

SYSTEMATIC REVIEW: ZONOSIS ASSOCIATED WITH MOUSE AND RAT**Sistematik Review: Waspada penyakit zoonosis yang menular melalui tikus****Kadek Karang Agustina**

Department of Veterinary Public Health, The Faculty of Veterinary Medicine, Udayana University, PB. Sudirman St. Denpasar, Bali, Indonesia, 80225.

Corresponding author email: *k.agustina@unud.ac.id*How to cite: Agustina KK. 2024. Systematic review: Zoonosis associated with mouse and rat. *Bul. Vet. Udayana*. 16(1): 301-312. DOI: <https://doi.org/10.24843/bulvet.2024.v16.i01.p136>**Abstract**

Mouse and rat borne zoonotic diseases refer to illnesses that can be transmitted from rodents such as mice and rats to humans. These animals can carry various pathogens, including bacteria, viruses, and parasites, which can cause diseases in humans through direct contact, inhalation of airborne particles, consumption of contaminated food or water, or via vectors such as ticks and fleas. Here are some common mouse and rat zoonotic diseases: Leptospirosis, Hantavirus Pulmonary Syndrome (HPS), Lymphocytic Choriomeningitis (LCM), Rat-Bite Fever (RBF), Salmonellosis dan Pes. Leptospirosis: This bacterial infection is caused by *Leptospira* bacteria found in the urine of infected rodents. Humans can contract leptospirosis through contact with contaminated water, soil, or food. Symptoms can range from mild flu-like illness to severe complications involving the kidneys, liver, and other organs. Hantavirus Pulmonary Syndrome (HPS): Hantaviruses are transmitted to humans through contact with rodent urine, droppings, or saliva, primarily from deer mice. Inhalation of aerosolized virus particles is the most common route of transmission. HPS can lead to severe respiratory illness, with symptoms including fever, muscle aches, coughing, and potentially fatal pulmonary edema. Lymphocytic Choriomeningitis (LCM): LCM is caused by the Lymphocytic Choriomeningitis Virus (LCMV), which is carried by house mice. Humans can become infected through exposure to rodent urine, droppings, saliva, or nesting materials. LCM can cause flu-like symptoms initially and may progress to more severe neurological complications, including meningitis and encephalitis. Rat-Bite Fever (RBF): This bacterial infection is caused by *Streptobacillus moniliformis* (commonly associated with rat bites) or *Spirillum minus* (associated with exposure to rat feces or urine). RBF can result from a bite or scratch from an infected rodent or handling of contaminated materials. Symptoms include fever, rash, joint pain, and in severe cases, endocarditis or meningitis. Salmonellosis: *Salmonella* bacteria can be carried by rodents, particularly in their feces. Humans can contract salmonellosis through the ingestion of contaminated food or water, as well as through direct contact with rodents or their habitats. Symptoms typically include diarrhea, abdominal cramps, fever, and vomiting. Pes: While commonly associated with fleas that infest rodents like rats, plague bacteria (*Yersinia pestis*) can also be transmitted directly through contact with infected rodents or their bodily fluids. Plague can manifest as bubonic (swollen lymph nodes), septicemic, or pneumonic forms, with symptoms ranging from fever and chills to respiratory distress and organ failure. Preventing mouse and rat zoonotic diseases involves maintaining good hygiene practices, such as proper food storage, waste disposal, and rodent-proofing buildings. Additionally, avoiding contact with wild rodents and seeking prompt medical attention if exposed to rodents or experiencing symptoms of illness are crucial preventive measures.

Keywords: mouse, rat, vector, zoonosis

Abstrak

Rat borne zoonotic diseases mengacu pada penyakit yang dapat ditularkan ke manusia melalui vector tikus (termasuk *rat* dan *mouse*). Tikus dapat membawa berbagai patogen, termasuk bakteri, virus, dan parasit, yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia melalui kontak langsung, menghirup partikel di udara, konsumsi makanan atau air yang terkontaminasi, atau melalui vektor lain seperti kutu dan lalat. Berikut adalah beberapa penyakit zoonosis yang umum ditularkan oleh tikus dan hewan pengerat lainnya. Leptospirosis: Infeksi bakteri ini disebabkan oleh bakteri *Leptospira* yang ditemukan dalam urine hewan pengerat yang terinfeksi. Manusia dapat tertular leptospirosis melalui kontak dengan air, tanah, atau makanan yang terkontaminasi. Gejalanya dapat berkisar dari penyakit ringan seperti flu hingga komplikasi parah yang melibatkan ginjal, hati, dan organ lainnya. Hantavirus Pulmonary Syndrome (HPS): Hantavirus ditularkan ke manusia melalui kontak dengan urine, kotoran, atau air liur hewan pengerat, terutama dari tikus. Menghirup partikel virus yang terbang melalui udara adalah metode transmisi yang paling umum. HPS dapat menyebabkan penyakit pernapasan yang parah, dengan gejala-gejala seperti demam, nyeri otot, batuk, dan edema paru yang berpotensi fatal. Lymphocytic Choriomeningitis (LCM): LCM disebabkan oleh Lymphocytic Choriomeningitis Virus (LCMV), yang dibawa oleh tikus rumah. Manusia dapat terinfeksi melalui paparan urine, kotoran, air liur, atau sarang tikus. LCM dapat menyebabkan gejala seperti flu pada awalnya dan dapat berkembang menjadi komplikasi neurologis yang lebih parah, termasuk meningitis dan ensefalitis. Rat-Bite Fever (RBF): Infeksi bakteri ini disebabkan oleh *Streptobacillus moniliformis* yang umumnya terkait dengan gigitan tikus atau *Spirillum minus* yang terkait dengan paparan kotoran atau urine tikus. RBF dapat disebabkan oleh gigitan atau cakaran hewan pengerat yang terinfeksi atau penanganan bahan yang terkontaminasi. Gejalanya meliputi demam, ruam, nyeri sendi, dan pada kasus yang parah, endokarditis atau meningitis. Salmonellosis: Bakteri *Salmonella* dapat dibawa oleh hewan pengerat, terutama dalam kotorannya. Manusia dapat tertular salmonellosis melalui konsumsi makanan atau air yang terkontaminasi, serta melalui kontak langsung dengan hewan pengerat atau habitatnya. Gejala yang ditimbulkan biasanya berupa diare, kram perut, demam, dan muntah. Pes: Meskipun umumnya dikaitkan dengan kutu yang menyerang hewan pengerat seperti tikus, bakteri *Yersinia pestis* juga dapat ditularkan secara langsung melalui kontak dengan hewan pengerat yang terinfeksi atau cairan tubuhnya. Pes dapat bermanifestasi sebagai bubonic (pembengkakan kelenjar getah bening), septikemik, atau pneumonia, dengan gejala mulai dari demam dan menggigil hingga gangguan pernapasan dan kegagalan organ. Mencegah penyakit zoonosis yang bersumber dari tikus mencakup pengendalian dan kontrol terhadap tikus, pemeliharaan kebersihan yang baik, seperti penyimpanan makanan yang tepat, pembuangan limbah, dan bangunan anti hewan pengerat. Selain itu, menghindari kontak dengan hewan pengerat liar dan mencari bantuan medis segera jika terpapar hewan pengerat atau mengalami gejala penyakit merupakan tindakan pencegahan yang penting.

