

Kajian Pustaka: Radang Rahim Menular pada Kuda

(*CONTAGIOUS EQUINE METRITIS: A LITERATURE REVIEW*)

Ainaya Luthfi Anindya^{1*}, Feren Salsabila Islamiati¹,
I Wayan Chandra Dharmawan¹, Fazral Anshari Berutu¹,
I Wayan Batan²

¹Mahasiswa Profesi Dokter Hewan,

²Laboratorium Diagnosis Klinik, Patologi Klinik, dan Radiologi Veteriner,

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana,

Jl. Sudirman, Sanglah, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234;

Telp/Fax: (0361) 223791

Email: ainaya.ainaya@gmail.com

ABSTRAK

Kuda yang terinfeksi bakteri *Taylorella equigenitalis* dapat mengalami penyakit *Contagious Equine Metritis* (CEM). Penyakit CEM adalah kondisi medis yang umumnya dikenal penyakit menular seksual pada kuda. Penyebab CEM pada mulanya disebut *Contagious Equine Metritis Organism* (CEMO), kemudian *Haemophilus equigenitalis* dan terakhir *T. equigenitalis*. Bakteri ini memiliki karakteristik Gram negatif dan berbentuk *bacillus microaerophilicococco*. Pertumbuhan *T. equigenitalis* membutuhkan waktu minimal 48 jam hingga 13 hari, tetapi biasanya tidak lebih dari enam hari pada suhu 37°C pada media darah yang dipanasi dan diinkubasi dalam inkubator karbondioksida (CO₂) 5-10%. Ukuran koloni bakteri *T. equigenitalis* sangat kecil, berdiameter 2-3 mm, berwarna abu-abu kekuningan, halus, dan tepinya rata. Bakteri *T. equigenitalis* tumbuh baik pada media *peptone chocolate agar*. Penularan *T. equigenitalis* pada umumnya menyerang kuda betina karena tertular oleh kuda jantan yang terinfeksi selama kawin alami. Namun, penularan *T. equigenitalis* juga dapat terjadi melalui perkawinan inseminasi buatan yang menggunakan cairan semen yang terinfeksi bakteri tersebut. Penularan bakteri ini juga dapat terjadi melalui transmisi *fomites*, yaitu melalui permukaan benda-benda yang tidak disengaja tertular selama penanganan kuda sehingga menjadi kontaminan. Pada kuda jantan, penyakit CEM tidak menunjukkan adanya tanda-tanda klinis, hal ini karena *T. equigenitalis* hanya mengkolonisasi alat kelamin luar hewan jantan, sehingga tidak menimbulkan respons imun pada tubuh hewan. Namun, berbeda pada kuda betina, bentuk akut penyakit ini memiliki gejala klinis yang ditandai dengan timbulnya keputihan mukopurulen dan peradangan yang dapat menyebabkan vaginitis, endometritis, servisititis, dan kemajiran (infertilitas) sementara atau kematian embrio dini. Penanganan pada hewan pembawa penyakit dapat dilakukan dengan membersihkan alat kelamin menggunakan disinfektan dan dikombinasikan menggunakan antimikroba lokal. Penulisan artikel ini bertujuan untuk mengetahui perjalanan dan penanganan penyakit CEM berdasarkan berbagai sumber literasi.

Kata-kata kunci: CEM; menular; kuda; metritis; *T. equigenitalis*

ABSTRACT

Horses infected with *Taylorella equigenitalis* cause *Contagious Equine Metritis* (CEM). The CEM is a medical condition commonly known as a sexually transmitted disease in horses. The cause of CEM was originally called *Contagious Equine Metritis Organism* (CEMO), then *Haemophilus equigenitalis* and finally *T. equigenitalis*. This bacterium has Gram-negative characteristics and is in the form of *bacillus microaerophilicococco*. Growth of *T. equigenitalis* takes a minimum of 48 hours to 13 days, but usually no more than six days at 37°C in heated blood media and incubated under incubator

5-10% CO₂ conditions. Colonies of *T. equigenitalis* are very small, 2-3 mm diameter, yellowish-grey in color, smooth and even at the edges. Bacteria grow well on peptone chocolate agar media. Transmission of *T. equigenitalis* generally attacks mares by infected stallions during natural mating, but transmission can also be occurred through artificial insemination by using semen infected with the bacteria. Transmission of this bacteria can also occur through the transmission of fomites, especially through the surface of objects that are accidentally contaminated during horse handling so that they become contaminants. In stallions, CEM disease does not exhibit any visible clinical signs, this is because *T. equigenitalis* only colonizes the external genitalia of male animals, so it does not cause an immune response in the animal's body. However, it is different in mares, the acute form of CEM disease has clinical symptoms characterized by the appearance of mucopurulent discharge and inflammation which can cause vaginitis, endometritis, cervicitis, and temporary infertility or early embryonic death. Handling of carrier animals can be done by cleaning the genitals using a disinfectant and combined with local antimicrobials. The purpose of writing this article is to understand the course and management of CEM based on various literary sources.

Keywords: CEM; contagious; equine; metritis

PENDAHULUAN

Contagious Equine Metritis (CEM) merupakan penyakit kelamin kuda yang sangat menular. Penyakit CEM pertama kali dilaporkan sebagai penyakit kuda di Inggris dan Irlandia yang merusak industri kuda balap jenis *Thoroughbreds* di akhir 70-an dan awal 80-an. Sejak saat itu, penyakit ini tercatat pada berbagai ras kuda di seluruh dunia (Rocha, 2016). Agen penyebab CEM pertama kali dideskripsikan sebagai *Haemophilus equigenitalis* (Taylor *et al.*, 1978) dan kemudian diklasifikasikan ke dalam genus baru sebagai *Taylorella equigenitalis* (Sugimoto *et al.*, 1983). Infeksi akut CEM pada kuda dapat menyebabkan endometritis, servisititis, atau vaginitis dengan tingkat keparahan yang bervariasi (ditandai dengan keputihan mukopurulen mulai dari tingkat rendah hingga tinggi serta mengakibatkan infertilitas (kemajiran) sementara dan aborsi. Pemulihan klinis terjadi pada sebagian besar kasus, tetapi beberapa kuda betina dan anak kuda yang terinfeksi saat dilahirkan dapat menjadi pembawa (karier) secara subklinis dalam jangka panjang (Eaglesome dan Garcia, 1979).

Penyakit kelamin CEM ini disebabkan oleh bakteri *Taylorella equigenitalis*. Bakteri ini merupakan bakteri Gram negatif berbentuk *bacillus microaerophilic cocco*, yang ditularkan selama proses perkawinan pada kuda. Penyebab CEM pada mulanya disebut *Contagious Equine Metritis Organism* (CEMO), kemudian *Haemophilus equigenitalis* dan terakhir *T. equigenitalis*. Pertumbuhan bakteri *T. equigenitalis* membutuhkan waktu minimal 48 jam hingga 13 hari, tetapi biasanya tidak lebih dari enam hari pada temperatur 37°C pada media agar darah yang dipanasi dan diinkubasi dalam inkubator karbondioksida (CO₂) dengan kadar 5-10%. Ukuran koloni bakteri penyebab CEM sangat kecil, berdiameter 2-3 mm, berwarna

abu-abu kekuningan, halus, dan tepi rata. Bakteri dapat tumbuh dengan baik pada media *peptone chocolate agar* (Kementan, 2014).

Sejak laporan awal kejadian CEM pada tahun 1977, CEM telah tercatat di berbagai populasi kuda di seluruh dunia, termasuk di banyak negara Eropa, Jepang, Australia, Amerika Utara, dan Amerika Selatan. Beberapa di antara negara tersebut, telah berhasil memberantas penyakit CEM. Metritis kuda yang menular terus menjadi fokus perhatian internasional, bukan hanya karena potensinya menyebabkan infertilitas jangka pendek yang luas pada induk kuda, tetapi juga karena dengan mudah bersifat sebagai karier baik pada kuda jantan dan betina (Timoney, 1996). Penyakit CEM di Indonesia, pernah ditemukan pada salah satu kuda di Payakumbuh, Sumatera Barat pada tahun 1986 yang dilaporkan oleh BPPH (Balai Penyidikan Penyakit Hewan) Wilayah II Bukittinggi (Kementan, 2014).

