

## Kajian Pustaka: Cacar Monyet yang Terjadi pada Beberapa Hewan

(*MONKEYPOX IN THAT OCCURS IN SOME ANIMALS: A LITERATURE REVIEW*)

Kadek Ayu Wiadnyani<sup>1</sup>, Made Shanty Meidiana<sup>1</sup>, Kezia Joana Limarta<sup>1</sup>,  
Rhenaldi Aulia Putra Wijaya<sup>1\*</sup>, Luh Gede Winda Maheswari<sup>1</sup>,  
I Wayan Batan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Profesi Dokter Hewan,

<sup>2</sup>Laboratorium Diagnosis Klinik, Patologi Klinik, dan Radiologi Veteriner,

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana,

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

Telp/Fax: (0361) 223791

\*Email: [rhenaldiauliaputra@gmail.com](mailto:rhenaldiauliaputra@gmail.com)

### ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Monkeypox is an emerging zoonotic disease with increasing prevalence, posing a threat to human health throughout the world.

**OBJECTIVE:** The study was purposed to provide information about monkeypox in animals related to history, causes, transmission, clinical signs, diagnosis, morbidity and mortality rates. Although research has been conducted on monkeypox, little is known about the monkeypox virus.

**METHODS:** The method used in writing this article is a literature review, with sources that can come from books, journals, and articles related to the topic discussed from several database sources.

**RESULTS:** African rodents may be considered a reservoir, although many mammalian species are naturally infected with monkeypox virus (MPXV). Monkeypox is usually transmitted from animals to people through close contact with droplets, contact with infectious body fluids or through the other medias. In Africa, monkeypox infection has been found in many animal species, including monkeys, gambian rats and squirrels. However, it has also been reported that this virus has infected a dog in Paris. Clinical signs of monkey pox in animals begin with fever, lymphadenopathy, and skin lesions in the form of vesicles. Generally, the diagnosis of monkeypox is based on clinical signs and epidemiological observations. In addition, confirmation diagnosis of this disease is carried out through isolation or testing of genetic material to identify the virus. The morbidity rate for monkey pox is generally high, but the mortality rate is relatively low. There is no specific cure for monkey pox, treatment is only symptomatic. Humans and animals that are likely to contract monkeypox can be immunized using a vaccine against the vaccinia virus.

**CONCLUSIONS:** Monkeypox is a viral disease caused by the *Monkeypox* virus and is zoonotic. In addition to monkeys and humans, monkeypox can infect other animals, such as squirrels, dogs, and rats.

**Keywords:** animal; clinical sign; monkeypox

### ABSTRAK

**PENDAHULUAN:** *Monkeypox* atau cacar monyet adalah penyakit zoonosis yang muncul dengan prevalensi yang terus meningkat sehingga menimbulkan ancaman terhadap kesehatan manusia di seluruh dunia.

**TUJUAN:** Tujuan penulisan artikel ini adalah untuk memberikan informasi mengenai cacar monyet pada hewan yang terkait dengan sejarah, penyebab, penularan, tanda klinis, diagnosis, angka kesakitan (morbiditas), dan angka kematian (mortalitas). Meskipun penelitian mengenai cacar monyet sudah pernah dilakukan, tapi hanya sedikit yang dapat diketahui mengenai virus ini.

**METODE:** Metode yang digunakan pada penulisan artikel ini adalah kajian literatur, dengan sumber yang dapat berasal dari buku, jurnal, dan artikel yang terkait dengan topik yang dibahas dari beberapa sumber pangkalan data.

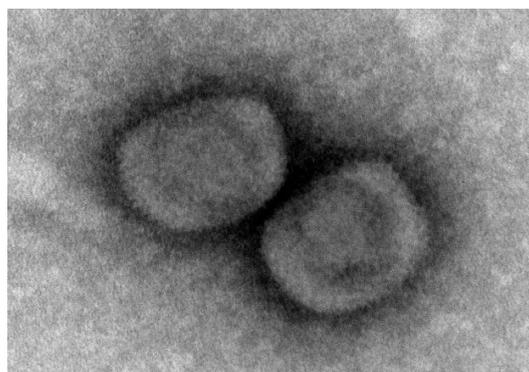
**HASIL:** Hewan pengerat dari Afrika mungkin dianggap sebagai reservoir, walaupun banyak spesies mamalia yang secara alami telah terinfeksi virus cacar monyet (MPXV). Cacar monyet biasanya ditularkan dari hewan ke manusia melalui kontak langsung dengan perantara droplet, cairan tubuh yang menular, atau melalui media lainnya. Di Afrika, infeksi cacar monyet telah ditemukan pada banyak spesies hewan, di antaranya monyet, tikus gambia, dan tupai. Laporan terbaru menunjukkan bahwa virus ini telah meluas hingga menginfeksi seekor anjing di Paris. Tanda klinis pada cacar monyet di hewan diawali dengan demam, limfadenopati, dan timbul lesi pada kulit berupa vesikula. Diagnosis cacar monyet pada umumnya didasarkan pada tanda klinis dan pengamatan epidemiologi. Selain itu, peneguhan diagnosis dilakukan melalui isolasi atau pengujian materi genetik untuk mengidentifikasi virus. Angka kesakitan (morbiditas) penyakit cacar monyet umumnya tinggi sedangkan angka kematiannya (mortalitas) terbilang rendah. Tidak ada obat spesifik untuk cacar monyet sehingga pengobatan hanya bersifat simptomatik. Manusia dan hewan yang kemungkinan besar tertular cacar monyet dapat diimunisasi menggunakan vaksin dari virus vaccinia.

