

Jurnal Multidisiplin Dehasen – Cover (1)

<https://jurnal.unived.ac.id/index.php/mude/about>



Jurnal Multidisiplin Dehasen – Cover (2)

<https://jurnal.unived.ac.id/index.php/mude/about>



[Register](#) [Login](#)

E-ISSN: 2828-1799
Dikelola dan Diterbitkan Oleh
LPPJPHG Universitas Dehasen Bengkulu

[HOME](#) [ABOUT](#) [ISSUES](#) [PEOPLE](#) [ANNOUNCEMENTS](#) [CONTACT](#) [SEARCH](#)

HOME / ARCHIVES / Vol 5 No 2 (2026): April



DOI: <https://doi.org/10.37676/mude.v5i2>

PUBLISHED: 2026-02-04

FULL ISSUE

[COVER](#) [DAFTAR ISI](#)



TERAKREDITASI

ACCREDITATION
CERTIFICATE

Additional Menu

- [Focus and Scope](#)
- [Peer Reviewers](#)
- [Publication Frequency](#)
- [Peer Review Process](#)
- [Open Access Policy](#)

Jurnal Multidisiplin Dehasen – Dewan Editor (1)



JURNAL MULTI DISIPLIN DEHASEN (MUDE)

Register Login

E-ISSN: 2828-1799
Dikelola dan Diterbitkan Oleh
(PPJPHK) Universitas Dehasen Bengkulu

HOME ABOUT ISSUES PEOPLE ANNOUNCEMENTS CONTACT

SEARCH

HOME / Editorial Team

Editor in Chief

 **Dr. Karona Cahya Susena, S.E., M.M.**



 Universitas Dehasen Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

Editor

 **Iswi Dana Utama Putra, S.E., M.M.**



 Universitas Dehasen Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

 **Indra Kanedi, S.Kom., M.Kom.**





**ACCREDITATION
CERTIFICATE**

Additional Menu

-  Focus and Scope
-  Peer Reviewers
-  Publication Frequency
-  Peer Review Process
-  Open Access Policy
-  Publication Ethics
-  Copyright & License

Jurnal Multidisiplin Dehasen – Dewan Editor (2)

 Universitas Dehasen Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

 **Herawansyah, S.E., M.Ak.**



 Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

 **Herlina Latipa Sari, S.Kom., M.Kom.**



 Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

 **Azuwandri, S.E., M.Si.**



 Sekolah Tinggi Ilmu Administrasi Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

 **Imelda Tamba, S.E., M.M.**



 STIE Bentara Persada, Batam, Indonesia

 **Siti Hanila, S.E., M.M.**



 Manuscript Preparation

 Articles Processing Charge

 Author Guidelines

 Indexing & Abstraction

 Plagiarism Policy

 Contact Us

Download



VISITOR

Jurnal Multidisiplin Dehas

 193,301	 162	 72
 6,643	 147	 64
 3,899	 140	 62
 1,030	 134	 60
 485	 127	 56
 248	 117	 49
 165	 90	 48



Jurnal Multidisiplin Dehasen – Dewan Editor (3)

 Universitas Dehasen Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

 **Dr. Anzori, S.T., M.Si.**



 Universitas Dehasen Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

 **Ridianto, S.E., M.M.**



 Sekolah Tinggi Ilmu Administrasi Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

 **Eska Prima Monique Damarsiwi, S.E., M.M.**



 Universitas Dehasen Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

 **Merta Kesuma, S.E., M.M.**



 Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

 **Tito Irwanto, S.E., M.M.**



 Jurnal Multidisiplin
(MUDE) [View My Stats](#)

TOOLS



PUBLISHER



Daftar isi (1)

HEALTH AND MEDICAL SCIENCES

Hubungan Pengetahuan dengan Sikap Menangani Disminore pada Siswi SMP Negeri 21 Kota Bengkulu Tahun 2025

Ria Emalyanda, Mariza Arfianti, Berlian Kando Sianipar

1407-1412



PDF

Hubungan Dukungan Keluarga Dan Kepemimpinan Keluarga Dengan Pelaksanaan Footcare Pada Penderita Diabetes Melitus Diwilayah Kerja Puskesmas Sawah Lebar Kota Bengkulu Tahun 2025

Hero Pratama Inzagi, Danur Azissah, Hengki Tranado

1397-1406



PDF

Hubungan Pengetahuan Remaja Tentang Kehamilan Dengan Sikap Pencegahan Seks Pranikah pada Remaja di Sekolah SMA 02 Kota Bengkulu

Imelda Lestari, Sulastri Sulastri, Danur Azissah RS

1413-1420



PDF

Hubungan Pengetahuan Dengan Kejadian Hipertensi Pada Kehamilan Di Wilayah Kerja Puskesmas Telaga Dewa Kota Bengkulu

Muhamad Firmansyah, Murwati Murwati, Kartika Murya Ningrum

1505-1512



PDF

Daftar isi (2)

Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Sawah Lebar Kota Bengkulu Tahun 2025

Arif Pirmansyah, Des Metasari, Emi Pebriani

1513-1522

 PDF

Hubungan Tingkat Kecemasan Dengan Kualitas Tidur Ibu Hamil Trimester III Menghadapi Persalinan Di Wilayah Kerja Puskesmas Sawah Lebar Kota Bengkulu Tahun 2025

Zakiah Septi Ardita, Yesi Putri, Murwati Murwati

1523-1530

 PDF

Pengaruh Pendidikan Karakter Anti-Bullying Terhadap Kesehatan Mental Pada Siswa Di SMP Negeri 19 Kota Bengkulu Tahun 2025

Desmi Desmi, Yance Hidayat, Erlina Panca Putri

1531-1542

 PDF

Pendekatan One Health Dalam Transmisi Lepra: Analisis Peran Manusia, Lingkungan, