

## ERYSIPelas PADA HEWAN DAN ERYSIPelOID PADA MANUSIA (SEBUAH ZOONOSIS)

**Devi Y.J.A. Moenek**

Program Studi Kesehatan Hewan Politeknik Pertanian Negeri Kupang  
Jl. Adisucipto Penfui, P. O. Box. 1152, Kupang 85011

### ABSTRACT

**Animal Erysipelas dan Human Erysipeloid ( a Zoonosis).** *Erysipelas is a type of zoonosis that may be infects on all continent among many species of domestic and wild mammal and birds. The etiologic agent is *E. rhusiopathiae*. These agent can multiply in an apparently healthy carrier under stress, and can cause disease and contaminate environment. Man is infected through wounds and skin abrasions. The infection is contracted by handling animals and animal products, including fish.*

**Keywords :** *erysipelas, erysipeloid, zoonosis*

### PENDAHULUAN

Kekhawatiran akan penyakit zoonosis akhir-akhir ini semakin menguat dengan adanya beberapa kejadian penyakit zoonosis yang tidak hanya menyerang hewan tetapi sudah mengakibatkan kematian bagi manusia. Disamping itu juga memberikan dampak kerugian ekonomi yang sangat besar terhadap Negara yang dinyatakan positif terinfeksi penyakit zoonosis maupun Negara-negara disekitarnya.

Penyakit hewan yang bersifat menular kepada manusia harus diwaspadai oleh semua pihak, baik pemerintah maupun masyarakat. Penyakit hewan yang bersifat menular terkadang dapat menyebar secara cepat dan dapat berakibat fatal, baik bagi hewan yang terjangkit maupun bagi orang yang tertular. Oleh karena itu, penanganan penyakit yang bersifat zoonosis harus diwaspadai dan diantisipasi agar tidak menular kepada hewan yang lain ataupun menular kepada manusia.

Erysipelas adalah salah satu penyakit menular pada hewan yang disebabkan oleh bakteri. Penyakit ini juga bersifat zoonosis (dapat menular kepada manusia) dan telah menyebar secara luas diseluruh belahan bumi.

Artikel ini mengetengahkan permasalahan zoonosis lainnya yang harus diketahui oleh masyarakat sehingga dapat melakukan pencegahan sejak dini.

### PEMBAHASAN

#### Penyebab

Agen penyebabnya adalah *Erysipelothrix rhusiopathiae* (*E. insidiosa*), sebuah bakteri gram positif (dengan pewarnaan yang tidak rata), anaerob dan aerob fakultatif, bacillus yang tidak motil dengan panjang 0,6 – 2,5 mikron dan tidak memproduksi spora. Ketika ditemukan dalam fase rugosa bakteri ini

- © Hak cipta milik Unit P2 M Politeknik Pertanian Negeri Kupang
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan keperingatan yang wajar Unit P2 M.
  2. Dilarang menggumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin unit P2 M.





2. 1. cenderung untuk membentuk filament-filamen. Bakteri ini resisten terhadap faktor lingkungan, dan bertahan selama 5 hari didalam air dan 15 hari di dalam lumpur. Jumlah serotipenya meningkat : tahun 1987, sebanyak 23 buah ( dari 1 sampai 23) sudah diakui, dengan subserotipe 1a, 1b dan 2a, 2b, dan tahun 1991, sudah menjadi 26 serotype. Pembagian serotype ini sangat penting dalam epidemiologi dan imunisasi.

Spesies kedua, *E. tonsillarum*, sudah diisolasi dari tonsil babi yang kelihatan sehat.

Klasifikasi dan nomenklatur genus *Erysipelothrix* tetap dibawah pengawasan. DNA : studi tentang hibridisasi DNA menunjukan bahwa satu grup serotipe *E. rhusiopathiae* secara genetik lebih berhubungan dengan spesies ini, sementara yang lain secara genetik lebih berhubungan dengan *E. tonsillarum*. Dua serotype, 13 dan 18, mungkin milik dari sebuah spesies baru, memberikan level hibridisasi yang rendah dengan kedua spesies.

### Geografik penyebaran

Agen penyebab tersebar di semua benua diantara banyak spesies dari mamalia dan unggas liar maupun domestik. Agen ini juga sudah diisolasi dari hewan air, seperti lumba-lumba, buaya Amerika dan singa laut.

