

Pengetahuan dan sikap masyarakat terhadap bahaya tikus sebagai agen global penular penyakit zoonosis

Shelly Kusumarini R^{1*}, Chandra Luki Annadhifa², Farida Puspita Zuhria³,
Frida Ayu Salsana Billa⁴, Putri Dwi Lestari⁵

¹Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia, email: shellykusuma224@ub.ac.id

²Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia, email: lukiannadhifa@student.ub.ac.id

³Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia, email: faridapz@student.ub.ac.id

⁴Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia, email: fridaayusb@student.ub.ac.id

⁵Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia, email: putridwilestari@student.ub.ac.id

*Koresponden penulis

Info Artikel

Diajukan: 2021-11-26

Diterima: 2022-04-08

Diterbitkan: -

Keywords:

people; rat; pathogen;
zoonosis

Kata Kunci:

masyarakat; tikus; penyakit;
zoonosis



Lisensi: cc-by-sa

Copyright © 2022 Shelly Kusumarini
R, Chandra Luki Annadhifa, Farida
Puspita Zuhria, Frida Ayu Salsana
Billa, Putri Dwi Lestari

Abstract

Rats are urban animals and a source of pathogens and also reservoirs of various diseases that are harmful to public health. The form of disease transmission through mice can occur directly or indirectly. The people of Pucakwangi village, Lamongan Regency, generally have a livelihood as farmers and ranchers. Based on the survey results, the village's problem was that the community's intensity to meet rats was very high (65%), especially in the fields and houses. On the other hand, the level of public knowledge of zoonotic and Rodent-borne diseases is still low. Therefore, the implementation of community service activities is essential to focus on the knowledge and attitudes of the community in dealing with the potential and risks of the danger posed by rats. The results of this activity, among others, can increase public understanding by 100%. This activity can also find out the efforts made by the community so far in dealing with rats, including the use of rat poison, rat glue, mouse traps, and being hit and shot. This activity is part of the One Health system approach for the realization of better public health. Furthermore, it is necessary to increase the active participation of the community with mentoring activities to form an attitude of concern for zoonotic diseases.

Abstrak

Tikus adalah urban animal sekaligus sumber patogen dan reservoir berbagai penyakit yang berbahaya bagi Kesehatan masyarakat. Bentuk penularan penyakit melalui tikus dapat terjadi secara direct maupun indirect. Masyarakat desa Pucakwangi Kabupaten Lamongan umumnya memiliki mata pencaharian sebagai petani dan peternak. Berdasarkan hasil survei permasalahan yang terjadi di desa tersebut adalah intensitas masyarakat untuk bertemu tikus sangat tinggi yaitu 65% khususnya di sawah dan rumah. Disisi lain, tingkat pengetahuan masyarakat terhadap penyakit zoonosis dan Rodent-borne disease masih rendah. Oleh karena itu, pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat penting untuk dilakukan berfokus terhadap pengetahuan dan sikap masyarakat dalam menghadapi potensi dan resiko bahaya yang ditimbulkan oleh Tikus. Hasil dari kegiatan ini antara lain mampu meningkatkan pemahaman masyarakat sebesar 100%. Kegiatan ini juga dapat mengetahui upaya yang dilakukan masyarakat selama ini dalam menghadapi tikus diantaranya dengan penggunaan racun tikus, lem tikus, jebakan tikus, dipukul dan ditembak. Kegiatan ini merupakan bagian dari pendekatan sistem One health demi

terwujudnya Kesehatan masyarakat yang lebih baik. Lebih lanjut, perlu peningkatan partisipasi aktif masyarakat dengan kegiatan pendampingan agar terbentuk sikap kepedulian terhadap penyakit zoonosis.

Cara mensitasi artikel:

Kusumarini, S. R., Annadhifa, C. L., Zuhria, F. P., Billa, F. A. S., & Lestari, P. D. (2022). Pengetahuan dan sikap masyarakat terhadap bahaya tikus sebagai agen global penular penyakit zoonosis. *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat (JIPEMAS)*, 5(2), 234–243. <https://doi.org/10.33474/jipemas.v5i2.13955>

PENDAHULUAN

Tikus merupakan *urban animal* yang berekspansi secara kosmopolitan di pemukiman penduduk. Peran tikus (*Rattus norvegicus*, *Rattus tanezumi*, dan *Rattus rattus diardii*) secara global sebagai sumber patogen dan reservoir berbagai penyakit yang bersifat zoonosis (Samekto et al., 2019; Kusuma et al., 2021). Transmisi penyakit yang berasal dari tikus diantaranya : Leptospirosis, Salmonellosis, Yersiniosis, Toxoplasmosis, Rat Bite Fever, Tularemia, Hantavirus, Pes, Scrub Typhus, Murine typhus, Hymenolepiasis, Bartonellosis, Listeriosis, Lyme disease, Tick-borne Relapsing Fever, Q Fever dan Ehrlichiosis yang berbahaya bagi kesehatan masyarakat dengan angka insidensi yang tinggi (Badan Litbang Pertanian, 2011; Dahmana et al., 2020; Ikayanti, 2019; Rabiee et al., 2018).

Interaksi yang tercipta antara tikus, manusia serta patogen umumnya dapat terjadi secara insidental atau kebetulan sehingga memungkinkan ditularkannya semua penyakit yang bersumber dari tikus (Yuliadi B & Indriyani, 2016). Bentuk penularan penyakit melalui tikus (*Rodent-borne pathogens*) dapat terjadi secara langsung (*direct route*) dan tidak langsung (*indirect route*). Kasus infeksi secara langsung dapat melalui luka terbuka atau luka gigitan, makanan dan air yang terkontaminasi kotoran atau urine tikus. Transmisi secara tidak langsung melalui gigitan vektor ektoparasit (kutu, pinjal, tungau), tertelannya tikus oleh ternak juga dapat menularkan patogen apabila produk yang dihasilkan oleh ternak tidak dimasak hingga matang (Meerburg et al., 2009; Kusuma et al., 2021). Dampak yang ditimbulkan akibat penyakit *Rodent-borne pathogens* dapat dikategorikan menjadi dua yaitu, ringan dan fatal hingga berujung kematian apabila tertular jenis penyakit yang mematikan (Yuliadi B & Indriyani, 2016).

Rodentia memiliki kemampuan mempertahankan siklus penularan patogen di berbagai lingkungan secara dinamis selama faktor-faktor pendukung eksistensi tetap ada diantaranya, ketersediaan pakan, kondisi rumah yang berdekatan, ventilasi rumah terbuka, terdapat tumpukan sampah, saluran pembuangan air yang terbuka dan posisi rumah yang dekat dengan area persawahan atau sungai (Sari & Paleri, 2020). Keberadaan tikus ditengah masyarakat akan berpotensi menularkan berbagai penyakit zoonosis ke manusia sehingga dibutuhkan prioritas untuk mengendalikan intervensi tikus di lingkungan untuk mengurangi kemungkinan transmisi penyakit, disertai dengan upaya menumbuhkan kesadaran masyarakat (Mawanda et al., 2020; Tijjani et al., 2020). Solusi terbaik untuk meminimalisir resiko penularan *Rodent-borne pathogens* dengan mengembangkan pemahaman yang lengkap dan

komprehensif tentang peran tikus sebagai agen global penularan penyakit zoonosis (Himsworth et al., 2013).

Masyarakat di Desa Pucakwangi, Kabupaten Lamongan memiliki populasi penduduk sebanyak 2056 orang dan umumnya berprofesi sebagai petani dan peternak. Kelompok profesi ini memiliki resiko tinggi terinfeksi penyakit yang berasal dari tikus (Meerburg et al., 2009; Backhans & Fellström, 2012). Berdasarkan hasil survei lokasi pemukiman penduduk cukup padat dengan dikelilingi area persawahan yang luas. Intensitas masyarakat untuk kontak dengan tikus semakin erat karena pada lahan pertanian sering dijumpai tikus dan lokasi tersebut banyak tergenang air sehingga memungkinkan untuk media berkembang bakteri patogen yang berasal dari urine dan feses tikus (Pertiwi et al., 2014). Oleh karena itu, tujuan dari kegiatan ini adalah melakukan edukasi kepada masyarakat terkait resiko kesehatan yang ditimbulkan oleh tikus sehingga masyarakat memahami bagaimana strategi yang efektif untuk memonitor keberadaan tikus dan langkah preventif untuk mencegah penularan *Rodent-borne pathogen*. Kegiatan ini diharapkan dapat menumbuhkan kesadaran masyarakat desa setempat terhadap resiko penularan penyakit bersumber dari tikus.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian dilaksanakan secara kualitatif eksploratif di desa Pucakwangi, Kabupaten Lamongan. Pendekatan ini dilakukan untuk mengkaji seluruh aspek biologis dan fisik yang berada di lingkungan. Untuk mengetahui gambaran utuh dari tingkat pengetahuan terhadap penyakit zoonosis serta pola perilaku masyarakat setempat berkaitan dengan keberadaan tikus seperti: intensitas dan lokasi di mana sering dijumpai hewan pengerat akan dilakukan survei kemudian untuk mengukur tingkat pemahaman masyarakat terhadap *Rodent-borne pathogen* dan bahayanya akan digunakan *post test*.

Pengabdian terlaksana pada 26 Agustus 2021 sampai 20 September 2021. Kegiatan dilakukan secara langsung bertempat di desa Pucakwangi dengan penerapan protokol kesehatan yang ketat serta telah melalui ijin dari kepala desa. Kegiatan pengabdian masyarakat diikuti oleh kelompok tani dan peternak. Mengingat kondisi COVID-19 yang massif sehingga kegiatan edukasi dibatasi untuk 20 orang. Sebelum pelaksanaan edukasi, masyarakat yang hadir akan di ukur suhu badannya, kemudian dihimbau untuk menggunakan masker dan mencuci tangan serta tetap mematuhi protokol kesehatan.

Rangkaian kegiatan diawali dengan melakukan survei untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan masyarakat (kelompok tani dan ternak) terkait zoonosis dan *Rodent-borne pathogen*. Pengambilan data dilakukan menggunakan kuesioner terbuka dan tertutup, terdapat 10 pertanyaan yang diajukan meliputi informasi identitas responden dan pekerjaan. Berikutnya ditanyakan terkait intensitas masyarakat kontak erat dengan tikus dan langkah yang dilakukan ketika bertemu tikus. Pertanyaan terkait lokasi keberadaan tikus dibutuhkan untuk mengevaluasi sebaran populasi tikus, selanjutnya untuk pengetahuan terkait istilah zoonosis dan *Rodent-borne pathogen* dan penyakit yang termasuk zoonosis. Keuntungan penggunaan kuesioner ini