**SIMPULAN:** Cacar monyet atau *monkeypox* adalah penyakit virus yang disebabkan oleh virus *Monkeyfox* dan bersifat zoonosis. Selain pada monyet dan manusia, *monkeyfox* dapat menyerang hewan lain, seperti tupai, anjing, dan tikus.

**Kata-kata kunci:** cacar monyet; hewan; tanda klinis

## PENDAHULUAN

Cacar monyet atau *monkeypox* adalah penyakit virus dengan reservoir alami pada beberapa spesies primata, terutama monyet. Penyakit ini tergolong *zoonosis* yang dapat menular dari hewan ke manusia. Virus penyebab cacar monyet ini termasuk dalam famili *Poxviridae*, genus *Orthopoxvirus*, spesies *Monkeypox* (Goff *et al.*, 2011). Dengan mikroskop elektron, morfologi virus cacar monyet tidak dapat dibedakan dengan virus cacar manusia (*variola*), virus vaccinia, dan virus cacar sapi (Gul *et al.*, 2022). Sumber penyakit cacar monyet berasal dari monyet afrika (*Chlorocebus pygerythrus*). Pada umumnya, penularan dari monyet ke manusia terjadi secara kontak langsung. Berbeda dengan cacar manusia, daya tular cacar monyet ke manusia relatif sulit. Oleh karena itu, penyebaran geografik cacar monyet di alam terbatas di Afrika Barat dan Tengah, terutama di Negara Zaire. Dalam hal penyebaran virus *monkeypox* pada hewan, peluang infeksi pada hewan peliharaan cenderung rendah daripada hewan liar karena hewan liar merupakan reservoir alami virus *monkeypox* serta menjadi jalur utama dalam penyebaran virus *monkeypox* ke spesies lain termasuk manusia.



Gambar 1. Mikrograf elektron virus cacar monyet

Gejala klinis cacar monyet pada manusia dan hewan umumnya hampir sama. Pada monyet, penyakit cacar monyet diawali dengan demam. Pada tahap selanjutnya, ditemukan lesi pada kulit berupa vesikula yang tersebar pada seluruh permukaan kulit. Apabila vesikula pecah, akan terlihat pengelupasan kulit terutama di daerah kaki, tangan, bibir dan wajah. Gejala lain yang ditemukan berupa pembengkakan kelenjar limfe (*lymphadenopathy*). Angka kesakitan (*morbidity rate*) umumnya tinggi, tetapi angka kematian (*case fatality rate*) rendah (Guarner *et al.*, 2004). Kematian lebih sering terjadi pada anak-anak monyet.

Penyakit cacar monyet sekilas sulit dibedakan dengan penyakit cacar pada manusia (*variola*). Umumnya, pembengkakan kelenjar limfe servikalis dan inguinalis pada cacar monyet lebih besar dibandingkan dengan cacar manusia. Ruam pada kulit (*rash*) yang terbentuk pada kulit berawal dari bentuk makula, kemudian menjadi papula dan vesikula. Penyebaran *rash* terutama terdapat di sekitar wajah, tetapi kemudian menyebar ke seluruh bagian tubuh. Vesikula akan pecah dan mengering meninggalkan lesi berbentuk seperti kawah. Penderita cacar monyet umumnya mengalami demam, kadang-kadang disertai dengan nyeri tenggorokan (Guarner *et al.*, 2004).

Cacar monyet sudah ada sejak dulu, tetapi wabah cacar monyet mulai mengalami peningkatan yang signifikan secara global pada tahun 2022, dengan lebih dari 85.000 kasus dilaporkan di lebih dari 100 negara (WHO, 2022). Selain di Afrika Tengah dan Barat, dalam beberapa tahun terakhir penyebarannya telah meluas ke luar Benua Afrika, termasuk Asia. Hal tersebut menandakan adanya perubahan dalam pola epidemiologi. Sejak bulan Agustus 2022, Indonesia sudah mencatat total 88 kasus cacar monyet (Kemenkes RI, 2024). Indonesia sebagai negara dengan populasi yang besar dan mobilitas internasional yang tinggi, memperbesar kemungkinan penyebaran penyakit ini dari negara-negara yang sudah terdampak, seperti Singapura (CDC, 2023). Pada 14 Agustus 2024, World Health Organization menetapkan *monkeypox* sebagai darurat kesehatan global, dengan kejadian meningkatnya penyakit tersebut di Republik Demokratik Kongo dan penyebarannya ke negara-negara tetangga. Dengan itu, *monkeypox* telah menjadi isu global yang perlu diwaspadai untuk mencegah penyebaran yang lebih luas.

Saat ini belum ada obat spesifik untuk cacar monyet. Pengobatan hanya bersifat simptomatik. Penyakit akan sembuh sendiri dalam tempo 7—30 hari. Secara teknis, orang yang berkemungkinan besar tertular cacar monyet dapat diimunisasi menggunakan virus vaccinia, vaksin ini juga efektif diberikan pada monyet. Tujuan penulisan artikel ini adalah untuk memberikan informasi mengenai cacar monyet pada hewan yang terkait dengan sejarah,

penyebab, penularan, tanda klinis, diagnosis, angka kesakitan (morbiditas), dan angka kematian (mortalitas).

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penulisan artikel ini adalah kajian literatur, dengan sumber yang dapat berasal dari buku, jurnal, dan artikel yang terkait dengan topik yang dibahas dari beberapa sumber pangkalan data seperti Google Scholar, Pubmed, Research Gate, Elsevier, dan SAGE journals dengan menggunakan kata kunci "Monkeypox in animals atau cacar monyet pada hewan". Kriteria jurnal yang dipilih adalah artikel laporan terbitan jurnal internasional maupun nasional dalam rentang waktu 10 tahun. Namun, penulis tidak menutup kemungkinan dapat menggunakan literatur seperti buku yang ditulis di luar rentang waktu 10 tahun, dengan tujuan untuk memperkaya informasi pada kajian pustaka ini.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sejarah Cacar Monyet

Cacar monyet adalah penyakit zoonosis atau ditularkan dari hewan ke manusia. Menurut Centers for Disease Control (CDC) Amerika Serikat, meski berasal dari Afrika, penyakit ini pertama kali ditemukan pada tahun 1958 di suatu laboratorium primata di Kopenhagen, Denmark. Ada kejadian luar biasa mirip cacar pada koloni monyet untuk keperluan riset itu. Dari sinilah lahir nama *monkeypox* atau cacar monyet. Pada tahun 1970, penyakit menyerupai *smallpox (smallpox like disease)* ditemukan telah menginfeksi masyarakat di Republik Demokratik Kongo. Sejak saat itu, kejadian cacar monyet beberapa kali ditemukan sebagai zoonosis di desa-desa yang terletak dekat dengan hutan tropis Afrika Barat dan Afrika Tengah. Wabah global *Monkeypox clade* IIb dimulai pada tahun 2022 dan terus berlanjut hingga hari ini, termasuk di beberapa Negara Afrika (Moltrasio *et al.* 2023). Wabah *clade* Ia dan Ib juga meningkat di Republik Demokratik Kongo dan negara-negara lain di Afrika (Liu *et al.*, 2024). Hingga Agustus 2024, *clade* Ib juga telah terdeteksi di luar Afrika. Berdasarkan pernyataan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI), di Indonesia sendiri total kasus *monkeypox* hingga 2024 adalah sejumlah 88 kasus pada manusia di mana semua kasus tersebut juga termasuk dalam varian *clade* II.

Seiring program eradikasi penyakit cacar pada manusia (*smallpox*), dilakukan vaksinasi di seluruh dunia sehingga cacar manusia berhasil dieradikasi pada tahun 1980 sehingga vaksinasi kemudian dihentikan. Kemudian secara mengejutkan muncul kasus cacar monyet di

Afrika Tengah, Timur, dan Barat. Ada indikasi kuat bahwa vaksinasi cacar manusia telah melindungi cacar monyet. Sejak saat itu, cacar monyet banyak dilaporkan menginfeksi manusia di kawasan Afrika Tengah dan Barat. Sebelum tahun 2022, sebagian besar kasus cacar monyet dilaporkan berasal dari Negara Kongo dan Nigeria. Republik Demokratik Kongo mencatat lebih dari 1000 kasus (1970-sekarang), diikuti Negara Nigeria 115 kasus (2017-sekarang), dan di Kongo sebanyak 88 kasus untuk tahun 2017. Penularan terjadi lewat kontak dengan monyet pada saat proses perburuan monyet, pengulitan, dan sebagainya (Khattak *et al.*, 2023).

Sebelumnya pencegahan *monkeypox* sering dilakukan dengan pemberian vaksin cacar (*smallpox*). Penelitian telah melaporkan efektivitas vaksin *smallpox* sebesar 35%–85% dalam mencegah penyakit cacar, dengan insiden efek samping yang rendah. Amerika Serikat merekomendasikan beberapa vaksin yaitu vaksin ACAM2000 (Emergent Product Development Gaithersburg, MD, Amerika Serikat) merupakan vaksin generasi kedua yang berasal dari isolat virus klon tunggal dari Dryvax, ditanam dalam kultur sel, respons menunjukkan penurunan neurovirulensi pada hewan percobaan dengan fungsi utamanya diperuntukkan dalam mencegah cacar (Poland *et al.*, 2022). Vaksin virus hidup (ACAM2000) dan vaksin cacar *Aventis Pasteur* (APSV) adalah vaksin cacar kompeten replikasi generasi kedua. *Food And Drug Association* (FDA) Amerika telah menyetujui vaksin Modified Vaccinina Ankara-Bavarian Nordic (MVA-BN) sebagai vaksin cacar generasi ketiga untuk pencegahan cacar dan *monkeypox* (Islam *et al.*, 2022). Disebutkan juga bahwa vaksin cacar memiliki presentase 85% terkait efektivitasnya dalam mencegah infeksi cacar monyet. Vaksin Cacar *Aventis Pasteur* (APSV) dapat digunakan dalam kasus darurat cacar. Selain vaksin cacar, terdapat Cacar Monyet Immune Globulins (VIG) yaitu imunoglobulin untuk penggunaan profilaksis pada pasien dengan gangguan kekebalan yang parah. Imunisasi dengan VIG yang diberikan secara intramuskular berupa kumpulan plasma yang bertindak sebagai agen terapeutik dalam pengobatan cacar monyet progresif (Nadar *et al.*, 2022). Vaksin JYNNEOS (Bavarian Nordic, Hellerup, Denmark) disetujui untuk pencegahan cacar sekaligus cacar monyet pada tahun 2019. Vaksin JYNNEOS disetujui oleh FDA (*Food And Drug Association*) Amerika untuk pencegahan cacar dan cacar monyet pada orang dewasa (18 tahun ke atas) yang dinilai memiliki risiko infeksi tinggi. Berbeda dengan ACAM2000 dan APSV, vaksin ini berasal dari virus hidup yang dilemahkan. Vaksin ini juga telah terbukti aman dan efektif dalam menangani cacar monyet (Hao *et al.*, 2024).

## Penularan Cacar Monyet

Cacar monyet biasanya ditularkan dari hewan ke manusia melalui kontak langsung dengan *droplet*, cairan tubuh yang menular, atau melalui media. Selain itu virus cacar monyet juga dapat menyebar antara hewan peliharaan dengan hewan liar yang terpapar virus melalui interaksi secara langsung, feses, makanan yang terkontaminasi, memakan daging dari hewan terinfeksi yang dimasak kurang matang, dan melalui hewan peliharaan eksotik yang membawa virus. Virus masuk ke dalam tubuh melalui kulit yang pecah/terbuka (walaupun tidak terlihat), saluran pernapasan, atau selaput lendir (mata, hidung, atau mulut). Penularan melalui udara jarang terjadi. Penularan melalui *droplet* biasanya memerlukan waktu kontak yang lama, sehingga hewan yang tinggal serumah atau melakukan kontak dekat dengankasus mempunyai risiko lebih besar untuk tertular. Telah dilaporkan penularan dari manusia ke hewan yaitu dari manusia ke anjing (Singer, 2025). Menurut makalah ilmiah yang diterbitkan pada 10 Agustus 2022, seekor anjing di Paris tertular cacar monyet dari salah satu pemiliknya, sehingga keduanya terinfeksi virus tersebut. Kasus ini adalah kasus pertama seekor anjing tertular virus cacar monyet melalui kontak langsung dengan lesi kulit pada manusia. Reservoir alami cacar monyet belum dapat ditentukan, tetapi kemungkinan besar terjadi pada hewan pengerat. Infeksi cacar monyet di Afrika telah ditemukan pada banyak spesies hewan seperti tupai pohon, tikus raksasa gambia, tikus belang, *dormice*, dan primata.

## Masa Inkubasi Cacar Monyet

Pada sebuah ekasperimen tentang masa inkubasi cacar monyet, dilaporkan bahwa masa inkubasi virus tersebut berkisar dari 3—14 hari pada kebanyakan kasus. Masa inkubasi pada anjing padang rumput lebih lama (11—18 hari) jika terinfeksi melalui paparan *fomites* dibandingkan paparan langsung.

## Tanda Klinis pada Hewan Primata

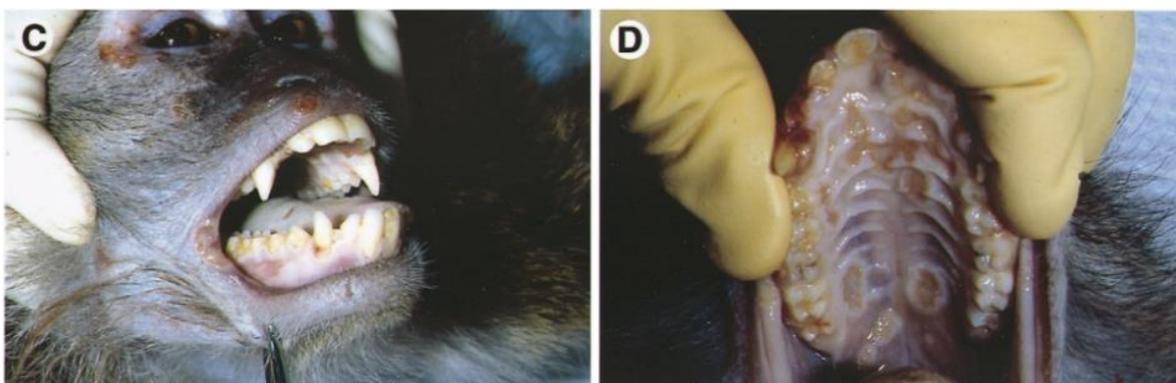
Lesi pada hewan primata dapat sembuh dengan sendirinya. Lesi awal berbentuk papula kecil yang berkembang menjadi pustula, kemudian mengeras dan meninggalkan bekas luka kecil ketika kerak tersebut terlepas. Pada umumnya, lesi cacar monyet yang khas memiliki bagian tengah berwarna merah, nekrotik, dan dikelilingi oleh hiperplasia. Jumlah lesi bervariasi dari beberapa bintik hingga lesi luas yang menyatu. Dalam beberapa kasus, penyakit ini menyerang seluruh tubuh, tetapi lebih sering terjadi pada wajah, anggota badan, telapak tangan, telapak kaki, dan ekor. Beberapa hewan hanya memiliki lesi kulit, yang mungkin disertai demam atau limfadenopati, tetapi hewan tidak tampak sakit. Dalam kasus yang lebih parah, mungkin terdapat juga tanda-tanda pernapasan (batuk, leleran hidung, sesak napas),