### Kejadian pada manusia

Erysipeloid pada manusia merupakan penyakit terbesar yang ditemukan pada para pekerja yang bekerja di rumah pemotongan hewan dan perdagangan unggas-pengolahan tanaman, nelayan dan pekerja industri perikanan, dan mereka yang menangani daging (terutama daging babi) dan produk-produk makanan laut. Ini bukan merupakan penyakit yang sering dilaporkan dan kejadiannya yang diketahui masih sedikit. Di Uni Soviet, hampir 3000 kasus sudah dilaporkan antara tahun 1956 dan 1958 dalam 13 rumah potong hewan di Ukraina dan 154 kasus dilaporkan di wilayah bagian Tula pada tahun 1959. Dari tahun 1961 sampai 1970, Pusat Pengawasan dan Pencegahan Penyakit Amerika memastikan diagnosa 15 kasus di Amerika. Di Amerika Latin sudah dilakukan isolasi kasus penyakit. Beberapa wabah yang sifatnya epidemik sudah terjadi di Negara bentukan Uni Soviet, di Amerika Serikat, dan di Pantai Baltic bagian selatan.

### Kejadian pada hewan

Penyakit pada babi (*Swine erysipelas*) sangat penting di Asia, Kanada, Eropa, Meksiko, dan Amerika Serikat. Penyakit ini juga sudah terlihat di Brazil, Chili, Guatemala, Guyana, Jamaica, Peru, dan Suriname, tetapi kejadiannya rendah pada negara-negara ini. Poliartritis pada domba yang disebabkan oleh *E. rhusiopathiae* sudah dipaparkan pada banyak daerah peternakan domba diseluruh dunia.

### Penyakit pada manusia

Bentuk kutaneus diketahui dari nama erysipeloid untuk membedakannya dari erysipelas yang disebabkan oleh *Streptococcus hemolytic*. Masa inkubasinya berkisar antara satu sampai tujuh hari. Erysipeloid umumnya ditemukan di daerah tangan dan jari yang berbentuk eritema, udem, lesi pada kulit berwarna ungu disekeliling luka (titik inokulasi) yang mungkin merupakan sebuah abrasi sederhana. Arthritis pada sendi jari terjadi dengan beberapa

frekuensi. Pasien akan mengalami sensasi terbakar, rasa sakit berdebar-debar, dan rasa gatal yang sering.

Kejadian penyakit biasanya lunak (*benigna*) dan pasien akan sembuh kembali dalam dua sampai empat minggu. Jika infeksi terjadi secara merata/menyaluruh, septicemia dan endokarditis dapat menyebabkan kematian. Di Amerika Serikat kebanyakan kasus yang dilaporkan dalam beberapa tahun belakangan ini merupakan bentuk septikemik umumnya berhubungan dengan endokarditis. Sebuah analisis dari 49 kasus infeksi sistemik yang terjadi dalam kurun waktu 15 tahun ditemukan bahwa *E. rhusiopathiae* memiliki tanda aneh mengarah ke arah katup aorta. Dalam 40 % kasus, terdapat kecokongan lesi erisipeloid kutaneus dan yang mengarah kepada kematian sebanyak 38 %. Kurang dari 40 %, memiliki sejarah penyakit valvular sebelumnya. Hanya 17 % mempunyai sejarah yang bisa digolongkan sebagai penyebab yang membahayakan sistem imun. Gejala utama adalah demam (92%), splenomegali (36%), dan hematuria (24%).

Nelson (1955) di dalam Acha and Szyfres (2003) tidak mencatat setiap kasus endokarditis diantara 500 kasus erisipeloid di Amerika Serikat, yang akan menunjukkan bahwa penyakit sistemik lebih jarang terjadi. Penyakit dimulai dengan sebuah erisipeloid dan berkembang menjadi septicemia dan endokarditis. Pasien adalah seorang alkoholik dengan sejarah kegagalan aortic sebelumnya, dan mereka yang tertusuk oleh tulang ikan.

Pengobatan yang dipakai adalah penisillin, *E. rhusiopathiae* sangat sensitif terhadap penisillin. Pengobatan dengan cephalosporin dapat di berikan kepada pasien yang alergi terhadap penisillin.

### **Penyakit pada hewan**

Banyak spesies mamalia dan unggas piaraan dan liar merupakan hospes dari agen penyebab penyakit ini. Di beberapa spesies hewan, *E. rhusiopathiae* menghasilkan proses patologik. Babi adalah spesies yang paling berpengaruh.