adalah dapat diperoleh jawaban dari responden yang tentunya akan menambah informasi dan kondisi masyarakat setempat. Data yang diperoleh selanjutnya dievaluasi secara deskriptif. Kemudian dilakukan edukasi kepada masyarakat kelompok tani dan peternak menggunakan media leaflet yang berisi informasi praktis terkait penyakit-penyakit yang bersumber dari tikus diantaranya Hantavirus Pulmonary Syndrome (HPS), leptospira, rickettsiosis, dan pes atau plaque disease (Gambar.3). Kemudian ditunjukkan pula gejala klinis yang ditimbulkan akibat infeksi penyakit serta penularan yang terjadi pada manusia lalu dijelaskan juga jenis-jenis tikus dan habitatnya, upaya pencegahan dan pengendalian tikus (Gambar.4). Kegiatan selanjutnya adalah membagikan tempat cuci tangan yang diletakkan di area publik. Fasilitas cuci tangan yang diberikan ini bertujuan untuk mengajak masyarakat agar senantiasa menerapkan Pola Hidup Bersih dan Sehat (PHBS). Kegiatan terakhir adalah melakukan evaluasi dan pendampingan kepada masyarakat melalui kerjasama dengan kepala desa Pucakwangi serta rumah sakit daerah setempat. Hasil survei dan *post test* yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian masyarakat ini merupakan sebuah kegiatan edukasi yang bertujuan untuk mengenalkan masyarakat terhadap penyakit zoonosis, jenis-jenis penyakit zoonosis yang ditularkan oleh tikus (*Rodent-borne pathogen*), mekanisme penularan, gejala klinis dan bahaya yang dapat ditimbulkan dan cara pengendalian, penangkapan dan pembuangan bangkai tikus yang aman dan tidak membahayakan lingkungan. Alasan utama dilakukan pengabdian masyarakat di desa Pucakwangi yaitu, tingginya populasi tikus yang dianggap sebagai hama padi oleh masyarakat setempat yang tidak hanya menimbulkan kerugian ekonomi tetapi potensi bahaya yang hadir bersama dengan keberadaan tikus akan berpengaruh negatif bagi kesehatan masyarakat.

Berdasarkan hasil survei yang diperoleh terkait intensitas masyarakat bertemu dengan tikus diketahui bahwa 65% masyarakat setiap hari bertemu tikus, 20% masyarakat sering bertemu dengan tikus dan 15% jarang bertemu dengan tikus. Kemudian berdasarkan hasil survei lokasi di mana masyarakat bertemu dengan tikus diketahui bahwa 50% responden bertemu dengan tikus saat beraktivitas di sawah, 45% di rumah, dan 5% di selokan (Tabel. 1). Berdasarkan hasil survei diketahui bahwa populasi tikus liar dan tikus rumah di wilayah desa ini cukup tinggi. Keberadaan tikus ini dapat menimbulkan potensi terjadinya transmisi atau penularan mikroorganisme baik secara langsung maupun tidak langsung melalui urine, feses, atau vektor ektoparasit seperti pinjal dan kutu pada tikus (Banks & Hughes, 2012; Widiastuti et al., 2013).

Melalui pengabdian masyarakat ini, diperoleh fakta bahwa masyarakat di desa Pucakwangi belum mengetahui istilah penyakit zoonosis serta definisi dari zoonosis tersebut. Masyarakat juga tidak mengetahui potensi bahaya dari *Rodent-borne pathogen*. Hasil *pre test* menunjukkan 100% masyarakat baru pertama kali mendengar istilah tersebut. Zoonosis merupakan penyakit yang ditularkan dari hewan ke manusia (Acha & Szyfres, 2005). Fokus pengabdian masyarakat ini adalah memberikan pemahaman kepada masyarakat

khususnya kelompok tani dan peternak bahwa penyakit zoonosis dapat ditularkan oleh tikus (*Rodent-borne pathogen*) dan mengenalkan masyarakat jenis-jenis penyakit yang bersumber dari tikus seperti Hantavirus Pulmonary Syndrome (HPS), leptospira, rickettsiosis, dan pes atau plaque disease beserta gejala klinis yang ditimbulkan melalui leaflet yang dibagikan.

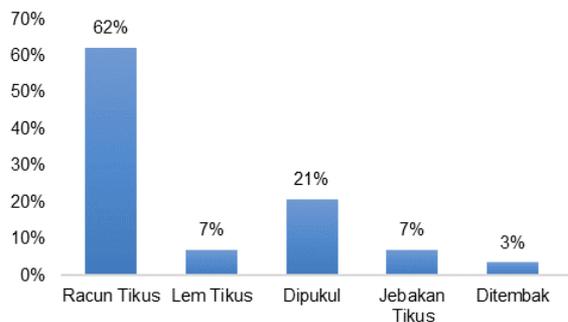
Tabel 1. Data Hasil Survei pada masyarakat terkait keberadaan tikus dan pengetahuan terkait Zoonosis dan *Rodent-borne pathogen* (N=20)