leleran mata, anoreksia, edema wajah, atau sariawan. Tanda-tanda pernapasan dapat muncul dengan tingkat keparahan yang berbeda-beda, dengan lesi kulit yang minimal (misalnya satu lesi di bibir) diamati pada beberapa simpanse liar selama wabah yang terjadi di Afrika Barat. Hewan lain yang terkena wabah ini memiliki tanda-tanda yang lebih klasik, termasuk ruam kulit. Kebanyakan hewan yang terinfeksi secara alami akan sembuh, tetapi kadang-kadang terjadi kematian, terutama pada bayi monyet. Sedangkan infeksi tanpa gejala juga bisa terjadi (Doman *et al.*, 2022).



Gambar 2. Infeksi virus cacar monyet pada *Macaca mullata* dengan papula dermatitis yang parah (Schmitt *et al.*, 2014)

Berdasarkan penelitian dari Zaucha *et al.* (2001) tentang eksperimental infeksi cacar monyet pada monyet, monyet tampak normal secara klinis pada hari 0 penelitian. Monyet mulai menunjukkan tanda-tanda eksantema, enanthema, anoreksia ringan, demam, batuk, dan keluarnya cairan dari hidung pada hari ke-6 dan 7 pascapaparan. Dispnea terjadi pada hari ke 8 pascapaparan yang kemudian terlihat jelas pada semua hewan pada hari ke-10. Pada hari ke-9 dan 10, semua hewan mengalami eksantema dan enanthema, mengalami depresi dan anoreksia parah, serta menunjukkan tanda-tanda kelemahan. Tanda klinis berkembang hingga hewan tersebut mati secara alami atau di-euthanasia pada hari ke-9 hingga 17 setelah paparan.



Gambar 3. (Kiri) Eksantema pada muka, ulcer pada mulut dan gingivitis. (Kanan) Ulserasis stomatitis (Zaucha *et al.*, 2001)

### Tanda Klinis pada Hewan Lain

**Lesi pada tupai.** Lesi cacar monyet juga ditemukan pada tupai thomas rope (*Funisciuris anerythrus*) di Afrika ditemukan terinfeksi strain Congo Basin. Beberapa tupai yang diinokulasi dengan strain Congo Basin mengalami lesi pada kulit dan mulut, gejala pernapasan, dan lesi pada kornea mata. Namun, tupai Afrika yang diberikan dosis tinggi pada penelitian sebelumnya mati dengan penyakit umum yang tidak spesifik, dan lesi kulit hanya terjadi pada beberapa hewan yang menerima dosis rendah dan tidak fatal.

**Lesi pada anjing.** Pada anjing padang rumput (*prairie dogs*), tanda-tanda klinis yang teramati termasuk demam, depresi, anoreksia, blepharokonjungtivitis (seringkali merupakan tanda-tanda awal), tanda-tanda pernapasan (sekret hidung, bersin/batuk, gangguan pernapasan), diare, lesi yang mirip dengan primata non-manusia, dan ulkus mulut. Limfadenopati sering terlihat pada *prarie dogs* yang terinfeksi secara alami, namun tidak terjadi pada semua hewan yang terinfeksi secara eksperimental. Dalam beberapa kasus berakibat fatal dan anjing padang rumput yang terinfeksi secara eksperimental terkadang mati tanpa menimbulkan lesi pada kulit atau mukosa. Tanda-tanda klinis serupa telah dilaporkan pada hewan pengerat lain yang terinfeksi secara alami atau eksperimental. Namun, tidak semua hewan mengalami lesi kulit. Kasus pada anjing greyhound yang sehat ditandai dengan lesi kulit dan mukosa yang meliputi pustula erimatososa yang sedikit berkerak di perut dan erosi kecil di anus (Gambar 4).