### **Babi**

Erysipelas pada babi merupakan sebuah penyakit yang penting secara ekonomi di banyak Negara. Di beberapa pusat Negara Eropa, babi dapat ditingkatkan keuntungannya ketika vaksinasi dilakukan secara sistematis. Morbidity dan mortality bervariasi dari satu wilayah ke wilayah lain, tergantung pada perbedaan virulensi dari agen penyebab. Pada masa sekarang, bentuk akut jarang terjadi di Eropa bagian barat dan Amerika Utara.

Masa inkubasi berlangsung dari satu sampai tujuh hari. Ada tiga bentuk klinik utama : akut (septicemia), subakut (urtikaria), dan kronis (arthritis, limfadenitis, dan endokarditis). Bentuk ini mungkin bisa muncul bersamaan dalam sebuah kawasan/kumpulan atau muncul terpisah. Bentuk akut dimulai dengan demam yang tinggi. Beberapa hewan menderita kelelahan, anoreksia, dan muntah-muntah, sementara yang lainnya berusaha untuk mendapatkan makanan meskipun mengalami demam tinggi. Pada beberapa hewan, titik-titik berwarna ungu kemerahan terlihat di kulit, terutama di telinga. Ditemukan juga splenomegali dan pembengkakan nodus limfa. Pada tahap terakhir erysipelas septikemik, gejala yang paling jelas adalah dipsnoe dan diare. Penyakit ini berlangsung cepat dan mortalitas biasanya sangat tinggi. Bentuk subakut ditandai dengan urtikaria, yang pada awalnya terlihat titik-titik di kulit yang berbentuk jajaran genjang dan berwarna ungu atau kemerahan. Titik-titik ini

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 1. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penyusunan laporan, penyusunan karya ilmiah, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 a. Pengutipan tidak merugikan keperintingan yang wajar Unit P2 M.  
 b. Pengutipan tidak merugikan keperintingan yang wajar Unit P2 M.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin unit P2 M.





2. ditemukan terutama di bagian abdomen, bagian sebelah dalam paha, leher, dan telinga. Bekas titik-titik ini akhirnya berlanjut menjadi nekrosis, kering, dan akan runtuh.

Bentuk kronis ditandai dengan arthritis. Pada awalnya, persendian bengkak dan jika digerakan akan terasa sakit; kemudian, luka akan berkembang menjadi anklisis. Kerugian-kerugian yang disebabkan oleh arthritis sangat terasa karena perkembangan dan pertambahan berat badan hewan menjadi terpengaruh dan karena mereka mungkin dikeluarkan dari rumah potong hewan. Bentuk kronis mungkin terlihat sebagai endokarditis. Dengan emasi yang sangat dan kematian yang tiba-tiba. Limfadenitis adalah manifestasi lain dari bentuk kronis.

Diantara isolate *E. rhusiopathiae* yang diperoleh dari babi dengan gejala klinik erysipelas, serotype 1 (subtype 1a dan 1b) dan 2 yang paling menonjol. Subtype 1a biasanya diisolasi dari bentuk septikemik, serotype 2 dari bentuk urtikaria dan arthritis, dan serotype 1 dan 2 dari endokarditis. Sebuah studi yang dilakukan di Jepang menggolongkan 300 isolat dari babi yang menderita erysipelas. Kebanyakan memiliki serotype 1a, 1b, atau 2. Serotype 1a juga diisolasi dari 9,7% kasus arthritis dan limfadenitis. Hanya 6,7% yang memiliki serotype yang lain 3, 5, 6, 8, 11, 21, dan N (tidak dapat digolongkan), diisolasi dari erysipelas bentuk kronis. Strain berikutnya dianalisa melalui percobaan terhadap patogenesitas mereka di babi dan yang dibentuk untuk menghasilkan bentuk urtikaria.

Serotype strain 1a diisolasi dari babi dengan arthritis atau limfadenitis menghasilkan bermacam-macam gejala: urtikaria yang merata dengan penurunan kondisi tubuh dan anoreksia pada beberapa hewan, lesi urtikaria yang terbatas pada hewan-hewan yang lain, dan pada hewan yang lainnya tidak menunjukkan gejala.

Kasus akut dapat diobati dengan pemberian bersama penisilin dan antiserum.

### **Domba dan Sapi**

*E. rhusiopathiae* menyebabkan arthritis pada anak domba, biasanya setelah pemotongan ekor atau kadang-kadang sebagai hasil dari infeksi umbilikus. Infeksi menjadi suatu keadaan yang berlangsung sekitar dua minggu setelah pemotongan ekor atau lahir, dan gejala utamanya adalah kesulitan dalam bergerak dan pertumbuhan menjadi terhambat. Proses kesembuhannya lambat.

Di Argentina, Brazil, Chili, Britania Raya, dan New Zealand, infeksi kutaneus yang disebabkan oleh *E. rhusiopathiae* sudah diamati pada kuku domba beberapa hari setelah mereka menjalani perendaman didalam benzene hexachloride. Luka terdiri dari laminitis dan hewan mengalami kesulitan bergerak. Penyakit berlangsung sekitar dua minggu. Seperti dengan erisipeloid pada manusia, pertambahan infeksi masuk melalui abrasi kecil pada kulit. Ini dapat dicegah dengan menambahkan desinfektan seperti larutan tembaga sulfat 0,03% dalam cairan perendaman. Serotype 1b adalah isolat yang paling umum ditemukan di Australia, tidak hanya pada babi tetapi juga pada domba dan unggas piaraan dan liar. Serotype 1a dan 2 adalah yang paling jarang ditemukan di domba.

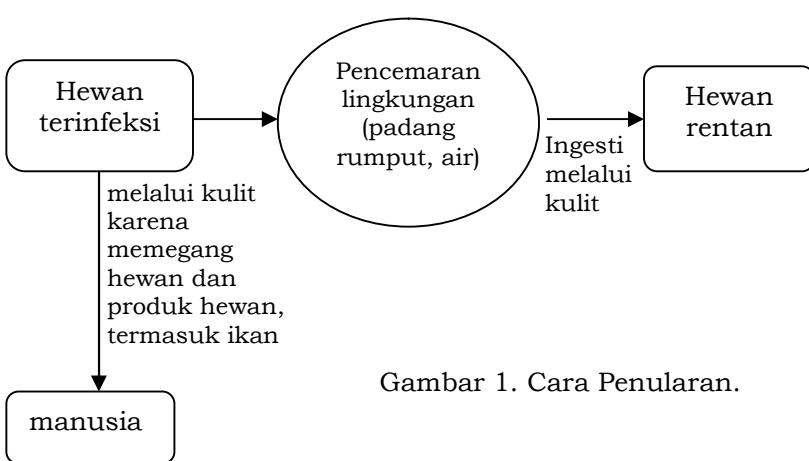
Arthritis sudah diamati di sapi, dan agen penyakitnya sudah diisolasi dari tonsil sapi dewasa yang sehat.

**Unggas**

Sebuah penyakit septikemik yang disebabkan oleh *E. rhusiopathia* terdapat pada banyak spesies unggas piaraan dan liar; kalkun adalah yang paling sering terpengaruh. Gejala-gejala termasuk kelemahan umum, diare, sianosis, dan jengger bengkak berwarna ungu kemerahan. Penyakit ini cenderung menyerang unggas jantan. Mortalitas dapat bervariasi antara 2,5% dan 25%. Lesi-lesi terdiri atas hemoragi dan ptechia yang besar pada otot-otot paha dan dada, membrana serousa, usus, dan empedu, limpa dan hati membesar. Gejala dan lesi-lesi ini sama pada ayam, bebek dan ayam pegar.

### **Sumber infeksi dan cara penularan**

Banyak spesies hewan mengandung *E. rhusiopathiae*. Reservoir utama kelihatannya adalah babi; agen penyebab sudah diisolasi dari tonsil dari babi yang sehat. Dalam sebuah studi yang dilakukan di Chili, agen penyebab penyakit ini diisolasi dari 53,5% sampel tonsil dari 400 ekor babi di rumah potong hewan. *E. rhusiopathiae* sudah diisolasi dari 25,6% sampel tanah dimana babi tersebut hidup dan dari feses mereka. Tanah yang bersifat basa merupakan tempat paling disukai agen untuk bertahan hidup. Jenis serotype yang bagus mungkin diisolasi dari babi yang jelas-jelas sehat. Dalam uji percobaan, beberapa serotype terbukti mempunyai tingkat virulensi yang tinggi, yang lainnya mempunyai patogenesitas yang sedang (hanya menghasilkan urtikaria lokal), dan beberapa lainnya tidak virulen.