Kuda betina yang terinfeksi mengalami gejala keputihan secara berlebihan dan mukopurulen. Sebanyak 40% dari kuda yang terinfeksi akan mengalami peradangan rahim dan leher rahim, serta infertilitas sementara beberapa hari setelah kawin. Infeksi akut CEM dapat menyebabkan peradangan mukoid pada endometrium dengan keluarnya sekreta yang jelas dari vulva, umumnya terlihat satu sampai enam hari pascakawin. Kebanyakan kuda betina pembawa CEM memiliki higienitas yang buruk saat proses melahirkan sehingga menyebarkan organisme penyebab CEM berkembang dengan baik. Kuda betina maupun kuda jantan yang menderita CEM secara kronis dapat bertindak sebagai reservoir bakteri *T. equigenitalis* dan menjadi sumber infeksi. Kuda jantan yang terinfeksi dapat menjadi pembawa pasif bakteri CEM yang menyerang uretra dan kelenjar aksesoris sehingga menyebabkan timbulnya nanah dan mengontaminasi semen. Penularan CEM umumnya tinggi melalui proses perkembangbiakan kuda, bakteri dilaporkan tersebar dalam semen yang dikumpulkan untuk inseminasi buatan (IB), peralatan IB yang terkontaminasi dapat bertindak sebagai sarana infeksi tidak langsung (Kementan, 2014). Tujuan penulisan artikel ini untuk mengetahui perjalanan penyakit *Contagious Equine Metritis* dan penanganannya berdasarkan literasi dari berbagai sumber, serta menambah publikasi dan informasi mengenai penyakit CEM, mengingat minimnya literasi mengenai bakteri *T. equigenitalis* di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan pada penulisan artikel ini adalah penelusuran literatur. Penelusuran dilakukan dengan melakukan pencarian data dari buku, jurnal, dan artikel terkait

radang rahim menular pada bersumber dari beberapa pangkalan data seperti *Pubmed*, *ResearchGate*, dan *ScienceDirect* dengan menggunakan kata kunci “*Contagious Equine Metritis (CEM)*”. Kriteria artikel yang dipilih adalah laporan kasus, artikel ulasan, serta artikel penelitian terbitan jurnal internasional yang membahas mengenai perkembangan penyakit CEM. Data berupa etiologi, patogenesis, gejala klinis, dan penularan yang dikumpulkan untuk digunakan sebagai pembandingan antar kasus CEM (*Contagious Equine Metritis*) yang terjadi pada kuda. Analisis terhadap data yang diperoleh dilakukan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Etiologi

Radang rahim menular pada kuda atau *Contagious Equine Metritis (CEM)* disebabkan oleh bakteri *Taylorella equigenitalis* yang menyerang saluran reproduksi kuda dan organ kelamin luar kuda jantan (Breuil *et al.*, 2015; Jeoung *et al.*, 2018). Menurut Rocha (2016), agen penyebab CEM pertama kali digambarkan sebagai *Haemophilus equigenitalis* (Taylor *et al.*, 1978) dan kemudian diklasifikasikan ulang menjadi genus baru yakni sebagai *T. equigenitalis* (Sugimoto *et al.*, 1983). Bakteri *T. equigenitalis* tumbuh baik pada media *peptone chocolate agar* (Breuil *et al.*, 2022). Bakteri ini termasuk kedalam golongan bakteri Gram negatif dan berbentuk batang pendek (Timoney, 2011), kadang-kadang bersifat pleomorfik, bipolar, non motil, katalase, fosfat, dan oksidase positif (Jeoung *et al.*, 2018). Kuda betina dapat terinfeksi lebih dari satu kali dalam satu periode waktu yang pendek dan antibodi timbul dengan cepat sehingga tidak dapat dideteksi dalam waktu singkat setelah sembuh. Kebanyakan kuda betina tidak dapat sembuh secara total, tetapi sangat mungkin menjadi karier selama beberapa bulan. Pada kuda induk yang berperan sebagai karier, bakteri ditemukan mengumpul di selaput saluran genital, sinus, fossa clitoris, uretra, dan serviks uteri. Anak kuda yang lahir dari kuda induk yang karier juga menjadi karier.

Epidemiologi

Penyakit CEM merupakan penyakit menular seksual pada kuda yang dapat menyebabkan endometritis dan infertilitas sementara pada kuda, masa inkubasi biasanya berlangsung selama satu hingga tiga hari, tetapi bisa sampai 12 hari. Gejala klinis pada hewan percobaan yang terinfeksi dapat bervariasi antara 4-11 hari. Bakteri *T. equigenitalis* biasanya bertahan dalam waktu yang relatif singkat (2-10 minggu). Namun, jika statusnya menjadi karier, bakteri dapat bertahan selama lebih dari 10 bulan. Isolasi terhadap *T. equigenitalis* dari

kuda betina karier juga tidak menentu karena hewan yang terinfeksi secara eksperimental menunjukkan hasil negatif hingga dua minggu (Rogerson *et al.*, 1984). Kejadian infeksi berulang pada kuda betina sehat yang sebelumnya terinfeksi *T. equigenitalis* memiliki keterkaitan dengan perkembangan penyakit. Hal ini ditunjukkan dengan adanya gejala ringan atau sama sekali tidak memunculkan gejala klinis penyakit. Fossa dan sinus klitoris kuda merupakan tempat biasa ditemukannya *T. equigenitalis*, tetapi bakteri ini juga terkadang dapat ditemukan pada endometrium (Tyrnenopoulou dan Fthenakis, 2023).

Pada kuda jantan, selaput urogenital terkontaminasi oleh kuman CEM pada saat kawin menyebabkan kuda jantan tersebut berperan sebagai karier yang dapat bertahan selama berbulan-bulan atau bertahun-tahun. Bakteri *T. equigenitalis* juga dapat disebarkan melalui pemeriksaan yang kurang higienis dan pencucian penis kuda yang tidak steril. Antibodi pada serum kuda dapat bertahan selama tiga sampai tujuh minggu setelah infeksi, tetapi sering kali tidak terdeteksi hingga 21 hari setelah pulih dari infeksi akut pada kuda (Timoney, 1996).

Patogenesis

Bakteri *T. equigenitalis* ditularkan pada kuda betina oleh kuda jantan yang terinfeksi selama proses perkawinan, meskipun penularan dengan cara lain bisa terjadi melalui alat, prosedur, dan petugas. Menurut Tyrnenopoulou dan Fthenakis (2023), bakteri *T. equigenitalis* dapat ditularkan melalui perkawinan, inseminasi buatan, atau antar kuda jantan melalui kontaminasi peralatan pemuliaan selama pengumpulan semen. Sedangkan Rocha (2016) dan Cullinane *et al.* (2006) menyatakan bahwa kuda jantan yang terinfeksi tidak terpengaruh secara klinis, baik libido dan kesuburan, serta bertindak sebagai karier jika dibiarkan tidak diobati dalam jangka panjang, sehingga dapat menularkan penyakit ke kuda betina melalui kontak seksual atau inseminasi buatan.

Penularan juga dapat terjadi melalui kontaminasi peralatan reproduksi yang tidak disengaja selama penanganan kuda pada saat berkembang biak (Schulman *et al.*, 2013). Terjangkitnya infeksi *T. equigenitalis* tidak menghalangi kebuntingan normal pada kuda betina meskipun organisme tersebut dapat diisolasi dari plasenta. Terkadang, infeksi dapat terjadi pada kuda betina yang mandul dan anak kuda (Cullinane *et al.*, 2006).

Gejala Klinis

Pada kuda jantan, tidak ada tanda-tanda klinis yang terlihat karena kuda jantan tidak terinfeksi secara intens, sehingga *T. equigenitalis* hanya mengkolonisasi tempat predileksi saja pada alat kelamin luar tanpa menimbulkan respons imun (Melzer *et al.*, 2018). Namun, pada

kuda betina bentuk akut penyakit ini ditandai dengan keputihan pada organ kelamin yang bertahan hingga dua minggu, dengan leleran mukopurulen dan tingkat keparahan peradangan yang bervariasi pada kejadian vaginitis, endometritis, dan servisititis menyebabkan terjadinya infertilitas sementara (Delerue *et al.*, 2019). Dalam kasus yang tidak terlalu parah, tidak ada cairan yang terlihat, tetapi sejumlah kecil cairan berwarna putih keabu-abuan dapat teramati menumpuk di dalam vagina (Herenda dan Chambers, 1994).



Gambar 1. Eksudat lendir berwarna putih menetes dari vagina kuda betina (Herenda dan Chambers, 1994).

Kasus lain hanya dapat dideteksi ketika kuda kembali birahi, ataupun setelah periode diestrus yang singkat (Eaglesome dan Garcia, 1979). Bakteri *T. equigenitalis* menyebabkan endometritis neutrofilik yang intens yang kemudian sembuh dengan respons endometrium mononuklear neutrofilik subakut. Beberapa kuda betina dapat pulih secara spontan, sementara kuda lain dalam jumlah kecil dapat menjadi karier secara kronis.

Penularan

Penularan CEM menjadi perhatian dunia internasional karena potensi infertilitas jangka pendek yang ditimbulkan terhadap industri kuda (Brooks *et al.*, 2010). Wilson (2012) menjelaskan bahwa penularan CEM utamanya terjadi melalui kontak genital secara langsung antara kuda betina yang terinfeksi dan kuda jantan atau sebaliknya. Penularan melalui inseminasi buatan juga dapat terjadi apabila air mani dari kuda jantan bertindak sebagai karier (Delerue *et al.*, 2019). Risiko penularan melalui inseminasi buatan dapat berkurang dengan penggunaan pengencer semen yang mengandung antibiotik yang tepat. Penularan juga dapat terjadi melalui kontak genital tidak langsung dengan peralatan reproduksi yang terkontaminasi *T. equigenitalis* seperti spekula vagina, tang, lengan obstetri, dan perban ekor yang digunakan dalam pemeriksaan saluran reproduksi kuda betina. Kegagalan dalam mengamati langkah-

langkah sanitasi yang tepat saat menangani alat kelamin luar kuda jantan juga telah terlibat dalam penularan CEM secara tidak langsung.

Infeksi transplasental pada janin dapat terjadi akibat kontak alat kelamin luar anak kuda dengan plasenta yang positif terinfeksi *T. equigenitalis* atau area klitoris kuda betina yang terinfeksi. Penularan dapat terjadi pada anak kuda pascalahir melalui cairan plasenta terkontaminasi *T. equigenitalis* atau sekret vagina pada alas kandang atau padang rumput yang terkontaminasi. Penularan antara kuda jantan dan anak kuda melalui penggunaan spons atau kain biasa yang terkontaminasi *T. equigenitalis* untuk mencuci alat kelamin luar (Wilson, 2012).

Diagnosis

Diagnosis CEM tidak dapat didasarkan pada dasar temuan klinis saja karena kesamaan penyakit ini dengan infeksi bakteri lain yang lebih sering ditemui pada saluran reproduksi kuda betina, misalnya *Streptococcus zooepidemicus*, *Klebsiella pneumoniae*, dan *Pseudomonas aeruginosa* (Timoney, 1996). Diagnosis CEM didasarkan pada isolasi agen penyebab dengan kultur bakteriologis konvensional dari usap alat kelamin (Matsuda dan Moore, 2003). Sampel yang dikumpulkan bisa berupa leleran alat kelamin dari kuda dengan gejala klinis berupa keputihan, atau *swab* fosa dan sinus klitoris dari kuda yang dicurigai sebagai karier, dengan tambahan *swab* asal serviks uteri dan endometrium jika hewan tersebut tidak bunting. Pada kuda jantan, sampel diambil dari fosa dan sinus uretra, uretra distal, serta permukaan luar penis dan permukaan dalam preputium (Baverud *et al.*, 2006).

Kultur bakteri ini harus dilakukan oleh laboratorium yang berpengalaman dalam mengisolasi *T. equigenitalis* karena organisme ini bersifat sensitif dan sulit tumbuh. Bakteri *T. equigenitalis* dapat diisolasi pada agar cokelat (darah yang dipanaskan). Koloni biasanya mulai terlihat dalam tiga hingga enam hari. Koloni *T. equigenitalis* dapat diidentifikasi dengan *Polymerase Chain Reaction* (PCR), uji biokimia, identifikasi dengan teknik imunologi dan genotipe molekuler. Metode imunologi untuk identifikasi dapat mencakup *slide agglutination*, *latex agglutination*, dan *immunostaining* (Spickler, 2015). Keberhasilan kultur *T. equigenitalis* bergantung pada pengumpulan spesimen yang tepat dan pengiriman sampel dilakukan dengan menggunakan media transpor dan kondisi yang sesuai karena bakteri ini sulit untuk diidentifikasi. Hal ini semakin diperumit dengan ditemukannya *T. asinigenitalis* yang bersifat nonpatogen tetapi berkerabat dekat dengan *T. equigenitalis* sehingga tidak dapat dibedakan dengan menggunakan teknik mikrobiologi konvensional.

