



## ISOLASI, IDENTIFIKASI DAN UJI SENSITIVITAS ANTIBIOTIK TERHADAP *PASTEURELLA MULTOCIDA* ASAL SAPI YANG DIPOTONG DI RUMAH PEMOTONGAN HEWAN OEBA KUPANG

### *Isolation, Identification And Antibiotic Sensitivity Test Of Pasteurella Multocida From Cattle Which Slaughtered In Cattle Slaughter House Oeba Kupang*

Harrold Subu Taopan<sup>1</sup>, Maxs U E Sanam<sup>2</sup>, Elisabet Tangkonda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kedokteran Hewan, Fakultas kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana Kupang

<sup>2</sup>Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana Kupang

#### **Abstract**

##### **Riwayat Artikel:**

Diterima:  
16 Juli 2016  
Direvisi:  
2 Agustus 2016  
Disetujui:  
1 September 2016

##### **Keywords:**

Septicaemia epizootica,  
Shipping fever,  
Antimicrobial resistance,  
Bali Cattle

##### Korespondensi :

[maxi\\_sanam@yahoo.com](mailto:maxi_sanam@yahoo.com)

*Pasteurella multocida* is a Gram-negative bacteria which are not able to grow on media MacConkey agar, cocobacill shaped, are facultative anaerobic and non-motile with the biochemical characteristics that have catalase and oxidase activity and ferment glucose but not ferment lactose. *P. multocida* is a normal flora in the respiratory tract of cattle. There are two serotypes of *P. Multocida* which cause disease in cattle that are serotype A causes Shipping fever and serotype B:2 causes septicaemia epizootica (SE). This study aimed to isolate and identify the *P. multocida* in cattle slaughter houses Oeba Kupang and to determine the level of sensitivity to multiple antibiotics. As much as 30 samples of tracheal swabs Bali cattle slaughtered in slaughter houses Oeba Kupang taken as samples. Samples are then isolated in media blood agar. Separate colonies were taken and stained with Gram stain and then cultured on MacConkey agar. Colonies tested with biochemical tests consisting of carbohydrate fermentation tests on triple sugar iron agar (TSIA), motility test on sulphite indole motility (SIM), catalase test on nutrient broth (NB) and the oxidase test on oxidase strip. The sensitivity of *P. multocida* were tested by inhibition zone to the antibiotic ampicillin, amoxicillin, sefoksitin, tetracycline and ciprofloxacin in the Muller Hinton Agar media (MHA). The results showed that *P. multocida* was isolated from one tracheal swab samples. This *P. multocida* isolates were sensitive to ciprofloxacin, while are resistant to ampicillin, amoxicillin, tetracycline and cefoxitin.

## PENDAHULUAN

*Pasteurella multocida* (*P. multocida*) merupakan bakteri Gram negatif, berbentuk *cocobacill* dan bersifat fakultatif anaerob. *P. multocida* merupakan flora normal dalam saluran respirasi sapi, dan karena itu dapat diisolasi dari ternak sapi normal atau sehat. Terdapat dua serotipe *P. multocida* yang menyebabkan penyakit pada sapi yaitu serotipe A penyebab *Shipping fever* dan serotipe B:2 penyebab *Septicaemia epizootica* (SE).

*Shipping fever* merupakan penyakit yang pada umumnya menyerang ternak sapi di seluruh dunia, dengan frekuensi kejadian yang tinggi. Penyakit ini disebabkan oleh *P. multocida* tipe A. *Shipping fever* merupakan penyakit pernafasan yang akut. Penyakit ini sebagian besar diamati pada hewan muda (6-8 bulan) pada keadaan stres misalnya karena transportasi, kelaparan, dehidrasi dan lain-lain. Penyakit ini juga dapat ditemukan bersama dengan infeksi organisme lain seperti virus *Infectious Bovine Rhinotracheitis* (IBR), mikoplasma, atau bakteri lainnya (Hodgson *et al.*, 2009).

*Septicaemia epizootica* (SE) merupakan salah satu penyakit hewan menular strategis pada ruminansia besar yang disebabkan oleh *P. multocida*. Pada kawasan Asia umumnya ditemukan *P. multocida* serotipe B:2 sedangkan untuk kawasan Afrika biasanya ditemukan serotipe E:2. Tingkat mortalitas dan CFR SE dapat mencapai 100%. Morbiditas dari kasus ini sangat tergantung dari kondisi imunitas hewan serta kondisi lingkungan. Morbiditas penyakit ini akan semakin tinggi bila hewan memiliki kondisi imunitas yang rendah serta berada pada suatu lingkungan yang lembab (OIE, 2009). Kerugian ekonomi yang diakibatkan oleh SE cukup besar karena penyakit ini dapat menyebabkan kematian pada hewan ternak. Tingkat kematian sapi dan kerbau di daerah Asia akibat SE mencapai 100.000 ekor pertahun (Natalia dan Priadi, 2006).

Pengobatan terhadap infeksi yang disebabkan oleh bakteri seperti *P. multocida* dapat dilakukan dengan pemakaian antibiotik yang tepat. Namun, menurut Boogard *et al.*, (2001), penggunaan dosis antibiotik yang kurang tepat dan pemakaian yang terlalu sering akan menimbulkan resistensi. Laporan terjadinya resistensi antibiotik terhadap beberapa macam bakteri telah banyak dilaporkan yang berakibat kegagalan pengobatan.

Resistensi terhadap antibiotik telah digambarkan dalam beberapa tahun terakhir pada strain *P. multocida* yang diisolasi dari ternak. Strain ini sering dilaporkan resisten

terhadap streptomisin, tetrasiklin dan B-Laktam (Azad *et al.*, 1992), oleh karena itu, penelitian yang berjudul : **“Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap *Pasteurella multocida* Asal Sapi yang Dipotong di Rumah Potong Hewan Oeba Kupang”** penting dilakukan untuk mengetahui keberadaan *P. multocida* pada sapi bali dan mengetahui kemampuan antibiotik dalam menghambat pertumbuhannya.

## MATERI DAN METODE

### Sampel

Sampel yang digunakan untuk isolasi *P. multocida* adalah swab trakea saluran respirasi asal sapi yang dipotong di RPH sapi Oeba. Sampel swab trakea yang telah diambil, disimpan didalam *ice box* dan dibawa ke Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana.

### Media

Bahan identifikasi yang digunakan berupa isolat lapang yang didapat pada isolasi tahap awal. Media yang digunakan adalah *Blood agar* (BA), *MacConkeyagar*, *Nutrient agar* (NA), *Triple Sugar Iron agar* (TSIA), *Sulfit Indole Motility* (SIM), *Nutrient Broth* (NB), *Muller Hinton Agar* (MHA), H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, alkohol, kristal violet, lugol, safranin, aseton alkohol, strip oksidase, cakram antibiotik.

### Isolasi

Isolasi tahap awal dilakukan dengan kultur sampel pada media BA, kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 18-24 jam. Hasil biakan bakteri dalam media BA ini sebagai isolat lapang diduga *P. multocida* yang selanjutnya diidentifikasi.

### Identifikasi

Identifikasi dilakukan menurut Cowan (1993) dalam Sumadi (2005) dengan sedikit modifikasi. Secara umum identifikasi tersebut dilakukan sebagai berikut :

#### 1. Identifikasi Makroskopis Pada Media BA

Untuk mengetahui karakteristik morfologi koloni dan sifat menghemolisis sel darah merah pada *blood agar plate*, *cotton swab* dikultur pada media BA dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24-48 jam. Karakteristik koloni *P. multocida* antara lain berwarna keabu-abuan,

mukoid, dan berukuran 0,2-0,4  $\mu\text{m}$  serta bersifat non-hemolitik.

## 2. Identifikasi Mikroskopis Dengan Pewarnaan Gram

Koloni yang diduga *P. multocida* dalam media BA diambil dan dilakukan pewarnaan Gram untuk melakukan identifikasi secara mikroskopis dengan menggunakan metoda yang dikemukakan oleh Jawetz *et al.*, (1976). Koloni bakteri diambil sebanyak 1 ose, dibuat preparat apus diatas gelas objek. Preparat apus difiksasi dengan api bunsen. Selanjutnya direaksikan dengan kristal violet selama 1 menit. Kemudian dicuci dengan air, lalu direaksikan dengan iodine selama 1 menit, dicuci lagi dengan air, dihilangkan pewarnanya dengan aseton alkohol selama 10-30 detik, dicuci lagi dengan air, terakhir direaksikan dengan safranin selama 10-30 detik, dicuci dengan air, dikeringkan dan kemudian diamati dengan mikroskop. *P. multocida* bersifat Gram negatif serta berbentuk *cocobacill* dan bipolar.

## 3. Pertumbuhan Pada Media Macconkey Agar

Untuk mengetahui sifat pertumbuhan pada media *MacConkey agar*, dilakukan dengan menginokulasikan koloni yang diduga *P. multocida* pada *MacConkey agar* dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24-48 jam. *P. multocida* berbeda dengan bakteri Gram negatif lainnya karena tidak dapat tumbuh pada media *MacConkey agar*.

## 4. Uji Biokimiawi

Untuk mengetahui karakteristik biokimia dari *P. multocida* maka dilakukan beberapa uji seperti uji fermentasi karbohidrat, uji motilitas, uji katalase dan uji oksidase.

### a. Uji Fermentasi Karbohidrat Pada Media TSIA

Untuk mengetahui sifat fermentasi glukosa dan laktosa dilakukan dengan menginokulasi isolat yang diduga *P. multocida* dalam media TSIA dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 18-24 jam. Terjadinya warna kuning pada bagian tegak mengindikasikan

terjadinya fermentasi glukosa, sedangkan warna kuning pada bagian miring mengindikasikan terjadinya fermentasi laktosa. *P. multocida* mampu memfermentasi glukosa namun tidak mampu memfermentasi laktosa.

### b. Uji Motilitas Pada Media SIM

Untuk mengetahui sifat motilitas dilakukan uji motilitas dengan menginokulasikan isolat yang diduga *P. multocida* dalam media SIM kemudian inkubasikan pada suhu 37 °C selama 18-24 jam. Bakteri dikatakan motil apabila bakteri tumbuh menyebar dari lokasi tusukan *needle*. *P. multocida* bersifat non-motil.

### c. Uji Katalase Pada Medi NB

Untuk mengetahui adanya enzim katalase pada bakteri dilakukan uji katalase dengan menginokulasikan isolat yang diduga *P. multocida* dalam media NB dan diinkubasi pada 37 °C selama 9-18 jam. Pada akhir pengamatan ditambahkan 1 ml *hydrogen peroxide* ke dalamnya. Terjadi gelembung mengindikasikan terjadinya katalase. *P. multocida* akan menunjukkan reaksi katalase positif.

### d. Uji Oksidase Pada Strip Oksidase

Untuk mengetahui adanya enzim oksidase pada bakteri dilakukan uji oksidase dengan meletakkan isolat yang diduga *P. multocida* pada strip oksidase. Jika positif maka warna strip akan berubah menjadi biru keunguan. *P. multocida* akan menunjukkan reaksi oksidase positif.

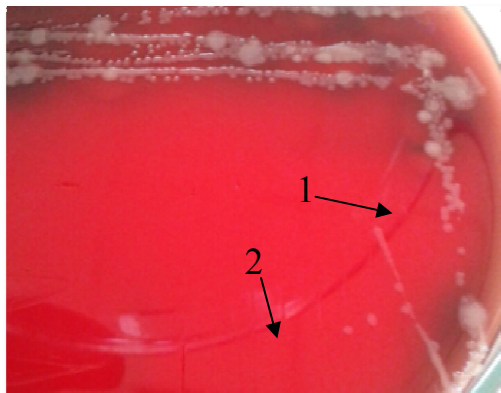
## Uji Sensitivitas Antibiotik

Untuk mengetahui tingkat sensitivitas bakteri terhadap antibiotik dilakukan uji sensitivitas terhadap beberapa antibiotik yaitu amoksisilin 25 $\mu\text{g}$ , tetrasiklin 30 $\mu\text{g}$ , ampicilin 10 $\mu\text{g}$ , siprofloksasin 5 $\mu\text{g}$  dan sefoksitin 30 $\mu\text{g}$ . Koloni berumur 24 jam diambil dan dihomogenkan dengan aquades steril. Kekeuhan bakteri disesuaikan dengan standar *Mc Farland 5* ( $1 \times 10^8$  sel/ml). Diambil 1 ml dan dikultur pada media MHA lalu biarkan sampai kering, kemudian diberikan cakram antibiotik amoksilin

25µg, tetrasiklin 30µg, ampicilin 10µg, sefoksitin 30µg dan siprofloksasin 5µg. Lalu diinkubasi pada inkubator dengan suhu 37 °C selama 18-24 jam. Kemudian zona hambat diukur diameternya (mm) menggunakan jangka sorong dan diinterpretasi (Lay, 1994). Hasil pengujian metode ini ditunjukkan dengan adanya daerah bening/jernih di sekeliling cakram sebagai daerah hambatan (zona inhibisi) pertumbuhan bakteri.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kultur pada media BA menghasilkan koloni yang memiliki karakteristik seperti *P. multocida* (Gambar 1). Quinn *et al.*, (2013) mengemukakan bahwa karakteristik koloni *P. multocida* tergolong bakteri yang tidak menghemolisis sel darah merah (non-hemolitik) dengan karakteristik koloni antara lain berwarna keabu-abuan, mukoid, dan berukuran 0,2-0,4 µm. Dari 30 sampel yang dikultur pada media BA, ditemukan 14 sampel yang menunjukkan karakteristik koloni *P. multocida*.

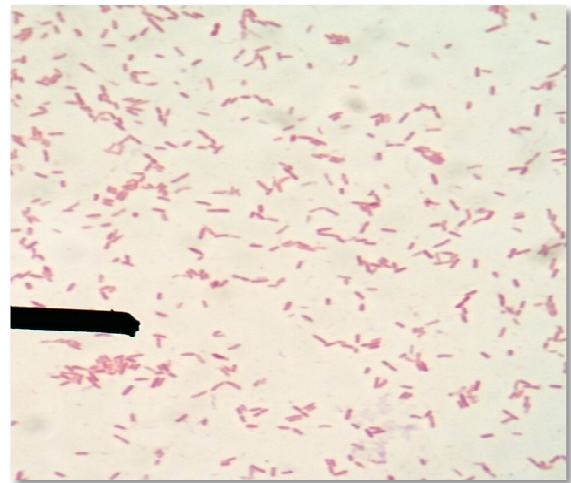


Gambar 1. Hasil kultur pada media BA. (1) Koloni terduga *P. multocida*; (2) Koloni tunggal terduga *P. multocida*.

Koloni terduga pada media BA diambil untuk dilakukan pewarnaan Gram. Setelah dilakukan pewarnaan Gram, diperoleh 11 sampel yang menunjukkan reaksi Gram negatif dengan karakteristik morfologi *P. multocida* seperti yang dikemukakan oleh Quinn *et al.*, (2013) yakni berbentuk *cocobacill* dan bipolar (Gambar 2).

Tahap identifikasi selanjutnya adalah mengamati pertumbuhan pada media *MacConkey agar*. Berbeda dengan bakteri Gram negatif lainnya, *P. multocida* merupakan bakteri Gram negatif yang tidak dapat tumbuh pada media *MacConkey agar*. Dari 11 sampel yang melalui uji ini, diperoleh 1 sampel yang tidak tumbuh pada media *MacConkey agar*. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Quinn *et al.*, (2013)

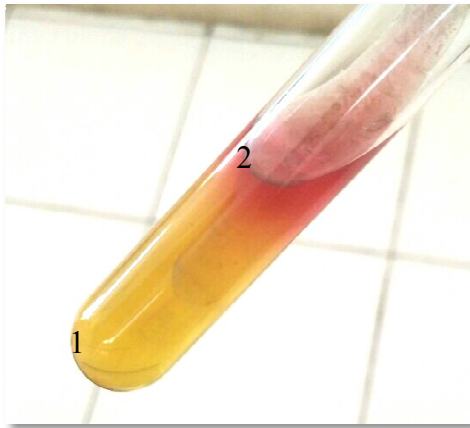
bahwa *P. multocida* tidak dapat tumbuh pada media *MacConkey agar*. Sampel ini selanjutnya ditanam pada media NA untuk dipergunakan dalam beberapa pengujian lanjutan seperti uji fermentasi karbohidrat, uji motilitas, uji katalase dan uji oksidase.



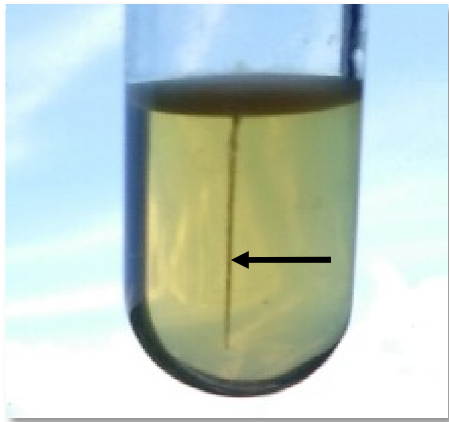
Gambar 2. Hasil pewarnaan Gram (Terlihat bentuk batang bipolar dan Gram negatif)

Uji fermentasi karbohidrat merupakan uji yang dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam memfermentasikan karbohidrat. Sampel yang diuji dapat memfermentasi glukosa dengan menunjukkan terjadinya perubahan warna kuning pada bagian *butt* tetapi tidak dapat memfermentasi laktosa sehingga tidak terjadi perubahan warna pada bagian *slant* (Gambar 3). Hasil ini sesuai dengan pernyataan Bailey dan Scott., (2014) bahwa *P. multocida* mampu memfermentasi glukosa namun tidak mampu memfermentasi laktosa.

Uji motilitas dilakukan untuk mengetahui pergerakan dari suatu mikroorganisme. Dalam uji ini, digunakan media SIM yang merupakan media semisolid. Motilitas terlihat dengan adanya penyebaran pertumbuhan kuman pada tempat tusukan atau media tampak berkabut. Namun, sampel yang diuji tidak menunjukkan hal tersebut sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel yang di uji bersifat non-motil (Gambar 4). Hasil ini sesuai dengan pernyataan Bailey dan Scott., (2014) bahwa *P. multocida* bersifat non-motil.

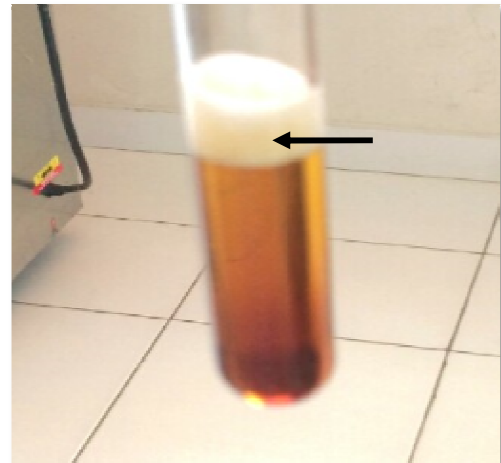


Gambar 3. Hasil uji fermentasi karbohidrat pada media TSIA. (1) perubahan warna menjadi kuning (fermentasi glukosa); (2) tidak fermentasi laktosa



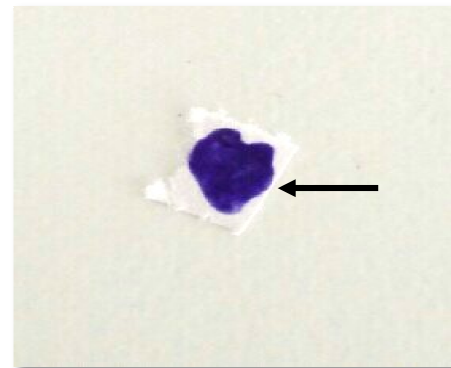
Gambar 4. Hasil uji motilitas pada media SIM. Tanda panah: pertumbuhan bakteri hanya terdapat pada garis inokulasi

Uji katalase digunakan untuk mengetahui aktivitas katalase pada bakteri yang diuji. Pada penelitian ini, sampel yang diuji menunjukkan katalase positif karena menghasilkan gelembung (Gambar 5). Hasil uji ini sesuai dengan pernyataan Markey *et al.*, (2013) bahwa *P. multocida* bersifat katalase positif.



Gambar 5. Hasil uji katalase pada media NB. Tanda panah: terlihat adanya gelembung udara (positif)

Uji oksidase berfungsi untuk menentukan adanya sitokrom oksidase yang dapat ditemukan pada mikroorganisme tertentu. Uji ini memberikan hasil uji positif yang ditunjukkan dengan perubahan warna pada strip menjadi biru violet (Gambar 6). Hasil uji ini sesuai dengan pernyataan Markey *et al.*, (2013) bahwa *P. multocida* bersifat oksidase positif.



Gambar 6. Hasil uji oksidase pada strip oksidase. Tanda panah: terlihat adanya perubahan warna (positif)

Berdasarkan hasil yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa terdapat 1 sampel positif *P. multocida*. Hasil yang diperoleh dapat menunjukkan bahwa pada periode Maret-Mei 2016 prevalensi *P. multocida* dari 30 sampel swab tenggorakan adalah sebesar 3.3% (1/30) yang berarti bahwa terdapat 1 sampel yang menunjukkan hasil positif. Sedangkan, penelitian yang dilakukan oleh Sumadi dkk, (2005) yang mengisolasi dan mengidentifikasi *P. multocida* asal sapi yang dipotong di RPH Cakung menunjukkan hasil yang

tidak jauh berbeda yaitu diperoleh 7 sampel positif *P. multocida* dari total 83 sampel swab nasofaring yang diambil. Dengan kata lain, prevalensi *P. multocida* pada RPH Cakung yaitu 8,4%.

Tabel 1. Hasil Isolasi dan Identifikasi *P. multocida*

UJI	HASIL
Hemolisis pada <i>blood agar</i>	Non hemolitik
Pewarnaan Gram	Gram negatif, <i>cocobacill</i> dan bipolar
Pertumbuhan pada <i>MacConkey</i>	Tidak tumbuh
Uji Biokimia	Negatif
Uji Motilitas	Non motil
Uji Katalase	Positif
Uji Oksidase	Positif

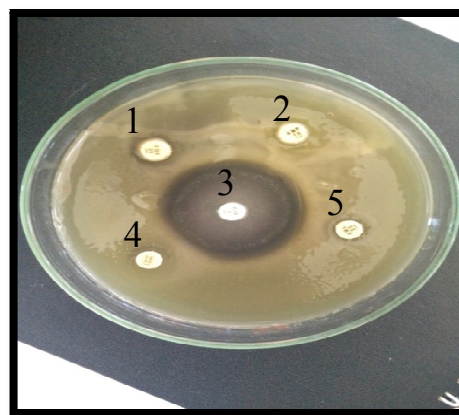
Penelitian serupa juga pernah dilakukan oleh Arie dan Setiaji, (2014) yang mengisolasi dan mengidentifikasi *P. multocida* dari organ paru-paru sapi. Hasilnya, diperoleh 12 sampel positif *P. multocida* dari total 88 sampel, atau prevalensi *P. multocida* yaitu 13,6 %. Walaupun *P. multocida* secara normal hidup pada saluran pernafasan sapi, namun dalam penelitian ini hanya didapatkan prevalensi sebesar 3,3%, hal ini kemungkinan disebabkan oleh lokasi pengambilan sampel yang berbeda. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Sumadi dkk, (2014) sampel yang digunakan adalah swab nasofaring sedangkan Arie dan Setiaji, (2014) menggunakan sampel swab paru-paru.

Kunhert *et al.*, (2000) mengatakan bahwa *P. multocida* umumnya merupakan flora normal pada saluran respirasi bagian atas khususnya pada nasofaring, sedangkan dalam penelitian ini, peneliti mengambil swab trakea sebagai sampel. Perbedaan lokasi pengambilan sampel inilah yang mungkin menyebabkan perolehan prevalensi yang cukup rendah yaitu 3,3 %.

Isolat *P. multocida* kemudian dilanjutkan ke pengujian sensitivitas antibiotik dengan menggunakan metode *Kirby Bauer*. Setelah diinkubasi selama 24 jam maka terbentuk zona hambat bakteri terhadap antibiotik. Semakin sensitif bakteri terhadap suatu antibiotik maka diameter zona hambat yang terbentuk semakin lebar (Sanu, 2016).