Ikan, kerang-kerangan, udang dan kepiting sebagai sumber infeksi yang sangat penting. Agen penyebab sudah diisolasi dari kulit ikan. Pada tentara Uni Soviet, sebuah epidemik erisipeloid disebabkan karena memegang/menangani ikan yang dibawa masuk oleh beberapa

kapal yang berbeda; di pantai Baltik ada wabah yang lain sekitar 40 kasus. Di Argentina, dimana kejadian erysipelas babi tidak pernah dilaporkan, agen penyebab diisolasi 2 dari 9 sampel air yang diambil dari laut Atlantik, dan 1 dari 40 sampel lapisan kulit luar dari ikan. Kemudian, strain ini digolongkan sebagai serotype 21 dan 22.

Di dalam daging dan unggas-pengolahan tanaman, tikus dapat menjadi reservoir penting dan penyebar infeksi. Empat belas serotype *E. rhusiopathiae* yang berbeda sudah diisolasi dari 38 sampel (33,9%) didapat dari daging babi di 112 toko di Tokyo. Beberapa sampel mengandung lebih dari satu serotype.

*E. rhusiopathiae* dapat bertahan dalam waktu yang lama diluar tubuh hewan, di lingkungan dan produk hewan, yang bisa membuat agen ini bertahan lama.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

  1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulis an kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan keperluan yang wajar Unit P2 M.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbarui yakin sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin unit P2 M.



1. Manusia terinfeksi melalui luka dan abrasi, tetapi tahan terhadap jalur masuk lainnya. Infeksi dapat terjadi karena memegang hewan dan produk-produk hewan, termasuk ikan. Dokter hewan juga terkena infeksi penyakit ini ketika mereka tertusuk saat melaksanakan vaksinasi yang teratur pada hewan. Di Chili, sebuah kasus endokarditis pada manusia dihubungkan dengan menghirup asap ikan bakar yang dijual dipinggir jalan.
2. Agen penyakit ini dapat berkembang biak dalam seekor hewan sehat yang bertindak sebagai karier/pembawa dibawah tekanan, dan dapat menyebabkan penyakit dan mengkontaminasi lingkungan. Seekor babi dengan penyakit erysipelas bentuk akut melepaskan sejumlah besar bakteri didalam feses, urin, saliva, dan muntahan mereka, yang akan menjadi sebuah sumber infeksi bagi babi-babi lainnya di dalam peternakan.

Cara infeksinya melalui saluran pencernaan dan kutaneus, melalui abrasi dan luka. Daya tahan hidup yang lama dari agen ini di lingkungan menjadikan daerah terinfeksi bersifat endemis. Hewan-hewan lainnya dan unggas mungkin juga berperan dalam keberlangsungan infeksi atau menyebabkan wabah.

### Peran hewan dalam penyebaran penyakit

Manusia secara kebetulan menjadi hospes yang mengidap infeksi penyakit ini dari hewan yang sakit, hewan karier, produk-produk hewan, atau benda yang terkontaminasi oleh hewan yang sakit.

### Diagnosis

Diagnosa klinik, didasarkan pada pasien dengan karakteristik lesi kutaneus, yang dapat dipastikan dengan isolasi dan identifikasi agen penyebab. *E. rhusiopathiae* dapat diisolasi dari hasil biopsi lesi. Sampel dibiakkan dalam *trypticase soy broth* dan diinkubasikan pada suhu 35°C selama tujuh hari; jika ada pertumbuhan, biakan tersebut dibiakkan ulang dalam *blood agar*. Darah dari pasien septikemik dapat dibiakkan secara langsung dalam *blood agar*.

Dalam kasus septikemik pada hewan, agen penyebab dapat diisolasi dari darah dan organ-organ dalam. Pada kasus arthritis atau infeksi kulit, biakan dibuat dari lesi lokal. Isolasi dari bahan-bahan yang tercemar dikerjakan melalui inokulasi pada tikus-tikus, yang sangat rentan.

Diagnosa erysipelas pada hewan dilakukan menggunakan beberapa uji serologik, seperti aglutinasi, penghambat pertumbuhan, hemagglutinasi pasif, dan fiksasi komplemen. Seringnya pemberian infeksi subklinik dan vaksinasi pada hewan, uji serologik yang kadang sulit untuk diartikan. Sebuah studi banding dari uji penghambat pertumbuhan dan hasil uji fiksasi komplemen bahwa yang terakhir lebih berguna untuk diagnosa, sejak hewan mengeluarkan titer rendah yang disebabkan oleh infeksi atau vaksinasi. Metode serologik lainnya adalah Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) secara tidak langsung, yang sama sensitifnya dengan uji hambatan pertumbuhan dan lebih mudah dan lebih murah untuk dilakukan.

### Pengawasan

Pada manusia tampak sebagai hasil dari pekerjaan mereka, pencegahan terhadap erisipeloid terutama meliputi, hygiene, yaitu sering mencuci tangan dengan disinfektan dan pengobatan yang tepat terhadap luka. Penegakkan bahwa makanan yang berasal dari hewan harus diolah dibawah pengawasan terhadap populasi tikus.

Pengendalian erysipelas pada babi kebanyakan tergantung pada vaksinasi. Ada dua vaksin yang digunakan untuk mendapatkan hasil yang bagus : sebuah adsorben bakteri di alumunium hidroksi dan sebuah vaksin hidup yang avirulen (EVA = *erysipelas vaccine avirulent*). Vaksinasi memberikan imunitas selama lima sampai delapan bulan. Bakteri (vaksinasi) diberikan pertama kali sebelum hewan disapih, diikuti dengan dosis lain dua atau empat minggu kemudian. Vaksin avirulen diberikan peroral lewat air minum. Vaksinasi tidak sepenuhnya memuaskan dalam mencegah erysipelas kronis dan ini bahkan dicurigai bahwa vaksinasi dapat memberikan gejala arthritis. Disisi lain, penurunan besar atau menjelang pengeluaran dari bentuk akut di Eropa bagian barat, Jepang, dan Amerika Serikat kemungkinan disebabkan karena vaksinasi sistemik. Pada kasus wabah erysipelas septikemik, tindakan yang sangat penting adalah menghancurkan karkas sesegera mungkin, desinfeksi, dan untuk mengobati hewan yang sakit dengan penisilin dan menenangkan hewan dengan serum anti-erisipelas. Perputaran hewan pada padang rumput yang berbeda dan tindakan menjaga lingkungan yang higienis juga merupakan penolong yang bagus dalam pengendalian penyakit ini.

## PENUTUP

Dari berbagai uraian diatas dapat disimpulkan bahwa 1) Banyak spesies mamalia dan unggas piaraan dan liar merupakan hospes dari agen penyakit ini dan babi merupakan spesies yang paling berpengaruh; 2) Penyakit ditemukan dalam tiga bentuk yaitu bentuk akut, bentuk subakut, dan bentuk kronis; 3) Manusia dapat terinfeksi melalui luka dan abrasi, dan karena memegang hewan dan produk-produk hewan, termasuk ikan. Dokter hewan juga terkena infeksi ketika mereka tertusuk saat melaksanakan vaksinasi yang teratur pada hewan; 4) Penularan bisa terjadi melalui hewan yang sakit, hewan karier, produk-produk hewan, atau benda yang terkontaminasi oleh hewan yang sakit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Acha P.N. and Boris Szyfres. 2003. Zoonosis and Communicable Disease Common to Man and Animals. 3<sup>rd</sup> ed. PAHO HQ Library Cataloguing-in-Publication
- Aielo, S.E., Asa Mays, Harold E. Amstutz, David P. Anderson, Sir James Armour, L.B. Jeffcott, Franklin M. Loew, and Alice M. Wolf. 1998, The Merck Veterinary Manual, ed 8<sup>th</sup>, Merck & Co INC, White House Station N. J. USA.
- Bell, J.C., Stephen R.P., dan Jack M.P. 1995, Zoonosis, Infeksi Yang Ditularkan Dari Hewan Ke Manusia, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Sihombing. D.T.H. 2006. Ilmu Ternak Babi, cetakan kedua, Gadjah Mada University Press
- Soeharsono. 2002. Zoonosis, Penyakit Menular dari Hewan ke Manusia, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Soeharsono. 2005. Zoonosis, Penyakit Menular dari Hewan ke Manusia, Volume 2. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 1. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan karyanya atau tinjauan suatu masalah  
 a. Pengutipan tidak merugikan keperluan yang wajar Unit P2M.  
 b. Pengutipan tidak merugikan keperluan yang wajar Unit P2M.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbarui sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin unit P2M.