Pengujian PCR memiliki sensitivitas lima kali lipat dibandingkan pengujian isolasi bakteri dalam mendeteksi kuda karier (Anzai *et al.*, 2012). Uji PCR dapat digunakan untuk membedakan antara *T. equigenitalis* dan *T. asinigenitalis*. Uji PCR juga telah digunakan untuk mendeteksi *T. equigenitalis* dari *swab* kelamin (Timoney, 1996). Berdasarkan penelitian Sobhy *et al.* (2019), penggunaan ultrasonografi yang dikombinasikan dengan temuan laboratorium juga sangat membantu dalam memilih hewan terduga di antara hewan karier.

Penanganan

Pada kuda-kuda pembawa, *T. equigenitalis* dapat dibersihkan dengan membilas alat kelamin bagian luar dengan disinfektan (misalnya klorheksidin), dikombinasikan dengan perawatan antimikrob lokal seperti *nitrofurazone*, *silver sulfadiazine* atau salep *gentamisin*. Penting untuk diperhatikan pada saat membilas fosa dan sinus klitoris. Antibiotik sistemik juga dapat direkomendasikan untuk menangani kejadian pada kuda-kuda ini. Perawatan mungkin perlu diulang dalam beberapa kasus pada kuda betina dan kuda jantan, dan jangka waktu perawatan yang optimal tidak ditentukan. Eksisi bedah pada sinus klitoris (yang sulit dilakukan untuk pengobatan topikal) dapat menghilangkan organisme pada kuda yang tidak merespons terhadap pengobatan, tetapi hal ini jarang terjadi dan jarang diterapkan. Beberapa kuda juga dapat menghilangkan infeksi sendiri, tetapi hal ini tidak dapat diprediksi dan dalam beberapa kasus mungkin memerlukan waktu beberapa bulan atau lebih. Kuda betina yang terinfeksi akut dapat diobati dengan antibiotik atau tidak dengan antibiotik. Sebenarnya belum ada kejelasan apakah kuda betina yang diberi perlakuan penghilangan organisme tersebut dapat pulih lebih cepat (Baverud *et al.*, 2006).

SIMPULAN

Contagious Equine Metritis (CEM) merupakan penyakit radang rahim menular pada kuda yang disebabkan oleh bakteri *Taylorella equigenitalis*. Bakteri *T. equigenitalis* ditularkan melalui perkawinan dari kuda pembawa ataupun kuda yang terinfeksi. Penularan juga dapat terjadi melalui kontaminasi alat, prosedur, dan petugas. Penyakit CEM didiagnosis dengan isolasi organisme penyebab dari saluran genital atau dengan tes *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Penanganan yang diberikan pada kuda pembawa berupa membersihkan kelamin luar dengan disinfektan yang dikombinasikan dengan perawatan antimikrob lokal. Pada kuda betina yang mengalami infeksi akut dapat diobati dengan antibiotik.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kejadian *Contagious Equine Metritis* (CEM) pada kuda di Indonesia untuk mengetahui pengobatan antibiotik yang efektif, khususnya pada kuda betina yang mengalami infeksi akut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada drh. I Wayan Batan, M.S dan seluruh staff Laboratorium Ilmu Penyakit Dalam Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana yang telah membantu dalam kelancaran penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anzai T, Kamada M, Niwa H, Eguchi M, Nishi H. 2012. Contagious Equine Metritis Eradicated from Japan. *Journal of Veterinary Medical Science* 74(4): 519-522.
- Baverud V, Nyström C, Johansson KE. 2006. Isolation and Identification of *Taylorella asinigenitalis* from the Genital Tract of a Stallion, First Case of a Natural Infection. *Veterinary Microbiology* 116(4): 294-300.
- Breuil MF, Duquesne F, Leperchois E, Laugier C, Ferry B, Collin G, Petry S. 2015. Contagious Equine Metritis Cases Reported in France since 2006. *The Veterinary Records* 177(13): 340.
- Breuil MF, Joseph M, Petry S. 2022. Comparison of Five Basal Compositions of Selective Chocolate Agar Media for Isolation of *Taylorella equigenitalis*. *Journal of Equine Veterinary Science* 110: 103829.
- Brooks BW, Lutze-Wallace CL, Maclean LL, Vinogradov E, Perry MB. 2010. Identification and Differentiation of *Taylorella equigenitalis* and *Taylorella asinigenitalis* by Lipopolysaccharide O-antigen Serology Using Monoclonal Antibodies. *The Canadian Journal of Veterinary Research* 74(1): 18-24.
- Cullinane AA, Barr B, Bernard W, Duncan JL, Mulcahy G, Smith IM, dan Timoney JF. 2006. *The Equine Manual*. (2nd ed). Philadelphia, Pennsylvania. Elsevier Saunders. Hlm. 92-93.
- Delerue M, Breuil MF, Duquesne F., Bayon-Auboyer MH, Amenna-Bernard N, Petry S. 2019. Acute Endometritis due to *T. equigenitalis* Transmission by Insemination of Cryopreserved Stallion Semen. *Journal of Equine Veterinary Science* 78: 10-13.
- Eaglesome MD, Garcia MM. 1979. Contagious Equine Metritis: a Review. *The Canadian Veterinary Journal* 20(8): 201-206.
- Herenda DC, Chambers PG. 1994. *Manual on meat inspection for developing countries*. Roma, Italia. Food & Agriculture Organization. Hlm. 420-423.
- Jeoung HY, Lee SK, Park JY, Kim HJ, Yang SJ, Lee SK, Choi JG. 2018. Status of *Taylorella equigenitalis* Infection in Thoroughbred Horses in the Republic of Korea and the Molecular Characterization of the Korean *Taylorella equigenitalis* Isolates. *Journal of Equine Veterinary Science* 69: 102-107.
- [Kementan] Kementerian Pertanian. 2014. *Manual Penyakit Hewan Mamalia*. Cetakan kedua. Jakarta, Indonesia. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Hlm. 170 – 176.