Kata kunci: tikus, vector, zoonosis

Pendahuluan

Zoonosis adalah penyakit menular yang berpindah dari hewan non-manusia ke manusia. Patogen zoonosis dapat berupa bakteri, virus, atau parasit, atau dapat melibatkan agen yang tidak konvensional dan dapat menyebar ke manusia melalui kontak langsung atau melalui makanan, air, atau lingkungan. Zoonosis merupakan masalah kesehatan masyarakat yang utama di seluruh dunia karena hubungan dekat kita dengan hewan di bidang pertanian, sebagai sahabat dan di lingkungan alam. Zoonosis juga dapat menyebabkan gangguan pada produksi dan perdagangan produk hewan untuk makanan dan penggunaan lainnya. Zoonosis mencakup sebagian besar dari semua penyakit menular yang baru teridentifikasi dan juga penyakit-penyakit yang sudah ada (WHO, 2020b).

Sebagian besar penyakit yang menyerang manusia berasal dari hewan. Diperkirakan 60% dari infeksi yang muncul pada manusia bersifat zoonosis dan lebih dari 70% dari patogen ini berasal dari spesies satwa liar. Dalam beberapa dekade terakhir, penyakit yang baru muncul pada manusia berasal dari hewan dan secara langsung terkait dengan makanan berbasis hewan. Di antara patogen manusia, sekitar 61% bersifat zoonosis. Zoonosis dapat dikategorikan ke dalam

beberapa kelompok, yaitu; zoonosis bakteri, zoonosis virus, zoonosis parasit, zoonosis jamur, zoonosis klamidia, dan zoonosis protozoa (Rahman et al., 2020).

Hewan pengerat merupakan salah satu inang terpenting dari penyakit menular secara global. Hewan pengerat khususnya tikus dan bangsanya diketahui sebagai reservoir dari setidaknya 60 penyakit zoonosis. Mereka diketahui memainkan peran penting dalam penularan dan penyebaran penyakit (Akhtar, Hayee, Idnan, Nawaz, & BiBi, 2023). Tikus dapat bertindak sebagai inang yang pasti serta inang perantara penyakit zoonosis dan penyakit yang ditularkan melalui vektor. Penyakit zoonosis yang ditularkan oleh hewan pengerat dapat dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu penyakit yang ditularkan secara langsung atau tidak langsung. Kategori pertama mencakup penyakit zoonosis yang ditularkan secara langsung dengan menggigit atau menghirup kuman yang ada dalam kotoran hewan pengerat, sedangkan pada kategori kedua, manusia terinfeksi melalui air atau urin yang terkontaminasi hewan pengerat dan dengan mengkonsumsi hewan pengerat sebagai makanan (Rabiee, Mahmoudi, Siahsarvie, Kryštufek, & Mostafavi, 2018). Hewan pengerat juga dapat memperkuat dan memindahkan penyakit yang ditularkan oleh vektor arthropoda. Selain itu, hewan pengerat yang secara tidak sengaja termakan oleh ternak dapat menjadi perantara penularan penyakit ke manusia jika produk ternak tidak diproses dengan benar sebelum dikonsumsi (Akhtar et al., 2023).

Selain menyebarkan banyak penyakit, tikus dan mencit telah menjadi masalah rutin di Rumah Sakit, kantor, pabrik, maupun rumah tangga, karena itu pengendaliannya harus dilakukan secara rutin. Hewan pengerat ini menimbulkan kerugian ekonomi yang tidak sedikit, merusak bahan pangan, instalasi medik, instalasi listrik, peralatan kantor seperti kabel-kabel, mesin-mesin komputer, perlengkapan laboratorium, dokumen/file dan lain-lain, serta yang terpenting adalah dapat menimbulkan dan menyebarkan penyakit (Tamahaeng, Suwarja, Soenjono, & Kawatu, 2016).

METODE PENELITIAN

Kami melakukan pencarian literatur sistematis untuk mengidentifikasi artikel di Web of Science 'Semua basis data' (termasuk Web of Science Core Collection, Indeks Kutipan BIOSIS, Pratinjau BIOSIS, Catatan Zoologi, Indeks Kutipan SciELO) dan basis data bibliografi PubMed.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tikus

Istilah "hewan pengerat" berasal dari kata Latin "rodere" yang berarti "menggerogoti". Hewan pengerat (Mammalia; Rodentia) adalah salah satu kelompok mamalia terbesar dan paling beragam yang dicirikan oleh gigi yang khas yang terdiri dari sepasang gigi seri yang terus tumbuh di kedua rahang dan satu set gigi pengunyah. Dengan 2.277 spesies yang telah ditemukan dari 33 famili yang berbeda, mereka mencakup lebih dari 42% keanekaragaman hayati mamalia global (Boris Kryštufek Vladimir Vohralík & Bužan, 2010). Sebagian besar hewan pengerat yang masih hidup sensitif terhadap suhu dan memiliki tubuh yang ringkas. Mereka menghambat di semua wilayah di bumi dari daerah tropis hingga Daerah Kutub dan dari permukaan laut hingga iklim pegunungan yang tinggi kecuali Antartika dan beberapa pulau terpencil. Ukurannya beragam, mulai dari tikus kerdil (*Mus minutoides*) yang beratnya hampir tujuh gram hingga 50 kg kapibara Amerika (*Hydrochoerus hydrochaeris*). Hewan pengerat merupakan herbivora penting dan pemangsa berbagai jenis biji-bijian. Daya jelajah yang tinggi membuat tikus menjadi salah satu mamalia yang paling cocok untuk hidup di berbagai wilayah (Akhtar et al., 2023).

Hewan pengerat memiliki beberapa peran yang bermanfaat dalam ekosistem, termasuk penggalian dan pencampuran tanah, fasilitasi pemulihan biotik, pengendalian serangga,

penyebaran benih dan spora, suksesi vegetatif, penyerbukan, dan pengaturan siklus hara (Rabiee et al., 2018). Mereka penting dalam menjaga kesehatan padang rumput dan hutan. Manusia mengkonsumsi lebih dari 71 genus dan 89 spesies hewan pengerat dalam makanan mereka terutama di dunia tropis. Sebagai contoh, Kamboja mengeksport hampir dua ton tikus liar ke Vietnam per hari selama musim puncak tikus (Doyle, 2014).

Terlepas dari beberapa peran yang menguntungkan dalam ekosistem, hewan pengerat dilaporkan memainkan banyak peran yang merugikan melalui perannya sebagai hama tanaman. Mereka menyebabkan kerusakan besar pada tanaman yang sedang tumbuh dan biji-bijian yang disimpan. Sekitar 1% tanaman sereal di dunia dirusak oleh hewan pengerat setiap tahunnya. Selain itu, hewan pengerat merupakan reservoir penting penyakit zoonosis. Mereka adalah pembawa penyakit menular dan inang dari banyak parasit menular. Mereka juga menyebabkan kerugian ekonomi yang signifikan dengan memakan biji-bijian yang disimpan, merusak persediaan makanan, dan memindahkan patogen menular ke manusia. Hewan pengerat menjadi inang bagi berbagai macam patogen zoonosis dibandingkan ordo mamalia lainnya, dan bersama kelelawar dan primata lainnya, hewan pengerat menjadi inang bagi sebagian besar virus zoonosis. Hewan pengerat adalah vektor, reservoir, dan membawa berbagai macam patogen termasuk cacing, bakteri, virus, dan zooantroponosis. Mereka dianggap sebagai inang penyakit menular yang paling penting dan bertanggung jawab atas lebih dari 80 penyakit termasuk wabah, leptospirosis, dan demam berdarah (Rahman et al., 2020).

Rodents borne zoonosis

Sejarah penyakit zoonosis yang ditularkan melalui hewan pengerat terkait dengan wabah, infeksi bakteri yang disebabkan oleh *Yersinia pestis* yang ditularkan ke manusia melalui gigitan kutu. Wabah ini dibawa oleh hewan pengerat kecil seperti tikus dan mencit yang telah hidup di antara manusia dan persediaan makanan mereka selama berabad-abad. Meskipun keberadaan wabah ini telah dicatat sepanjang sejarah manusia, ada tiga epidemi besar yang sangat menghancurkan populasi manusia (Buckle & Smith, 2015).

Penyakit zoonosis utama yang ditularkan oleh hewan pengerat meliputi pes, leptospirosis, demam berdarah dengan sindrom ginjal, dan HPS. Hewan pengerat yang ditangkap dari populasi liar atau didomestikasi di luar ruangan dapat membawa patogen zoonosis. Mereka dilaporkan sebagai inang reservoir untuk setidaknya 80 penyakit zoonosis yang merupakan ancaman serius bagi kesehatan masyarakat (Luis et al., 2013). Tikus memainkan peran penting dalam penularan penyakit dengan berbagai cara. Dalam hal kesehatan masyarakat, penularan zoonosis hewan pengerat meliputi salmonellosis, pes, leptospirosis, leishmaniasis, toksoplasmosis, demam gigitan tikus, *Capillaria hepatica* yang menyerupai taeniasis, babesiosis zoonosis, demam Lassa, demam berdarah dengan sindrom ginjal (HFRS), dan sindrom kardiopulmonal hantavirus (HCPS), yang keduanya disebabkan oleh Hantavirus. Selain itu, Arenavirus lainnya bertanggung jawab atas Demam Berdarah Amerika Selatan (SAHF). Hewan pengerat juga dapat menjadi tempat berkembang biak berbagai bakteri kompleks seperti *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium microti*, dan *Escherichia coli*. Mereka juga merupakan reservoir yang baik untuk berbagai patogen penyebab penyakit termasuk agen tularemia, demam kambuhan yang disebabkan oleh kutu, penyakit Lyme, ehrlichiosis, bartonellosis, listeriosis, dan demam Q (Hamidi, 2018).

Sebagian besar wabah patogen baru telah diamati ketika agen infeksi menyebar dari hewan ke manusia. Telah dilaporkan bahwa lebih dari satu miliar orang terkena penyakit zoonosis. Mempertimbangkan prioritas kesehatan masyarakat, patogen zoonosis adalah reservoir liar. Banyak penyakit zoonosis yang disebabkan oleh virus, bakteri, cacing, jamur, dan protozoa ditularkan oleh 217 spesies hewan pengerat yang mengandung sekitar 66 zoonosis.

Diperkirakan penyakit zoonosis akan meningkat di wilayah di mana manusia lebih banyak melakukan kontak dengan satwa liar (Jones et al., 2008). Perubahan tata guna lahan merupakan isu terkini ketika hubungan antara hewan pengerat dan manusia dipertimbangkan. Hal ini mengakibatkan hilangnya keanekaragaman hayati dan degradasi ekosistem alami secara signifikan; sebuah masalah di seluruh dunia saat ini. Hal ini mengakibatkan munculnya penyakit zoonosis. Banyak penelitian telah mengungkapkan bahwa perubahan penggunaan lahan menyebabkan peningkatan interaksi antara satwa liar, hewan domestik dan sinantropik, dan manusia (García-Peña et al., 2021). Karena jenis interaksi seperti itu mendukung penularan patogen lintas spesies, maka kemunculan penyakit secara otomatis meningkat. Belakangan ini, ketika umat manusia menghadapi pandemi COVID-19 saat ini, perlu disebutkan bahwa infeksi zoonosis dapat membawa dampak buruk bagi kesehatan masyarakat dan ekonomi dunia. Sekarang, spesies hewan pengerat liar yang menyebabkan penyakit-penyakit tersebut dapat diketahui dengan akurasi yang luar biasa dengan menggunakan berbagai alat dan teknik. Titik-titik keragaman hewan pengerat saat ini lebih sering ditemukan di Eropa, Pesisir Amerika Selatan, Amerika Utara, Rusia, dan beberapa bagian Asia Timur dan Tengah. Infeksi zoonosis berbasis hewan pengerat dapat ditularkan melalui dua metode; metode langsung atau metode tidak langsung (Dobson et al., 2020).

Penyakit zoonosis penting yang ditularkan oleh tikus

Leptospirosis

Leptospirosis adalah infeksi akut yang disebabkan oleh bakteri leptospira. Penyakit ini disebut juga Weil disease, Canicola fever, Hemorrhagic jaundice, Mud fever atau Swineherd Disease. Genus *Leptospira* terdiri dari dua spesies yaitu *L. interrogans* (bersifat patogen) dan *L. biflexa* (bersifat saprofit/non-patogen) (CDC, 2023b). Penyakit ini terjadi di seluruh dunia, baik di negara berkembang, negara maju, daerah pedesaan, maupun perkotaan. Sejak tahun 1936, Indonesia telah mengisolasi berbagai serovar *Leptospira* dari hewan liar maupun piaraan di daerah Ambarawa. Sekitar 170 serovar leptospira yang diidentifikasi di Indonesia dengan wilayah sebaran meliputi Jawa Tengah, Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), Jawa Barat, Sumatera Utara, Riau, Bengkulu, Jambi, Sumatera Selatan dan Kalimantan Timur. Dari hasil spot survey yang dilakukan Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 1994/1995 di 5 provinsi, yaitu Jawa Barat, Jawa Tengah, Lampung, Bali, dan NTB dilaporkan bahwa 64,46%-92,81% dari jumlah specimen yang diperiksa memberikan hasil positif (Murtiningsih, Budiharta, & Supardi, 2005).

Penularan bisa terjadi secara langsung akibat terjadi kontak langsung antara manusia (sebagai host) dengan urin atau jaringan binatang yang terinfeksi melalui kulit dan hidung, mulut dan cairan conjunctiva. Sedangkan secara tidak langsung yaitu akibat terjadi kontak antara manusia dengan air, tanah atau tanaman yang terkontaminasi urin dari binatang yang terinfeksi *Leptospira*. Jalan masuk yang biasa pada manusia adalah kulit yang terluka, terutama sekitar kaki, dan atau selaput mukosa di kelopak mata, hidung, dan selaput lendir. Secara rinci Acha dan Szyfres (1987) dalam Suardana 2015 menjelaskan bahwa setelah seminggu masa leptospiremia, hewan akan melepaskan kuman *Leptospira* bersama urinenya, yang selanjutnya akan mengontaminasi lingkungan. Orang yang bekerja berkaitan dengan ternak sering terpapar oleh urine dari hewan, yang secara langsung atau lewat aerosol akan mengontaminasi conjunctiva, mucosa nasal, atau kulit yang abrasi (Suardana, 2015).

Penyakit ini merupakan masalah kesehatan masyarakat di seluruh dunia, khususnya negara-negara yang beriklim tropis dan sub tropis yang memiliki curah hujan tinggi. Hal ini ditambah dengan kondisi lingkungan buruk merupakan lahan yang baik bagi kelangsungan hidup bakteri patogen sehingga memungkinkan lingkungan tersebut menjadi tempat yang cocok untuk hidup dan berkembangbiaknya bakteri *Leptospira* (Ramadhani & Yuniyanto, 2010).

Faktor predisposisi lain yang di duga berperan dalam kejadian leptospirosis adalah faktor lingkungan fisik, faktor lingkungan biologi dan faktor individu. Faktor lingkungan fisik yang merupakan faktor predisposisi adalah kondisi lingkungan baik di dalam maupun di luar rumah yang tidak memenuhi syarat kesehatan seperti lingkungan dengan curah hujan tinggi. Faktor lingkungan biologi seperti keberadaan hewan ternak, hewan kesayangan dan hewan rodensia (tikus) dapat menjadi sumber penularan leptospirosis. Sementara faktor individu yang merupakan faktor predisposisi kejadian leptospirosis adalah kontak dengan air, tanah (lumpur), tanaman yang telah dikotori oleh air seni penderita leptospirosis, dan berjalan tanpa alas kaki di luar rumah (Prastiwi, 2012).

Hantavirus Pulmonary Syndrome (HPS)

Hantavirus Pulmonary Syndrome (HPS) adalah penyakit pernapasan yang parah, terkadang fatal, pada manusia yang disebabkan oleh infeksi hantavirus. Setiap individu yang bersentuhan dengan hewan pengerat tikus yang membawa hantavirus berisiko terkena HPS. Infestasi hewan pengerat di dalam dan di sekitar rumah tetap menjadi risiko utama paparan hantavirus. Bahkan orang yang sehat pun berisiko terkena infeksi HPS jika terpapar virus ini (CDC, 2013).

