunaan antibiotik yang tidak tepat dalam pemberian dan dosisnya dapat memicu terjadinya resistansi atau ketahanan bakteri terhadap berbagai antibiotik sehingga berakibat pada gagalnya pengobatan pada kasus penyakit bakteri pada ternak (Rosyidi *et al.*, 2018). Penggunaan antibiotik pada ternak sebaiknya digunakan hanya untuk pengobatan penyakit infeksi bakteri dan atas rekomendasi dokter hewan (Marshall dan Levy, 2011). Penggunaan antibiotik *doxycycline* dan *kotrimoksazol* untuk pengobatan penyakit PRDC sebaiknya dikurangi karena memiliki tingkat resistansi yang tinggi. Namun, untuk penggunaan antibiotik *kanamycin* masih sangat dianjurkan karena memiliki sensitivitas yang tinggi sehingga efektif untuk pengobatan penyakit pada ternak babi yang terserang PRDC.

SIMPULAN

Pada babi penderita PRDC ditemukan *E. coli* β hemolitik yang berpotensi patogen sebanyak 19% dan seluruh isolat sensitif (100%) terhadap *kanamycin* dan mengalami resistansi yang tinggi terhadap *doxycycline* (100%) dan *kotrimoksazol* (75%).

SARAN

Peternak diharapkan lebih memperhatikan sanitasi dan kesehatan ternak babi, karena beberapa bakteri oportunistik seperti *E. coli* berpotensi menimbulkan penyakit gangguan sistem pernapasan. Penggunaan antibiotik harus sesuai dengan aturan dan takaran yang tepat. Perlu dilakukan uji sensitivitas terhadap antibiotik jenis lainnya dan dilakukan secara periodik agar mendapat hasil yang optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada para dokter hewan lapangan, serta kepada kelompok ternak di Kabupaten Badung dan Tabanan atas bantuannya dalam proses pengambilan sampel penelitian ini dan staff dosen Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana atas bimbingan dan bantuannya dalam pengambilan sampel dan proses isolasi, identifikasi dan uji sensitivitas di Laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Beutin L. 1991. The different hemolysins of *Escherichia coli*. *Medicine Microbiology and Immunology* 180: 167-182.
- Besung INK, Suarjana IGK, Gelgel IKTP. 2018. Resistensi Antibiotik pada *Escherichia coli* yang Diisolasi dari Ayam Petelur. *Buletin Veteriner Udayana* 11(1): 28-32.
- Bhaskara IBM, Budiasa IK, Tono K. 2012. Uji Kepekaan *Escherichia coli* Sebagai Penyebab Kolibasilosis Pada Babi Muda Terhadap Antibiotika Oksitetrasiklin, Streptomisin, Kanamisin dan Gentamisin. *Indonesia Medicus Veterinus* 1(2): 186-201.
- Bhakdi S, Mackman N, Menestrina G, Gray L, Hugo F, Seeger W, Holland IB. 1988. The hemolysin of *Escherichia coli*. *European Journal of Epidemiology* 4(2): 135-143.
- Bohach GA, Snyder IS. 1985. Chemical and immunological analysis of the complex structure of *Escherichia coli* alphahemolysin. *Journal Bacteriology* 164: 1071-1080.
- Brauner A, Katouli M, O'stenson CG. 1995. P-fimbriation and haemolysin production are the most important virulence factors in diabetic patients with *Escherichia coli* bacteremia: a multivariate statistical analysis of seven bacterial virulence factors. *Journal Infections* 31: 27-31.
- Carter GR, Cole JR. 1990. *Diagnostic Procedures in Veterinary Bacteriology and Micology*. 5th ed. San Diego. Academic Press. Inc. Hlm. 108-123.