Pertanyaan	N	%
a. Pekerjaan		
• Petani	15	75%
• Petani dan Peternak	5	25%
b. Intensitas masyarakat bertemu tikus:		
• Setiap hari	13	65%
• Sering	4	20%
• Jarang	3	15%
c. Lokasi masyarakat bertemu tikus:		
• Sawah	10	50%
• Rumah	9	45%
• Selokan	1	5%
d. Pernah mendengar istilah "Zoonosis"		
• Ya	0	0%
• Tidak	20	100%
e. Mengetahui Definisi dari Penyakit Zoonosis		
• Ya	0	0%
• Tidak	20	100%
f. Tikus dapat menularkan penyakit (<i>Rodent-borne pathogen</i>)		
• Ya	20	100%
• Tidak	0	0%

Hasil evaluasi yang diberikan menggunakan *post test* diperoleh data bahwa 100% (N=20) masyarakat memahami pengertian penyakit zoonosis, jenis penyakit yang ditularkan oleh tikus serta metode penularannya dan gejala klinis yang ditimbulkan seperti demam, meriang, diare dsb. Hasil ini sangat baik karena pada pre test diperoleh hasil hanya 20% (N=4) dari seluruh responden yang menjawab benar. Berdasarkan pengamatan dan respon yang ditunjukkan masyarakat setempat sangat antusias diperkenalkan dengan penyakit-penyakit tersebut. Banyak pertanyaan yang diajukan selama berlangsungnya kegiatan diskusi (Gambar. 2). Hal ini dilatarbelakangi oleh kondisi pandemi COVID-19 yang menyebabkan tingkat kewaspadaan dan kekhawatiran masyarakat semakin tinggi, akibatnya kepedulian masyarakat untuk menjaga kesehatan juga cenderung meningkat dan rasa ingin tahu masyarakat terhadap penyakit zoonosis juga turut meningkat. Meskipun 55% responden bekerja sebagai petani, 5% peternak dan 40% petani dan peternak tetapi tingkat pengetahuan masyarakat setempat pasca dilakukan edukasi sangat baik yaitu 100% responden memahami terkait zoonosis dan *Rodent-borne pathogen*. Hasil tersebut dinilai positif sebab untuk menciptakan manajemen pengendalian tikus yang baik harus diawali dengan kesadaran masyarakat terhadap bahaya

penyakit zoonosis sehingga akan terbentuk ekologi yang sehat (Parsons et al., 2017).

Disamping itu, melalui kegiatan pengabdian masyarakat diketahui bahwa ada upaya yang telah dilakukan oleh responden (petani dan peternak) dalam menangkap tikus diantaranya, 62% menggunakan racun tikus, 21% memukul tikus, 7% menggunakan lem tikus, 7% menggunakan jebakan tikus (*snap trap*) dan 3% ditembak menggunakan senapan angin. Berdasarkan hasil *pre test* dapat disimpulkan bahwa metode penangkapan tikus seperti lem tikus, dipukul dan ditembak tidak memenuhi kaidah *animal welfare*. Meskipun diketahui bahwa sikap yang ditunjukkan oleh masyarakat tersebut merupakan perwujudan dari rasa tidak nyaman dan ancaman saat bertemu dengan tikus yang dianggap sebagai hama pengganggu dan merugikan. Masyarakat tentunya harus diberikan pemahaman bahwa upaya yang mereka lakukan untuk menangkap tikus dengan cara tersebut tidak diperbolehkan. Hal ini bertentangan dengan prinsip *Five (5) freedom* yaitu seekor hewan harus bebas dari rasa takut dan penderitaan (*freedom from fear, and distress*), dan bebas dari rasa sakit, cedera dan penyakit (*freedom from pain, injury, and disease*) (Mellor, 2016; Webster, 2016).



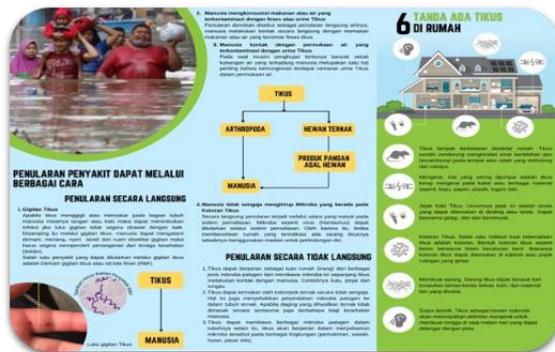
Gambar 1. Data evaluasi upaya masyarakat dalam menangkap tikus di Desa Pucakwangi. Kabupaten Lamongan



Gambar 2. Kegiatan edukasi yang dilakukan bersama kelompok tani dan peternak di Desa Pucakwangi. Kabupaten Lamongan



Gambar 3. Leaflet terkait berbagai penyakit yang ditularkan oleh tikus kepada manusia



Gambar 4. Leaflet terkait cara penularan penyakit yang bersumber dari tikus dan digunakan untuk media edukasi pada kelompok tani dan peternak

Hasil dari kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Pucakwangi, Kabupaten Lamongan dapat dikategorikan baik sejauh masyarakat mengetahui dan mampu menyadari bahwa keberadaan tikus tidak hanya sebagai hama pertanian atau hewan pengerat tetapi membawa permasalahan kesehatan yaitu, *Rodent-borne pathogen* baik di desa maupun di urban area. Kerjasama yang baik dengan kepala desa setempat dan koordinator kelompok tani dan peternak juga mendorong tingkat partisipasi masyarakat yang tinggi dalam kegiatan edukasi tersebut.

Kegiatan edukasi merupakan bagian dari pendekatan *One Health* sistem yang dapat dilaksanakan untuk melihat interaksi masyarakat terhadap agen penular penyakit zoonosis yaitu Tikus serta ekologi lingkungan disekitarnya (Irwan & Lalu, 2020). Program ini telah sesuai dengan tujuan awal pelaksanaan pengabdian masyarakat yang berfokus untuk mengedukasi seluruh elemen masyarakat terkait bahaya dan potensi penularan zoonosis. Tingginya populasi tikus sebagai agen penular penyakit zoonosis atau *rodent borne zoonotic disease* harus segera dikendalikan. Langkah utama yang dapat dilakukan adalah memberikan edukasi dan pendampingan kepada masyarakat. Kemudian disusul dengan penerapan manajemen pengendalian tikus yang baik guna menekan populasi tikus di lingkungan.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di desa Pucakwangi berlangsung dengan lancar. Selama pelaksanaan dilakukan secara luring dengan partisipasi 20 orang kelompok tani dan peternak. Tingkat partisipasi tergolong tinggi dan telah sesuai dengan arahan SATGAS COVID-19 di wilayah setempat. Seluruh kegiatan dilaksanakan dengan memenuhi protokol kesehatan yang ketat. Penyampaian materi berjalan dengan baik dengan diperoleh tingkat pengetahuan masyarakat pasca pemberian edukasi meningkat 100%, padahal sebelumnya dari hasil *pre-test* terdapat 80% masyarakat tidak mengetahui terkait zoonosis, definisi penyakit menular dari hewan ke manusia tersebut dan penyakit-penyakit yang ditularkan oleh tikus serta metode transmisinya (*Rodent-borne pathogen*). Sedangkan untuk sikap masyarakat terhadap bahaya keberadaan tikus cukup bervariasi diantaranya menggunakan racun tikus, jebakan tikus, lem tikus, dipukul, dan ditembak untuk menangkap atau mengusir tikus.