Hingga saat ini, tidak ada kasus HPS yang dilaporkan di Amerika Serikat di mana virus ditularkan dari satu orang ke orang lain. Faktanya, dalam sebuah penelitian terhadap petugas kesehatan yang terpapar dengan pasien atau spesimen yang terinfeksi jenis hantavirus terkait (yang menyebabkan penyakit berbeda pada manusia), tidak ada satu pun dari petugas tersebut yang menunjukkan bukti infeksi atau penyakit. Di Chili dan Argentina, kasus penularan dari orang ke orang yang jarang terjadi terjadi di antara kontak dekat seseorang yang sakit dengan jenis hantavirus yang disebut virus Andes. Pada bulan Mei 1993, sebuah wabah penyakit paru yang tidak dapat dijelaskan terjadi di barat daya Amerika Serikat, di sebuah daerah yang dibagi oleh Arizona, New Mexico, Colorado, dan Utah yang dikenal sebagai "The Four Corners". Seorang pria muda Navajo yang sehat secara fisik dan menderita sesak napas dilarikan ke rumah sakit di New Mexico dan meninggal dengan sangat cepat (CDC, 2013).

Hantavirus ditemukan dalam urin, air liur, atau kotoran tikus rusa yang terinfeksi dan beberapa hewan pengerat liar lainnya. Contohnya seperti tikus kapas, tikus beras, tikus kaki putih dan tikus punggung merah. Infeksi virus ini menyebabkan penyakit paru-paru yang jarang namun serius yang disebut hantavirus pulmonary syndrome (HPS). Virus ini memiliki karakteristik unik, karena tidak akan aktif dalam waktu lama setelah berada di luar inangnya kurang dari 1 minggu di luar ruangan dan beberapa jam saat terpapar sinar matahari langsung. Hantavirus merupakan salah satu virus yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada paru-paru dan ginjal. Penyakit ini tergolong sebagai penyakit zoonosis karena penularannya terjadi dari hewan ke manusia (Hussein, Haseeb, Haque, & Mir, 2011).

Hantavirus menjadi salah satu jenis virus yang dapat ditularkan melalui hewan pengerat tikus. Virus ini bisa ditularkan ketika manusia melakukan kontak langsung, feses, urine, hingga air liur dari hewan yang telah terinfeksi. Ada beberapa cara penularan yang dapat terjadi, **Udara**. Ini merupakan bentuk penularan yang paling sering terjadi ketika virus menyebar di udara dari feses atau urine hewan yang terinfeksi. Waspada jika berada di dekat sarang hewan pengerat tersebut. Pastikan area sekitar rumah tetap bersih agar hewan pengerat tidak bersarang dan memicu gangguan kesehatan pada keluarga di rumah. **Makanan dan Minuman**. Manusia juga bisa terpapar hantavirus melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi dengan feses, urine, hingga air liur hewan (tikus) yang terinfeksi. Jika ada makanan yang tidak sengaja dimakan oleh hewan pengerat, sebaiknya hindari untuk kembali mengonsumsi makanan tersebut. Kebiasaan ini bisa meningkatkan risiko penularan hantavirus pulmonary syndrome. **Gigitan**. Gigitan atau cakaran hewan yang terinfeksi juga terbukti berisiko menyebabkan penularan hantavirus (Wesley, Allen, & Langlais, 2010).

Lymphocytic Choriomeningitis (LCM)

Lymphocytic choriomeningitis (LCM), adalah penyakit infeksi virus yang ditularkan melalui hewan pengerat yang disebabkan oleh lymphocytic choriomeningitis virus (LCMV), anggota keluarga Arenaviridae, yang awalnya diisolasi pada tahun 1933. Inang utama LCMV adalah tikus rumah, *Mus musculus*. Infeksi pada populasi tikus rumah dapat bervariasi berdasarkan lokasi geografis, meskipun diperkirakan 5% tikus rumah di seluruh Amerika Serikat membawa LCMV dan dapat menularkan virus selama hidupnya tanpa menunjukkan tanda-tanda penyakit. Jenis hewan pengerat lainnya, seperti hamster, bukan merupakan reservoir alami, tetapi dapat terinfeksi LCMV dari tikus liar di tempat penangkaran, di toko hewan peliharaan, atau di lingkungan rumah. Manusia lebih mungkin tertular LCMV dari tikus rumahan, tetapi infeksi dari hewan pengerat peliharaan juga telah dilaporkan (CDC, 2014).

Infeksi LCMV telah dilaporkan di Eropa, Amerika, Australia, dan Jepang, dan dapat terjadi di mana pun inang hewan pengerat yang terinfeksi virus ditemukan. Penyakit ini secara historis kurang dilaporkan, sehingga sering kali menyulitkan untuk menentukan tingkat kejadian atau perkiraan prevalensi berdasarkan wilayah geografis. Beberapa penelitian serologis yang dilakukan di daerah perkotaan menunjukkan bahwa prevalensi antibodi LCMV pada populasi manusia berkisar antara 2% hingga 5%. Selain itu, infeksi yang berhubungan dengan kehamilan telah dikaitkan dengan hidrosefalus kongenital, korioretinitis, dan keterbelakangan mental (CDC, 2014).

Virus menginfeksi selaput yang mengelilingi otak dan sumsum tulang belakang serta cairan serebrospinal. Lymphocytic choriomeningitis didasarkan pada kecenderungan seseorang untuk memiliki tingkat limfosit yang sangat tinggi selama infeksi. Koriomeningitis adalah meningitis serebral yang ditandai dengan infiltrasi seluler pada meningen, seringkali dengan infiltrasi limfositik pada pleksus koroid (Pérez-Ruiz et al., 2012).

Meskipun tikus rumah merupakan inang reservoir utama LCMV, tikus ini juga sering ditemukan pada tikus kayu (*Apodemus sylvaticus*) dan tikus leher kuning (*Apodemus flavicollis*). Populasi hamster juga dapat bertindak sebagai inang reservoir. Hewan pengerat lain termasuk kelinci percobaan, tikus, dan chinchilla juga dapat tertular tetapi tampaknya tidak membawa virus. Virus LCM telah terbukti menyebabkan penyakit pada primata Dunia Baru seperti kera, marmoset, dan tamarin. Infeksi juga telah dilaporkan pada kelinci, anjing dan babi. Setelah inokulasi eksperimental, masa inkubasi pada tikus dewasa adalah 5 sampai 6 hari. Tikus dan hamster yang terinfeksi secara bawaan atau neonatal tidak menunjukkan gejala selama beberapa bulan atau lebih (Bonhous, 2012).

Rat-Bite Fever (RBF)

Rat-Bite Fever, juga dikenal sebagai streptobacillosis, demam spirilar, bogger, dan eritema artritis epidemik, adalah penyakit zoonosis, yang dimanifestasikan oleh demam kambuhan akut dengan poliartalgia yang berpindah-pindah. Penyakit ini ditularkan dari hewan pengerat ke manusia melalui air seni hewan pengerat atau dari sekresi mukosa. Ini adalah penyakit yang jarang terjadi dan dapat disebabkan oleh dua jenis bakteri yaitu *Spirillum minus* dan *Streptobacillus moniliformis*. Kedua organisme tersebut ditemukan sebagai flora normal mulut pada hewan pengerat. Sebagian besar kasus terjadi di Jepang, tetapi juga terlihat di Amerika Serikat, Eropa, Australia, dan Afrika. Biasanya ditularkan melalui gigitan tikus. Beberapa kasus didiagnosis setelah terpapar air seni atau sekresi tubuh lainnya dari hewan pengerat yang terinfeksi. Sekresi ini dapat berasal dari mulut, hidung, atau mata (Kämmerer et al., 2021). Penyakit ini juga dapat ditularkan melalui makanan atau air yang telah terkontaminasi oleh kotoran atau urin. Hewan peliharaan rumah tangga seperti anjing atau kucing yang terpapar hewan pengerat dapat membawa penyakit ini dan kemudian menularkan ke manusia. Jika hewan

pengerat menggigit manusia, area tersebut harus segera dicuci dan dibersihkan dengan cepat untuk mengurangi risiko infeksi. Kasus yang tidak diobati dapat memiliki tingkat kematian hingga 10% (Gupta, Bhansali, Nagalli, & Oliver, 2023).

Ada beberapa cara orang dapat tertular RBF: Melalui gigitan atau cakaran hewan pengerat yang membawa bakteri. Bakteri dapat masuk ke dalam tubuh secara langsung melalui luka gigitan, kulit yang terbuka, atau selaput lendir seperti di mata, hidung, atau mulut. Saat menangani hewan pengerat yang membawa bakteri atau melalui kontak dengan air liur, air seni, atau kotorannya. Melalui kontak dengan permukaan yang terkontaminasi bakteri. Bakteri dapat masuk ke dalam tubuh melalui kulit yang terbuka, seperti luka atau goresan, atau selaput lendir seperti di mata, hidung, atau mulut. Mengonsumsi makanan atau minuman yang telah terkontaminasi kotoran atau urin dari hewan pengerat yang membawa bakteri. RBF tidak menyebar dari satu orang ke orang lain. RBF dapat menjadi penyakit yang serius atau bahkan fatal. Segera temui dokter Anda jika Anda memiliki tanda-tanda atau gejala RBF. Selain RBF, hewan pengerat juga dapat menyebarkan penyakit lain kepada manusia (CDC, 2019).

Salmonellosis

Bakteri patogen *Salmonella enterica* serovar *Typhimurium* adalah salah satu penyebab paling umum penyakit bawaan makanan pada manusia dan juga merupakan sistem model penting untuk patogenesis bakteri. Penularan terutama terjadi melalui jalur fekal-oral. Tikus liar dan tikus rumah dapat memperbanyak patogen ini di lingkungan dan mungkin mampu mentransmisikannya kepada hewan dan makanan. Jika produk dari hewan-hewan ini, misalnya daging tidak dimasak dengan benar, dapat menyebabkan infeksi pada manusia. Diketahui juga bahwa hewan pengerat dapat menjadi sumber infeksi jangka panjang, misalnya, sebuah penelitian menunjukkan hewan pengerat masih mampu mentransfer *Salmonella enteritidis* pada anak ayam setelah dua dan lima bulan pasca infeksi (Nilsson, Kari, & Steele-Mortimer, 2019).

Penelitian melaporkan bahwa *Salmonella* sp. merupakan bakteri yang paling banyak ditemukan dalam pemeriksaan feses tikus di Pasar Kota Banjarnegara. Dari hasil uji biokimiawi, terdapat tiga jenis bakteri dari genus *Salmonella* yang ditemukan, yaitu *S. paratyphi* B, *S. paratyphi* C, dan *S. typhimurium*. *Salmonella paratyphi* B dan *S. paratyphi* C merupakan serovarian dari *S. enterica*. Kedua jenis bakteri ini merupakan penyebab demam paratifoid dan demam tifoid. Demam tifoid mempunyai masa inkubasi terpanjang, dan mempunyai angka mortalitas yang tinggi. Prevalensi demam tifoid di Indonesia berdasarkan data Riskesdas 2007 adalah 1,6%. *Salmonella typhimurium* merupakan penyebab gastroenteritis pada manusia dan berbagai infeksi pada hewan (Widiastuti, Pramestuti, Setiyani, & Rahayu, 2013).

Pes (Plaque)

Pes adalah penyakit zoonosis yang tersebar luas yang disebabkan oleh *Yersinia pestis* dan telah berdampak buruk pada populasi manusia sepanjang sejarah. Hilangnya penyakit ini tidak mungkin terjadi karena berbagai macam inang mamalia dan kutu yang menyertainya. Siklus hidup kutu/hewan pengerat *Y. pestis*, patogen obligat gram negatif, membuatnya terpapar pada kondisi lingkungan yang sangat berbeda dan menghasilkan beberapa sifat baru yang memfasilitasi penularan dan infeksi (Barbieri et al., 2020).

Meskipun *Y. pestis* terdapat pada hewan, tetapi penyakit juga bisa menular ke manusia. Salah satu cara penularannya dengan gigitan kutu tikus atau kontak langsung dengan cairan tubuh hewan yang terinfeksi pes. Perantara wabah pes yang paling sering ialah kutu yang ada pada tikus. Tetapi tidak menutup kemungkinan hewan seperti anjing, tupai, marmut, kucing, kelinci dan bajing bisa terjangkit penyakit pes. Bakteri tersebut juga dapat masuk ke dalam tubuh bila

seseorang mengalami luka yang terbuka pada kulit yang terpapar pada darah binatang yang terinfeksi (Andrianaivoarimanana, Rajerison, & Jambou, 2018).

Pengendalian vektor tikus

Vektor adalah binatang termasuk serangga yang dapat menyebarkan penyakit dari orang yang sakit ke orang yang tidak sakit, dari hewan ke manusia ataupun dari lingkungan ke manusia. Pengendalian vector adalah semua upaya yang dilakukan untuk menekan, mengurangi, atau menurunkan tingkat populasi/densitas vektor sampai serendah-rendahnya sehingga tidak membahayakan kehidupan manusia, kalau mungkin melakukan pembasmian vektor untuk mencegah atau memberantas penyakit-penyakit yang tergolong Vector-borne disease (WHO, 2020a).

Upaya pengendalian tikus di lingkungan pemukiman dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kelompok. Pengendalian kebersihan, Sanitasi dapat dilakukan di rumah atau di gudang untuk mengusir tikus. Caranya adalah mengubah kebiasaan hidup yang menguntungkan bagi tikus. Menjaga kebersihan. Tidak membiarkan adanya sisa-sisa makanan yang menjadi pemancing tikus untuk berdatangan. Membuat bangunan yang rapat sehingga tikus tidak bisa masuk (rat proofing). Serta menghilangkan tempat-tempat yang terlindung dan gelap, karena tikus lebih suka tempat yang gelap (CDC, 2023a).

Pengendalian secara fisik dan mekanis terdiri dari beberapa cara. Suara ultrasonik didefinisikan sebagai suara di atas batas pendengaran manusia dengan frekuensi di atas 20 kHz, digunakan untuk mengusir atau membunuh tikus. Gelombang elektromagnetik diharapkan dapat mengusir tikus atau menyebabkan tikus berhenti makan atau bereproduksi. Medan listrik dan medan magnet telah dipercaya dapat mengganggu fisiologi hewan ini. Perangkat tikus merupakan metode pengendalian yang paling tua. Berbagai macam perangkat tikus telah dibuat, antara lain perangkat hidup, perangkat mati, perangkat berperekat, gin trap, dan perangkat jatuhnya. Penangkapan tikus perlu memperhatikan sifat trapshyness yaitu kejadian dimana tikus tidak mau masuk ke perangkat yang disediakan (CDC, 2023a).

Pengendalian populasi tikus secara hayati dilakukan dengan penggunaan parasit dan predator untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan populasi tikus dari suatu habitat. Kucing, anjing, burung hantu, burung elang hingga ular merupakan hewan-hewan pemangsa tikus yang dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan populasinya (Labuschagne, Swanepoel, Taylor, Belmain, & Keith, 2016).

Pengendalian secara kimiawi terhadap tikus telah banyak digunakan. Penggunaan umpan beracun (racun perut). Penggunaan bahan fumigan (racun nafas). Penggunaan bahan kimia penolak (repellent) atau bahan kimia penarik (attractant). Serta penggunaan bahan kimia pemandul (chemosterilant) (Munawar, Mahmood, & Galbraith, 2023).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Tikus adalah vector dari banyak penyakit berbahaya bagi manusia. Kontaminasi urine dan feses tikus dapat menyebabkan penyakit bagi manusia maupun hewan, kehidupannya yang kotor juga dapat menyebarkan penyakit dari lingkungan ke pemukiman. Untuk itu, tikus perlu dikendalikan untuk menekan, mengurangi, atau menurunkan tingkat populasi/densitas vektor sampai serendah-rendahnya sehingga tidak membahayakan kehidupan manusia.

Saran

Penting untuk diingat bahwa pendekatan terbaik seringkali adalah kombinasi dari beberapa metode pengendalian yang disesuaikan dengan situasi dan kondisi lingkungan yang spesifik. Selain itu, pengendalian tikus yang efektif juga memerlukan konsistensi dan kesabaran.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Dekan serta Kepala Departemen Pencegahan Penyakit Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana yang telah memfasilitasi penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar, N., Hayee, S., Idnan, M., Nawaz, F., & BiBi, S. (2023). Rodents Human Zoonotic Pathogens Transmission: Historical Background and Future Prospects. In M. M. Shah (Ed.), *Rodents and Their Role in Ecology, Medicine and Agriculture* (p. Ch. 4). <https://doi.org/10.5772/intechopen.1001283>
- Andrianaivoarimanana, V., Rajerison, M., & Jambou, R. (2018). Exposure to *Yersinia pestis* increases resistance to plague in black rats and modulates transmission in Madagascar. *BMC Research Notes*, *11*(1), 898. <https://doi.org/10.1186/s13104-018-3984-3>
- Barbieri, R., Signoli, M., Chev , D., Costedoat, C., Tzortzis, S., Aboudharam, G., ... Drancourt, M. (2020). *Yersinia pestis*: the Natural History of Plague. *Clinical Microbiology Reviews*, *34*(1). <https://doi.org/10.1128/CMR.00044-19>
- Bonthius, D. J. (2012). Lymphocytic choriomeningitis virus: an underrecognized cause of neurologic disease in the fetus, child, and adult. *Seminars in Pediatric Neurology*, *19*(3), 89–95. <https://doi.org/10.1016/j.spen.2012.02.002>
- Boris Kryštufek Vladimír Vohralík, J. Z. D. K., & Bužan, E. V. (2010). A new subspecies of the Iranian Vole, *Microtus irani* Thomas, 1921, from Turkey. *Zoology in the Middle East*, *50*(1), 11–18. <https://doi.org/10.1080/09397140.2010.10638406>
- Buckle, A., & Smith, R. (2015). *Rodent pests and their control* (2nd ed.).
- CDC. (2013). Hantavirus Pulmonary Syndrome (HPS). Retrieved from Hantavirus website: <https://www.cdc.gov/hantavirus/hps/index.html>
- CDC. (2014). Lymphocytic choriomeningitis (LCM). Retrieved from <https://www.cdc.gov/vhf/lcm/index.html>
- CDC. (2019). Rat-bite fever: Transmission. Retrieved from Diseases website: <https://www.cdc.gov/rat-bite-fever/index.html>
- CDC. (2023a). How to Control Wild Rodent Infestations. Retrieved from Wildlife website: <https://www.cdc.gov/healthypets/pets/wildlife/rodent-control.html>
- CDC. (2023b). Leptospirosis. Retrieved from <https://www.cdc.gov/leptospirosis/index.html>
- Dobson, A. P., Pimm, S. L., Hannah, L., Kaufman, L., Ahumada, J. A., Ando, A. W., ... Vale, M. M. (2020). Ecology and economics for pandemic prevention. *Science*, *369*(6502), 379–381. <https://doi.org/10.1126/science.abc3189>
- Doyle, K. (2014). Cambodian rat meat: A growing export market. Retrieved from <http://www.bbc.com/news/world-asia-28863315>
- García-Peña, G. E., Rubio, A. V., Mendoza, H., Fernández, M., Milholland, M. T., Aguirre, A. A., ... Zambrana-Torrel, C. (2021). Land-use change and rodent-borne diseases: Hazards on the shared socioeconomic pathways. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *376*(1837), 1–11. <https://doi.org/10.1098/rstb.2020.0362>
- Gupta, M., Bhansali, R. K., Nagalli, S., & Oliver, T. I. (2023). *Rat-Bite Fever*. StatPearls.
- Hamidi, K. (2018). How do Rodents Play Role in Transmission of Foodborne Diseases? *Nutrition & Food Science International Journal*, *6*(2), 10–13.

- <https://doi.org/10.19080/nfsij.2018.06.555683>
- Hussein, I. T. M., Haseeb, A., Haque, A., & Mir, M. A. (2011). Recent advances in hantavirus molecular biology and disease. *Advances in Applied Microbiology*, *74*, 35–75. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387022-3.00006-9>
- Jones, K. E., Patel, N. G., Levy, M. A., Storeygard, A., Balk, D., Gittleman, J. L., & Daszak, P. (2008). Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*, *451*(7181), 990–993. <https://doi.org/10.1038/nature06536>
- Kämmerer, T., Lesmeister, T., Wollenberg, A., French, L. E., Strobel, E., & Reinholz, M. (2021). Rat bite fever, a diagnostic challenge: case report and review of 29 cases. *JDDG: Journal Der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*, *19*(9), 1283–1287. <https://doi.org/10.1111/ddg.14526>
- Labuschagne, L., Swanepoel, L. H., Taylor, P. J., Belmain, S. R., & Keith, M. (2016). Are avian predators effective biological control agents for rodent pest management in agricultural systems? *Biological Control*, *101*, 94–102. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2016.07.003>
- Luis, A. D., Hayman, D. T. S., O’Shea, T. J., Cryan, P. M., Gilbert, A. T., Pulliam, J. R. C., ... Webb, C. T. (2013). A comparison of bats and rodents as reservoirs of zoonotic viruses: are bats special? *Proceedings Biological Sciences*, *280*(1756), 20122753. <https://doi.org/10.1098/rspb.2012.2753>
- Munawar, N., Mahmood, T., & Galbraith, D. W. (2023). Chemical control of rodents and its impact on rodent infestations during subsequent cropping season. *International Journal of Pest Management*, *69*(2), 140–149. <https://doi.org/10.1080/09670874.2020.1861362>
- Murtiningsih, B., Budiharta, S., & Supardi, S. (2005). Faktor risiko leptospirosis di provinsi yogyakarta dan sekitarnya. *Berita Kedokteran Masyarakat*, *21*(1). <https://doi.org/10.22146/bkm.3683>
- Nilsson, O. R., Kari, L., & Steele-Mortimer, O. (2019). Foodborne infection of mice with *Salmonella* Typhimurium. *PloS One*, *14*(8), e0215190. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215190>
- Pérez-Ruiz, M., Navarro-Marí, J.-M., Sánchez-Seco, M.-P., Gegúndez, M.-I., Palacios, G., Savji, N., ... de Ory-Manchón, F. (2012). Lymphocytic choriomeningitis virus-associated meningitis, southern Spain. *Emerging Infectious Diseases*, *18*(5), 855–858. <https://doi.org/10.3201/eid1805.111646>
- Prastiwi, B. (2012). Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Leptospirosis di Kabupaten Bantul. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*, *1*(2), 881–895.
- Rabiee, M. H., Mahmoudi, A., Siahsarvie, R., Kryštufek, B., & Mostafavi, E. (2018). Rodent-borne diseases and their public health importance in Iran. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, *12*(4), 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006256>
- Rahman, M. T., Sobur, M. A., Islam, M. S., Ievy, S., Hossain, M. J., Zowalaty, M. E. E., ... Ashour, H. M. (2020). Zoonotic diseases: Etiology, impact, and control. *Microorganisms*, *8*(9), 1–34. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8091405>
- Ramadhani, T., & Yunianto, B. (2010). Kondisi Lingkungan Pemukiman yang Tidak Sehat Berisiko terhadap Kejadian Leptospirosis (Studikasis di Kota Semarang). *Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, *20*(3), S46.

<https://doi.org/10.22435/mpk.v0i0.747>.

- Suardana, I. W. (2015). *Buku ajar zoonosis: Penyakit Menular dari Hewan ke Manusia*. Kanisius.
- Tamahaeng, D. A., Suwarja, Soenjono, S. J., & Kawatu, Y. T. (2016). Keberadaan Tikus, Pinjal, dan Spesiesnya di RSUD Minahasa. *JKL*, 6(1), 1–5. <https://doi.org/10.47718/jkl.v6i1.603>
- Wesley, C. L., Allen, L. J. S., & Langlais, M. (2010). Models for the spread and persistence of hantavirus infection in rodents with direct and indirect transmission. *Mathematical Biosciences and Engineering: MBE*, 7(1), 195–211. <https://doi.org/10.3934/mbe.2010.7.195>
- WHO. (2020a). Vector-borne diseases. Retrieved from Fact sheet website: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>
- WHO. (2020b). Zoonosis. Retrieved from Key facts website: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/zoonoses>
- Widiastuti, D., Pramestuti, N., Setiyani, E., & Rahayu, H. F. (2013). Pathogenic Microorganism in Rats Faecal Matter. *Kesmas*, 8(4), 174–178. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v0i0.396>