Tabel 2. Interpretasi zona inhibisi terhadap antibiotika menurut *National Community For Clinical Laboratory Standard (NCCLS)*.

No	Jenis Antibiotik	Sensitif (mm)	Intermediate (mm)	Resisten (mm)
1	Amoksisilin 25 µg	≥ 28	22-27	≤ 21
2	Tetrasiklin 30 µg	≥ 19	15-18	≤ 14
3	Ampisilin 10 µg	≥ 14	12-13	≤ 11
4	Sefoksitin 30 µg	≥ 18	16-17	≤ 15
5	Siprofloksasin 5 µg	≥ 21	16-20	≤ 15



Gambar 7. Zona hambat yang terbentuk dari beberapa antibiotik pada media MHA. (1) sefoksitin; (2) ampisilin; (3) siprofloksasin; (4) tetrasiklin; (5) amoksilin;

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari uji sensitivitas antibiotik terhadap *P. multocida*, maka dapat dikatakan bahwa antibiotik yang sensitif terhadap *P. multocida* adalah siprofloksasin dengan diameter zona hambat sebesar 24 mm, hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh CLSI., (2014) bahwa siprofloksasin dikatakan sensitif apabila memiliki diameter zona hambat ≥ 21 mm. Hasil penelitian ini juga sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Balakrishnan dan Roy (2012) yang menyatakan bahwa *P. multocida* asal ayam sensitif terhadap siprofloksasin.

Tabel 3. Hasil Uji Sensitivitas Antibiotik terhadap *P. multocida*

No	Antibiotik	Diameter Zona Hambat	Keterangan
1.	Sefoksitin (30 µg)	4 mm	Resisten
2.	Ampisilin (10 µg)	0 mm	Resisten
3.	Siprofloksasin (5 µg)	24 mm	Sensitif
4.	Tetrasiklin (30 µg)	3 mm	Resisten
5.	Amoksisilin (25 µg)	4 mm	Resisten

Siprofloksasin merupakan antibiotik golongan fluorokuinolon generasi kedua yang saat ini banyak digunakan baik pada manusia maupun hewan (Zahid dan Isnindar, 2013). Siprofloksasin berspektrum luas, bersifat bakterisid, aktif terutama terhadap bakteri Gram negatif dan memiliki aktifitas lemah terhadap bakteri Gram positif.

Mekanisme kerja antibiotik siprofloksasin adalah mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksi bakteri dengan menghambat sub unit DNA girase bakteri dan enzim esensial yang berperan dalam mempertahankan struktur super heliks DNA bakteri. Antibiotik ini selain digunakan untuk pencegahan dan pengobatan penyakit biasa juga diberikan sebagai tambahan dalam pakan untuk menaikkan bobot badan hewan (Zhao *et al*, 2014).

Pemakaian antibiotik selama lima dekade terakhir mengalami peningkatan yang luar biasa, hal ini tidak hanya terjadi di Indonesia tetapi juga menjadi masalah di negara maju seperti Amerika Serikat (Utami, 2012). Resistensi adalah ketidakmampuan antibiotika untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Beberapa strain bakteri mungkin saja resisten terhadap lebih dari satu antibiotik (Clark *et al*, 2012). Berdasarkan hasil penelitian, *P. multocida* bersifat resisten terhadap beberapa antibiotik seperti ampisilin, amoksisilin, sefoksitin dan tetrasiklin. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Siti Chotiah (1996) yang menyatakan bahwa *P. multocida* asal babi sensitif terhadap tetrasiklin. Fitrah dkk (2013) dalam penelitiannya juga mengemukakan bahwa *P. multocida*

asal kuda bersifat sensitif terhadap ampisilin dan amoksisilin.

Resistensi mikroorganisme terhadap antibiotik dapat terjadi dengan beberapa cara, yaitu : merusak antibiotik dengan enzim yang diproduksi bakteri; mengubah reseptor titik tangkap antibiotik; mengubah fisiko – kimiawi target sasaran antibiotik pada sel bakteri; antibiotik tidak dapat menembus dinding sel, akibat perubahan sifat dinding sel bakteri; antibiotik masuk ke dalam sel bakteri, namun segera dikeluarkan dari dalam sel melalui mekanisme transport aktif ke luar sel (Drlica dan Perlin, 2011).

Penyebab resistensi mikroorganisme terhadap suatu antibiotik adalah akibat penggunaan antibiotik yang tidak tepat baik penggunaan dengan dosis yang tidak memadai, pemakaian yang tidak teratur, maupun waktu pengobatan yang tidak cukup, sehingga untuk mencegah atau memperlambat resistensi tersebut pemakaian antibiotik perlu diperhatikan (Djide dan Sartini, 2008). Resistensi antibiotik dapat menyebabkan sejumlah masalah masalah antara lain keterbatasan dalam pilihan pengobatan dan mengakibatkan komplikasi medis jangka panjang, biaya tinggi dan bahkan kegagalan pengobatan (Zahid dan Isnindar, 2013).