Gambar 4. Anjing greyhound yang terinfeksi cacar monyet dari pemiliknya, (C) Papula eritema di perut, (D) ulserasi anal (Macneill, 2022)

**Lesi pada tikus.** Tikus yang diinokulasi secara intranasal, yang kebanyakan mati, hanya menunjukkan tanda-tanda non spesifik, seperti lesu, rambut kusut, postur bungkuk, konjungtivitis, dan dehidrasi. Beberapa tikus berkantung raksasa gambia (*Gambia giant pouched rats*) yang terinfeksi secara alami mengalami infeksi tanpa gejala atau penyakit ringan,

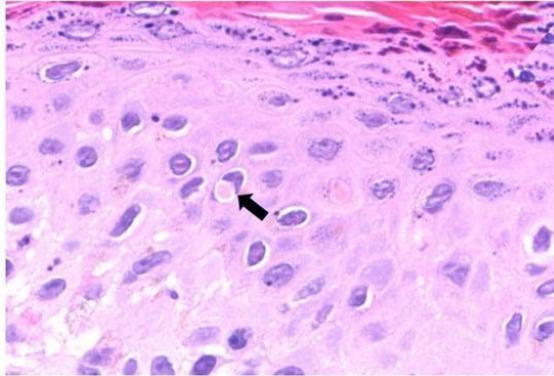
tanpa gejala pernapasan dan lesi kulit terbatas. Tikus berkantung gambia lainnya yang terinfeksi secara eksperimental kadang-kadang menjadi sakit kategori sedang hingga parah, dengan lesi kulit dan mulut, lesi mata, dan lesi non spesifik (Doman *et al.*, 2022).

### Tes Diagnosis

Karakteristik dari lesi kulit dan histopatologi bersifat sugestif, tetapi dapat juga terjadi akibat penyakit lain. Pada umumnya, diagnosis dibuat berdasarkan pada tanda klinis dan pengamatan epidemiologi. Pada daerah baru, peneguhan diagnosis dilakukan dengan isolasi dan identifikasi virus. Jika hewan belum terpapar virus *orthopox*, cacar monyet dapat didiagnosis dengan mendeteksi *virions orthopoxvirus* dengan mikroskop elektrik atau antigen *orthopoxvirus* dengan imunohistokimia.

Penegakan diagnosis dapat ditentukan melalui isolasi virus atau pengujian materi genetik, seperti contohnya yaitu PCR (*Polymerase Chain Reaction*). Virus cacar monyet dapat dideteksi pada lesi kulit atau dari sampel organ yang terdampak (nekropsis). Sampel juga dapat dikoleksi menggunakan swab konjungtiva atau mulut dan leleran hidung (contoh: swab orofaring). Suatu studi yang tidak disebutkan menemukan bahwa hati mengandung sebagian jumlah besar virus di tikus dormice. Virus juga terdeteksi di darah, urin, dan feses pada beberapa hewan. Virus cacar monyet dapat diidentifikasi dengan PCR diikuti analisis *restriction fragment-length polymorphism* (RFLP) atau *sequencing*. Isolasi virus dapat dilakukan pada telur ayam berembrio secara *Chorio Allantoic Membrane* (CAM). Pada CAM, virus cacar monyet menimbulkan bercak-bercak (*pocks*) berwarna putih dan berukuran kecil. Ketika embrio ayam tertular oleh adanya virus cacar monyet akan mengalami kematian. Selain itu, isolasi virus dapat pula dilakukan melalui metode yaitu inokulasi mencit. Secara serologi, antibodi terhadap cacar monyet dapat dideteksi pada penderita meskipun telah mengalami pemulihan yang baik (Moltrasio *et al.*, 2023).

Pemeriksaan histopatologi menggunakan biopsi lesi kulit atau selaput lendir dilakukan melalui bagian kulit atau organ lain yang terdapat lesi. Preparat yang didapatkan lalu diwarnai dengan pewarnaan hematoxilin-eosin dan selanjutnya pemeriksaan mikroskopis akan menunjukkan adanya *inclusion body* berbentuk bulat atau oval yang terletak di dalam sitoplasma, dekat dengan inti sel (Moltrasio *et al.*, 2023). *Inclusion body* ini dikenal dengan nama lain *Guarnieri's body* dan/atau *inclusion body* tipe B.



Gambar 5. Keratinosit yang menggelembung dan hidup, salah satunya mengandung inklusi eosinofilik sitoplasma (panah), juga disebut badan Guarnieri (H&E,  $\times 400$ ) (Moltrasio *et al.*, 2023)

### Morbiditas dan Mortalitas

Beberapa wabah *monkeypox* telah dilaporkan pada sekelompok primata, tetapi satu-satunya kasus yang diamati dan dibahas pada spesies liar adalah pada bayi mangabey hitam (*Sooty mangabey*) yang ditemukan dalam keadaan yang telah mati dengan adanya lesi cacar dan wabah pada sekelompok simpanse yang dipantau pada tahun 2017-2018 (Doman *et al.*, 2022). Berdasarkan laporan tersebut, dalam sebuah penelitian, ditemukan antibodi pada 8% hewan primata di Afrika. Tingkat morbiditas pada hewan primata biasanya tinggi dan angka kematian rendah, dengan sebagian besar hewan dewasa pulih. Penyakit yang lebih parah mungkin terlihat pada bayi primata yang terkadang mati. Kerentanan terhadap penyakit *monkeypox* diduga memiliki keterkaitan terhadap perbedaan antara spesies. Monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) diduga lebih rentan dibandingkan monyet rhesus (*Macaca mulatta*). Hal tersebut dapat disimpulkan berdasarkan kasus yang menunjukkan 6 dari 9 penangkaran orang utan di Asia (*Pongo pygmaeus*) mati karena wabah di kebun binatang Rotterdam, sementara dua goriladan sebagian besar simpanse selamat meski sempat mengalami sakit.