- Cavalieri S, Bochach GA, Snyder IS. 1984. *Escherichia coli* α -hemolysin: characteristics and probable role in pathogenicity. *Microbiology Reviews* 48: 326-343.
- Chanter N, Jones PW, Alexander TJ. 1993. Meningitis in pigs caused by *Streptococcus suis* - α speculative review. *Journal Veterinary Microbiology* 36: 39-55.
- Cox CE, Harrison LH. 1971. Comparison of gentamicin and polymyxin B-kanamycin in therapy of bacteremia due to Gram-negative bacilli. *Journal of Infectious Diseases* 124(Supplement_1): S156-S163.
- Dosen R, Prodanov J, Milanov D, Stojanov I, Pušić I. 2007. The bacterial infections of respiratory tract of swine. *Biotechnology In Animal Husbandry* 23(5-6): 237-243.
- Ganiswara SG. 1995. *Farmakologi dan Terapan Edisi 4*. Jakarta. Gaya Baru. Hlm 599-612.
- Gunawan SG, Setiabudy R, Nafrialdi, Elysabeth. 2007. *Farmakologi dan Terapi Edisi 5*. Jakarta. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Hlm. 661-685.
- Jiang H, Lü D, Chen Z, Wang X, Chen J, Liu Y, Liao X, Liu J, Zeng Z. 2011. High prevalence and widespread distribution of multi-resistant *Escherichia coli* isolates in pigs and poultry in China. *The Veterinary Journal* 187(1): 99-103.
- Karsinah MLH, Suharto, Mardiasuti HW. 1994. Batang Gram Negatif. In: *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran Edisi Revisi*. Jakarta. Binarupa Aksara. Hlm. 195-198.
- Kumai Y, Suzuki Y, Tanaka Y, Shima K, Bhadra RK, Yamasaki S, Kuroda K, Endo G. 2005. Characterization of multidrug-resistance phenotypes and genotypes of *Escherichia coli* strains isolated from swine from an abattoir in Osaka, Japan. *Epidemiology and Infection* 133(1): 59-70.
- Lin XM, Li H, Wang C, Peng XX. 2008. Proteomic analysis of nalidixic acid resistance in *Escherichia coli*: identification and functional characterization of OM proteins. *Journal Proteome Research* 7: 2399-2405.
- Loncaric I, Stalder GL, Mehinagic K, Rosengarten R, Hoelzi F, Knauer F, Walzer C. 2013. Comparison of ESBL-And AmpC producing Enterobacteriaceae and Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) isolated from Migratory and Resident Population of Rooks (*Corvus frugilegus*) in Austria. *PLoS ONE* 8(12): 1-10.
- Leung JM, Gallant CV. 2014. *Infections due to Escherichia and Shigella*. In *Reference Module in Biomedical Sciences* (Issue August). Amsterdam. Elsevier Inc. Hlm 2.
- Lyutskanov M, Urumova V, Marutsov P, dan Zhelev G. 2010. Investigation on the Microbial Factor of Porcine Respiratory Disease Complex (PRDC) in Industrial Pig Farming Conditions. *Trakia Journal of Science* 8(2): 89-94.
- Marshall M, Levy SB. 2011. Food Animals and Antimicrobials: Impacts on Human Health. *Clinical Microbiology Reviews* 24(4): 718-733.
- Motovski. A. 2003. Porcine Respiratory Disease Complex. *VM News* 3(4): 24-28.
- Paterson DL. 2000. Recommendation for treatment of severe infections caused by Enterobacteriaceae producing *Extended-Spectrum Beta Lactamases* (ESBLs). *Clinical Microbiology and Infection Journal* 6: 460-463.
- Pepovich R, Nikolov B, Hristov K, Genova K, Hadjiolova-Tafradjyska R, Radanski S. 2016. Investigation of Bacterial Infections in Pig Farms affected by Respiratory Disease Complex in Bulgaria. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* 5(9): 555-561.
- Radji MA, Adeyeke JO, Kwaga JKP, Joo B. 2003. *In Vitro* and *In Vivo* Pathogenicity Studies of *Escherichia Coli* Isolated from Poultry in Nigeria. *Isr J Vet Med* 58: 21-28.
- Rahayu WP, Nurjanah S, Komalasari E. 2018. *Escherichia Coli: Patogenitas Analisis, dan Kajian Risiko*. Bogor. IPB Press. Hlm 21-41.

- Rosyidi A, Sriasih M, Sukartajaya IM. 2018. Deteksi *Escherichia Coli* Sumber Ayam Kampung dan Resistensinya Terhadap Berbagai Antibiotik. *Maduranch* 3(1): 17-22.
- Russo TA, Johnson JR. 2000. Proposal for a new inclusive designation for extraintestinal pathogenic isolates of *Escherichia coli*: ExPEC. *J Infect* 181: 1753–1754.
- Suarjana IGK, Tono PG, Suwiti NK, Apsari IAP. 2015. Pengobatan penyakit diare (kolibasilosis) pada babi dalam upaya meningkatkan produktivitas ternak di Desa Sudimara, Tabanan. *Buletin Udayana Mengabdikan* 15(1): 50-54
- Vaishnavi C, Kaur S, Beutin L, Krueger U. 2010. Phenotypic and molecular characterization of clinically isolated *Escherichia coli*. *Indian Journal of Pathology and Microbiology* 53(3): 503.
- Wang G, Zaho T, dan Doyle MP. 1996. Fate of Enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 in bovine Faces. *App. Environ Microbiol* 62(7): 2567-2570.
- Welch AR, Holman CM, Browner MF, Gehring MR, Kan CC, Van Wart HE. 1995. Purification of human matrilysin produced in *Escherichia coli* and characterization using a new optimized fluorogenic peptide substrate. *Archives of Biochemistry and Biophysics* 32(1): 59-66.