- Matsuda M, Moore JE. 2003. Recent Advances in Molecular Epidemiology and Detection of *T. equigenitalis* Associated with Contagious Equine Metritis (CEM). *Veterinary Microbiology* 97(1-2): 111-122.
- Melzer F, Raßbach A, Köenig-Mozes A, Elschner MC, Tomaso H, Busch A. 2018. Draft Genome Sequence of *Taylorella equigenitalis* strain 210217RC10635, Isolated from a Pony Stallion in Germany. *Microbiology Resource Announcements* 7(12): 1110–1128.
- Rocha T. 2016. Contagious Equine Metritis in Portugal: A Retrospective Report of the First Outbreak in the Country and Recent Contagious Equine Metritis Test Results. *Open Veterinary Journal* 6(3): 263-267.
- Rogerson BA, Condron RJ, Baker J, Craven JA. 1984. Experimental Infection of Mares with *Haemophilus equigenitalis*. *Australian Veterinary Journal* 61(12): 392-395.
- Schulman ML, May CE, Keys B, Guthrie AJ. 2013. Contagious Equine Metritis: Artificial Reproduction Changes the Epidemiologic Paradigm. *Veterinary Microbiology* 167(1-2): 2-8.
- Sobhy MM, Fathi A, Abougazia A, Oshba MR, Kotb M. 2019. Study on Occurrence of Contagious Equine Metritis in the Genital Tract of Equine. *Egyptian Journal of Veterinary Sciences* 50(7): 57-62.
- Spickler AR. 2015. *Contagious Equine Metritis*. Iowa, Amerika Serikat. The Center for Food Security and Public Health. Hlm. 1-5.
- Sugimoto C, Isayama Y, Sakazaki R, Kuramochi S. 1983. Transfer of *Haemophilus equigenitalis* Taylor et al. 1978 to the Genus *Taylorella* gen. nov. as *Taylorella equigenitalis* comb. nov. *Current Microbiology* 9: 155-162.
- Taylor CED, Rosenthal RO, Brown DFJ, Lapage SP, Hill LR, Legros RM. 1978. The Causative Organism of Contagious Equine Metritis 1977: Proposal for a New Species to be Known as *Haemophilus equigenitalis*. *Equine Veterinary Journal* 10(3): 136-144.
- Timoney PJ. 1996. Contagious equine metritis. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases* 19(3): 199-204.
- Timoney PJ. 2011. Horse Species Symposium: Contagious equine metritis: An insidious Threat to the Horse Breeding Industry in the United States. *Journal of Animal Science* 89(5): 1552-1560.
- Tyrnenopoulou P, Fthenakis GC. 2023. Clinical Aspects of Bacterial Distribution and Antibiotic Resistance in the Reproductive System of Equids. *Journal Antibiotics* 12(4): 664
- Wilson DA. 2012. *Clinical Veterinary Advisor: The Horse Contagious Equine Metritis*. St. Frisco, Amerika Serikat. Elsevier Health Sciences. Hlm. 124-126.