Antibiotik golongan B-Laktam seperti Penisilin (ampisilin dan amoksisilin) dan sefalosporin (sefoksitin) menghambat protein pengikat penisilin (*penicillin-binding protein*, PBP) yang merupakan enzim dalam membran plasma sel bakteri yang secara normal terlibat dalam penambahan asam amino yang berikatan silang dengan peptidoglikan dinding sel bakteri. Resistensi bakteri terhadap penisilin dapat timbul akibat adanya mutasi yang menyebabkan dihasilkannya produksi pengikat penisilin yang berbeda atau akibat bakteri memerlukan gen-gen protein pengikat penisilin yang baru. Resistensi terhadap penisilin juga dapat muncul akibat bakteri memiliki sistem transpor membran luar (*outer membrane*) yang terbatas, yang mencegah penisilin mencapai membran sitoplasma (lokasi protein pengikat penisilin). Hal ini dapat terjadi akibat adanya mutasi yang mengubah porin yang terlibat dalam transpor melewati membran luar (Clark *et al.*, 2012).

Hal lain yang memungkinkan terjadinya resistensi bakteri terhadap penisilin dan sefalosporin adalah apabila bakteri memiliki kemampuan untuk memproduksi β-laktamase, yang akan menghidrolisis ikatan pada cincin β-laktam molekul penisilin dan

mengakibatkan inaktivasi antimikroba. Resistensi mikroorganisme patogen terhadap penisilin dan sefalosporin paling sering terjadi akibat bakteri memiliki gen pengkode  $\beta$ -laktamase. Terdapat 3 kelas besar  $\beta$ -laktamase, yaitu penisilinase, oksasilinase, dan karbenisilinase. Penisilinase memiliki kisaran aktivitas yang luas terhadap penisilin dan selafosporin, sedangkan oksasilinase dan karbenisilinase memiliki aktivitas yang lebih terbatas (Clark *et al.*, 2012).

Pada bakteri fakultatif anaerob gram negatif,  $\beta$ -laktamase dihasilkan dalam konsentrasi rendah dan terikat pada membrane luar. Enzim ini mencegah antimikroba  $\beta$ -laktamase untuk mencapai target pada membran sitoplasma dengan cara merusaknya saat antimikroba tersebut melewati membrane luar dan lapisan periplasma. Gen yang mengkode  $\beta$ -laktamase terdapat pada kromosom bakteri, pada beberapa strain bakteri juga terdapat pada plasmid dan transposon. Sebagian besar bakteri resisten penisilin juga memiliki gen  $\beta$ -laktamase pada plasmid terutama plasmid R dan transposon. (Pratiwi dan Sylvia, 2008).

Resistensi bakteri terhadap tetrasiklin dapat muncul bila dihasilkan membran sitoplasma yang berbeda (bentuk perubahan) dan mencegah pengikatan tetrasiklin pada subunit 30S ribosom, sehingga sintesis protein dapat terus berlangsung. (Pratiwi dan Sylvia, 2008).

Mekanisme resistensi tetrasiklin lainnya adalah resistensi pompa eflux, didasarkan atas transpor tetrasiklin keluar sel secara cepat, sehingga mencegah akumulasi tetrasiklin pada dosis toksik, sehingga sintesis protein bakteri tidak terhambat. Hal ini terjadi akibat adanya mutasi pada gen yang menyebabkan protein eflux tetrasiklin. Secara normal, pada saat tetrasiklin berdifusi melewati membran sitoplasma bakteri, tetrasiklin akan dikonversi dalam bentuk ionik. Hal ini membuat tetrasiklin tidak lagi dapat berdifusi melewati membran sehingga menyebabkan akumulasi tetrasiklin di dalam sel, yang akhirnya dapat menghambat sintesis protein bakteri dan menyebabkan kematian sel bakteri (Pratiwi dan Sylvia, 2008).

Protein eflux tetrasiklin adalah protein membran sitoplasma yang mentranspor bentuk nondifusibel tetrasiklin keluar sitoplasma. Pada sel bakteri yang resisten, tetrasiklin dikeluarkan dari sitoplasma secepat difusinya ke dalam sel, sehingga mencegah akumulasi tetrasiklin yang dapat menghambat sintesis protein. (Pratiwi dan Sylvia, 2008).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Dari 30 sampel swab trakea sapi bali yang disembelih di RPH Oeba Kupang, diperoleh 1 sampel positif *P. multocida*. Hal ini berarti, prevalensi *P. multocida* periode Maret-Mei 2016 pada sapi bali di RPH Oeba adalah 3,3 %.
2. Berdasarkan hasil uji sensitivitas antibiotik terhadap 1 isolat *P. multocida*, antibiotik siprofloksasin merupakan antibiotik yang sensitif terhadap *P. multocida*.