Tantangan selama pelaksanaan edukasi adalah kondisi Pandemi sehingga kegiatan sangat terbatas dan pelaksanaan harus dengan protokol Kesehatan yang ketat. Kemudian beberapa masyarakat memiliki penglihatan yang kurang jelas sehingga dalam pengisian evaluasi dilakukan pendampingan. Diharapkan melalui kegiatan semacam ini masyarakat menjadi lebih paham dan waspada terkait potensi dan bahaya yang ditimbulkan dari keberadaan tikus di lingkungan. Lebih lanjut akan dilakukan pendampingan dan pelatihan kepada masyarakat, karangtaruna dan ibu rumah tangga terkait upaya pencegahan penyakit yang ditularkan oleh tikus khususnya agar seluruh elemen masyarakat memperoleh pemahaman yang sama dan bersinergi dalam upaya memutus mata rantai penyebaran penyakit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Rasa terima kasih kami sampaikan kepada Kepala desa, Kelompok Tani dan Peternak dan SATGAS COVID-19 di desa Pucakwangi, kabupaten Lamongan yang telah mendukung dan berpartisipasi dalam kegiatan pengabdian masyarakat DPP-SPP dari FKH UB tahun 2021. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada karang taruna dan dinas Pertanian dan dinas Kesehatan setempat yang telah berkolaborasi dalam upaya edukasi kepada masyarakat di wilayah ini. Terima kasih juga untuk Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya yang telah mensupport kegiatan ini dari awal hingga akhir.

DAFTAR RUJUKAN

- Acha, P. N., & Szyfres, B. (2005). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre. *Revista Española de Salud Pública*, 79(3), 423–423. <https://doi.org/10.1590/s1135-57272005000300012>
- Backhans, A., & Fellström, C. (2012). Rodents on pig and chicken farms – a potential threat to human and animal health. *Infection Ecol & Epidemiology*, 2(0), 1–9. <https://doi.org/10.3402/iee.v2i0.17093>
- Badan Litbang Pertanian. (2011). Pengendalian Hama Tikus Terpadu. In

Sinartani.

<https://www.litbang.pertanian.go.id/download/325/file/Pengendalian-Hama-Tikus-Te.pdf>