Pada tahun 2020, hanya ada satu kasus klinis yang telah dijelaskan pada hewan pengerat liar di Afrika yaitu tupai (*Funisciurus anerythrus*) dengan adanya lesi *poxvirus*. Anjing padang rumput (*Prairie dogs*) sangat rentan terhadap penyakit cacar monyet (*monkeypox*) (Guarner *et al.*, 2004). Banyak anjing padang rumput yang terinfeksi cacar monyet saat terjadi wabah di Amerika dan tingkat kematian dilaporkan mencapai 60% setelah inokulasi eksperimental. Dalam sebuah penelitian yang tidak disebutkan melaporkan 50-75% kematian pada tupai thomas rope (*Funisciurus anerythrus*) yang diinokulasi dengan strain *Congo Basin*. Namun, pada beberapa spesies hewan pengerat mungkin relatif lebih resisten terhadap gejala klinis dari

penyakit cacar ini. Selama wabah terjadi di Amerika, virus cacar monyet ditemukan pada salah satu hewan tikus berkantung raksasa atau yang dikenal dengan nama tikus gambia dalam keadaan sudah mati (Doman *et al.*, 2022). Bukti eksperimental juga menunjukkan bahwa tikus gambia tidak terlalu rentan terhadap *monkeypox* dibandingkan dengan tupai thomas rope dan anjing padang rumput.

Terkait pengobatan cacar monyet, belum ada pengobatan antivirus khusus untuk MPXV. Pengobatan yang telah disetujui untuk cacar yang dikenal sebagai brincidofovir, tecovirimat, dan imunoglobulin vaccinia, serta penghambat pelepasan virus intraseluler yang dikenal sebagai tecovirimat dan telah menunjukkan kemanjuran terhadap MPX pada hewan (Khattak *et al.*, 2023). Dengan munculnya kembali infeksi MPXV dan minimnya ketersediaan obat yang efisien dan aman saat ini untuk mengatasi infeksi tersebut, pengembangan perawatan dan tindakan pencegahan untuk penyakit ini telah menjadi aspek penting untuk diteliti lebih lanjut (Sudarmaji *et al.*, 2022). Pada kasus hewan yang terinfeksi *monkeypox* langkah pertama yang harus dilakukan adalah mencegah penyebaran virus dengan isolasi hewan yang terinfeksi tersebut. Perawatan suportif seperti *fluid* atau analgesik dapat diberikan untuk meringankan tanda-tanda klinis, seperti dehidrasi atau ketidaknyamanan. Diberikan juga penanganan terkait gejala klinis *monkeypox* lain yang muncul seperti ruam dan demam. Hewan selanjutnya dapat dipantau terkait perkembangan kondisinya.

Strain *Congo Basin* tampaknya lebih ganas dibandingkan strain dari Afrika Barat pada hewan primata dan beberapa hewan pengerat lainnya. Meskipun berasal dari Afrika Barat dilaporkan setidaknya sama ganasnya dengan strain *Congo Basin* yang menginfeksi tikus berkantung gambia.

## SIMPULAN

Cacar monyet atau *monkeypox* adalah penyakit virus dengan induk semang asli pada monyet. Namun, penyakit ini dapat menular pada manusia (zoonosis). Virus penyebab cacar monyet termasuk dalam famili *Poxviridae*, genus *Orthopoxvirus*, spesies *Monkeypox*. Pada monyet, penyakit cacar monyet diawali dengan demam. Pada tahap selanjutnya, ditemukan lesi pada kulit berupa vesikula yang tersebar pada seluruh permukaan kulit. Bila vesikula pecah, akan terlihat pengelupasan kulit terutama di daerah kaki, tangan, bibir dan wajah. Gejala lain yang ditemukan berupa pembengkakan kelenjar limfe (*lymphadenopathy*). Pada manusia, cacar monyet umumnya muncul kebengkakan kelenjar limfe cervicalis dan inguinalis, ruam pada kulit (*rash*) yang terbentuk pada kulit berawal dari bentuk makula, kemudian menjadi

papula dan vesikula. Penderita cacar monyet umumnya mengalami demam, kadang-kadang disertai dengan nyeri tenggorokan. Terkait pengobatan cacar monyet, belum ada pengobatan antivirus khusus untuk MPXV. Pengobatan yang telah disetujui untuk cacar yang dikenal sebagai brincidofovir, tecovirimat, dan imunoglobulin vaccinia, serta penghambat pelepasan virus intraseluler. Vaksin juga telah terbukti aman dan efektif dalam menangani cacar monyet.