Adapun saran yang dapat diberikan adalah

1. Data yang diperoleh dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya.
2. Dapat dilakukan penelitian lanjutan untuk menentukan serotipe Isolat *P. multocida* asal sapi bali yang disembelih di RPH Oeba Kupang.
3. Siprofloksasin dapat dianjurkan sebagai antibiotik pilihan untuk mengobati penyakit pada sapi yang disebabkan oleh *P. multocida* seperti SE dan *Shipping fever*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arie, K., dan Setiaji, G. 2014. Isolasi dan Identifikasi *Pasteurella multocida* Dari Organ Paru-Paru Sapi Menggunakan Microbact Kit. Buletin Laboratorium Veteriner. Balai Veteriner Lampung. Lampung.
- Azad, A.K., Coote, J.K., Parton, R., 1992. Berbeda Plasmid Profil *Pasteurella haemolytica* Serotipe dan Karakterisasi dan Amplifikasi pada *Escherichia coli* Resistan Ampisilin-Plasmid Encoding ROB-1/Mactamase. J. Mikrobiologi. **7(2):23-30**.
- Boogard, A.E., London, N., Driessen, C., Stobberingh, E.E., 2001. *Antibiotic Resistance of Fecal Escherichia coli in Poultry, Poultry Farmers and Poultry Slaughterers*. Journal of Antimicrobial Chemotherapy **47, 763-771**.
- Bailey, G., dan Scott, J. 2014. *Diagnostic Microbiology*. Thirteenth Edition. The C.V. Mosby Company. St. Louis, United States of America.



- Cowan, F.M and Steel's. 1993. *Manual for Identification of Medical Bacteria*. Barrow GI and Feltham RKA (EDS). Cambridge University Press. Great Britain. Cambridge, 225-230. *cit* Sumadi. 2005, Isolasi dan Identifikasi Biokimiawi *Pasteurella multocida* Asal Sapi yang Dipotong di Rumah Pematangan Hewan (RPH) Cakung, Buletin Pengujian Mutu Obat Hewan No.11 Tahun 2005, 1-5.
- Clark, M.A., Finkel, R., Rey, J.A., and Whalen, K. 2012. *Lippincott's Illustrated Reviews : Pharmacology 5 Edition*. Philadelphia : Lippincott's Wililiams & Wilkins.
- Djide, M.N dan Sartini. 2008. *Dasar-dasar Mikrobiologi Farmasi*. Makasar : Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin (Lephas).
- Drlica, K., dan Perlin, D.S. 2011. *Antibiotic Resistance Understanding and Responding to an Emerging Crisis*. New Jersey : FT Press
- Hodgson, J., Norris, J., Bosward, K., Muscatello, G., Wigney, D. 2009. *Textbook for Veterinary Microbiology and Animal Disease*. Faculty of Veterinary Science. The University of Sydney. Australia.
- Kunhert, P., Boerlin, P., Emler, S., Krawinklerfrey, J.M. 2000. *Phylogenetic Analysis of Pasteurella multocida Subspecies and Molecular Identification of Feline Pasteurella multocida Subspecies Septica 16s rRNA Gene Sequencing*. *Int. J. Med. Microbiology*, **290:599-604**.
- Lammert, J. 2007. *Techniques in Microbiology. A Student Handbook*. Pearson Education. Untited States of America.
- Markey, B., Finula, L., Archambault, M., Cullinane, A., Maguire D. 2013. *Clinical Veterinary Mikrobiologi*. Second Edition. Mosby Elsevier.China.
- Natalia, L. dan Priadi, A. 2006, Penyakit *Septicaemia Epizootica* : Penelitian Penyakit dan Usaha Pengendaliannya pada Sapi dan Kerbau di Indonesia, Lokakarya Nasional Ketersediaan IPTEK dalam Pengendalian Penyakit Strategis pada Ternak Ruminansia Besar, 53-67.
- OIE (The World Organisation for Animal Health). 2009. *HaemorrhagicSepticaemia*. <http://www.oie.int/animal-health-in-the-world/technical-disease-cards/>. Di akses [15 Mei 2012].
- Pratiwi, Sylvia T. 2008. *Mikrobiologi farmasi*. Erlangga. Jakarta.
- Quinn, P.J., Markey, B.K., Leonard, F.C., Fitzpatrick, E.S., Fanning, S., Hartigan, P.J. 2013. *Veterinary Microbiology and Microbial Disease*. Second Edition.
- Sanu, E.M . 2016. Uji Sensitivitas Antibiotika Terhadap *Staphylococcus aureus* yang Diisolasi dari Luka Kulit Anjing di Desa Merbaun Kecamatan Amarasi Barat Kabupaten Kupang. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Nusa Cendana.
- Syarif, A., Estuningtyas, A., Setiawan, A., Muchtar, A., Arif, A., Bahry, B., Suyatna, F.D., Dewoto, H.R., Utama, H., Darmansjah, I. 2009. *Farmakologi dan Terapi Edisi ke-5*. Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Zahid, M., dan Isnindar. 2013. *Penggunaan Antibiotik Fluorokuinolon sebagai Obat Hewan*. Ulasan Ilmiah.