- Banks, P. B., & Hughes, N. K. (2012). A review of the evidence for potential impacts of black rats (*Rattus rattus*) on wildlife and humans in Australia. *Wildlife Research*, 39(1), 78–88. <https://doi.org/10.1071/WR11086>
- Dahmana, H., Granjon, L., Diagne, C., Davoust, B., Fenollar, F., & Mediannikov, O. (2020). Rodents as hosts of pathogens and related zoonotic disease risk. *Pathogens*, 9(3). <https://doi.org/10.3390/pathogens9030202>
- Himsworth, C. G., Parsons, K. L., Jardine, C., & Patrick, D. M. (2013). Rats, cities, people, and pathogens: A systematic review and narrative synthesis of literature regarding the ecology of rat-associated zoonoses in urban centers. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 13(6), 349–359. <https://doi.org/10.1089/vbz.2012.1195>
- Ikayanti, F. (2019). *Hama Tikus dan Teknik Pengendaliannya di Desa Nipah Kuning Kecamatan Pontianak Barat*. Dinas Pangan, Pertanian, dan Perikanan. [https://pertanian.pontianakkota.go.id/artikel/59-hama-tikus-dan-teknik-pengendaliannya-di-desa-nipah-kuning-kecamatan-pontianak-barat.html#:~:text=Teknik pengendalian hama tikus melalui,tikus tidak leluasa membuat sarang](https://pertanian.pontianakkota.go.id/artikel/59-hama-tikus-dan-teknik-pengendaliannya-di-desa-nipah-kuning-kecamatan-pontianak-barat.html#:~:text=Teknik%20pengendalian%20hama%20tikus%20melalui,tikus%20tidak%20leluasa%20membuat%20sarang)
- Irwan, I., & Lalu, N. S. (2020). Penanggulangan Penyakit Zoonosis Melalui Metode Oh –Smart. *JPKM: Jurnal Pengabdian Kesehatan Masyarakat*, 1(1), 14–23. <https://doi.org/10.37905/v1i1.7285>
- Kusuma, S., Yesica, R., Bagus Gde Rama Wisesa, I., Hermanto, J., Nurholizah, Y., & Widyaneni Trinastuti, M. (2021). Preliminary Study: Detection of Ecto and Endoparasites Among Wild Rats From Urban Area in Blimbing, Malang, East Java. *Acta VETERINARIA Indonesiana*, May, 95–101. <https://doi.org/10.29244/avi...95-101>
- Mawanda, P., Rwego, I., Kisakye, J. J., & Sheil, D. (2020). Rodents as potential hosts and reservoirs of parasites along the edge of a central african forest: Bwindi impenetrable national park, South Western Uganda. *African Health Sciences*, 20(3), 1168–1178. <https://doi.org/10.4314/ahs.v20i3.20>
- Meerburg, B. G., Singleton, G. R., & Kijlstra, A. (2009). Rodent-borne diseases and their risks for public health. *Critical Reviews in Microbiology*, 35(3), 221–270. <https://doi.org/10.1080/10408410902989837>
- Mellor, D. J. (2016). Updating Animal Welfare Thinking: Moving beyond the “Five Freedoms” towards “A Life Worth Living.” *Animals*, 6, 21. <https://doi.org/10.3390/ani6030021>
- Parsons, M. H., Banks, P. B., Deutsch, M. A., Corrigan, R. F., & Munshi-South, J. (2017). Trends in urban rat ecology: A framework to define the prevailing knowledge gaps and incentives for academia, pest management professionals (PMPs) and public health agencies to participate. *Journal of Urban Ecology*, 3(1), 1–8. <https://doi.org/10.1093/jue/jux005>
- Pertiwi, S. M. B., Setiani, O., & Nurjazuli. (2014). Faktor Lingkungan Yang Berkaitan Dengan Kejadian Leptospirosis di Kabupaten Pati Jawa

- Tengah. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia (JKLI)*, 13(2), 51–57. <https://doi.org/10.14710/jkli.13.2.51-57>
- 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>
- Samekto, M., Hadisaputro, S., Adi, M. S., Suhartono, S., & Widjanarko, B. (2019). Faktor-Faktor yang Berpengaruh terhadap Kejadian Leptospirosis (Studi Kasus Kontrol di Kabupaten Pati). *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas*, 4(1), 27–34. <https://doi.org/10.14710/jekk.v4i1.4427>
- Sari, N. puspita, & Paleri, T. S. (2020). Kondisi Fisik Rumah Dan Perilaku Masyarakat Terhadap Keberadaan Vektor Tikus Di Kelurahan Kampung Baru Kecamatan Senapelan Kota Pekanbaru Tahun 2017. *Jurnal Kesehatan Komunitas*, 6(2), 154–158. <https://doi.org/10.25311/keskom.vol6.iss2.395>
- Tijjani, M., Majid, R. A., Abdullahi, S. A., & Unyah, N. Z. (2020). Detection of rodent-borne parasitic pathogens of wild rats in Serdang, Selangor, Malaysia: A potential threat to human health. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 11, 174–182. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2020.01.008>
- Webster, J. (2016). Animal welfare: Freedoms, dominions and “A life worth living.” *Animals*, 6(6), 2–7. <https://doi.org/10.3390/ani6060035>
- Widiastuti, D., Pramestuti, N., Setiyani, E., & Rahayu, H. F. (2013). Mikroorganisme Patogen pada Feses Tikus Pathogenic Microorganism in Rats Faecal Matter. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 8(16), 174–178. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v0i0.396>
- Yuliadi B, M., & Indriyani, S. (2016). *Surveillance technique of Rats in Java Island. Ministry of Health Research Institute. Jakarta-Indonesia.pp.51-71.*