### SARAN

Kemunculan virus mpox baru-baru ini menyoroti pentingnya memasukkannya ke dalam repertoar diagnostik dermatopatologi. Namun, penelitian lebih lanjut adalah diperlukan untuk memahami tren saat ini dan potensial di masa depan dari penyakit cacar monyet. Menjaga kontak dengan hewan yang dapat menyebarkan virus dan melakukan vaksinasi merupakan langkah yang baik dilakukan pada saat ini.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung dan membantu penyusunan dalam artikel ini, terutama dari Laboratorium Diagnosis Klinik, Patologi Klinik dan Radiologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana yang telah bersedia membantu penulis dalam memfasilitasi dan membimbing sampai terselesaikannya kajian Pustaka ini. Penulis berharap semoga kajian pustaka ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

### DAFTAR PUSTAKA

- [CDC] Centers for Disease Control. 2023. *Global Monkeypox Outbreak: Updates and Regional Impact*. Atlanta, Georgia, Centers for Disease Control and Prevention.
- Doman M, Feher E, Varga-Kugler R, Jakab F, Banyai K. 2022. Animal Models Used in Monkeypox Research. *Microorganisms* 10(11): 2192-2209.
- Goff AJ, Chapman J, Foster C, Wlazlowski C, Shamblin J, Lin K, Kreiselmeyer N, Mucker E, Paragas J, Lawler J, Henley L. 2011. A Novel Respiratory Model of Infection with Monkeypox Virus in *Cynomolgus* Macaques. *Journal of Virology* 85(10): 4898-4909.
- Guarner J, Bill JJ, Cristopher DP, Wun-Ju S, Cynthia SG, Mary GR, Inger KD, Russell LR, Sherif RZ. 2004. Monkeypox Transmission and Pathogenesis in Prairie Dogs. *Emerging Infectious Disease* 10(3): 426-431.
- Gul I, Liu C, Yuan X, Du Z, Zhai S, Lei Z, Chen Q, Raheem MA, He Q, Hu Q, Xiao C, Haihui Z, Wang R, Han S, Du K, Yu D, Zhang CY, Qin P. 2022. Current and perspective sensing methods for monkeypox virus. *Bioengineering*, 9(10): 571.
- Islam MR, Hossain MJ, Roy A, Hasan AHMN, Rahman MA, Shahriar M, Bhuiyan MA. 2022. Repositioning potentials of smallpox vaccines and antiviral agents in monkeypox

- outbreak: A rapid review on comparative benefits and risks. *Health Science. Reports* 5: 1-10.
- [Kemenkes RI] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2024. Data Kasus Monkeypox di Indonesia Tahun 2024. Jakarta.
- Khattak S, Rauf MA, Ali Y, Yousaf MT, Liu Z, Wu DD, Ji XY. 2023. The monkeypox diagnosis, treatments and prevention: A review. *Frontiers in cellular and infection microbiology* 12:1088471.
- Liu H, Wang W, Zhang Y, Wang F, Duan J, Huang T, Zhang T. 2024. Global perspectives on smallpox vaccine against monkeypox: a comprehensive meta-analysis and systematic review of effectiveness, protection, safety and cross-immunogenicity. *Emerging Microbes & Infections* 13(1): 2387442.
- Moltrasio C, Francesca LB, Maurizio R, Rachele C, Manuela S, Alessandra DB, Angelp VM, Biagio EL, Barbara V. 2023. Monkeypox: A Histopathological and Transmission Electron Microscopy Study. *Microorganisms* 11(7): 1781
- Nadar S, Khan T, Omri A, Nadar S, Khan T. 2022. Reemergence of monkeypox : prevention and management. *Expert Review of Anti. Infective Therapy* 20(11): 1425-1433.
- Poland GA, Kennedy RB, Tosh PK. 2022. Prevention of monkeypox with vaccines: a rapid review. *The Lancet Infectious Diseases*. 22(12): 349-358.
- Schmitt A, Matz-Rensing K, Kaup F. 2014. Non-Human Primate Models of Orthopoxvirus Infections. *Veterinary Science* 1(1): 40-62.
- Singer M. 2025. Fighting Back: Uniting the Health and Environment Movements. In *The Anthropology of Human and Planetary Health: An Ecosyndemic Approach*. Switzerland. Cham: Springer Nature. Hlm 135-177
- Sudarmaji N, Kafli N, Hermansyah A, Yeoh SF, Goh BH, Ming LC. 2022. Prevention and Treatment of Monkeypox: A Systematic Review of Preclinical Studies. *National Library of Medicine* 14(11): 2496.
- [WHO] World Health Organization. 2022. Monkeypox: Global Epidemiological Situation. Geneva. World Health Organization.
- Zaucha GM, Jahrling PB, Geisbert TW, Swearngen JR, Hensley L. 2001. The Pathology of Experimental Aerosolized Monkeypox Virus Infection in Cynomolgus Monkeys (*Macaca fascicularis*). *Laboratory Investigation* 81(12): 1581-1600.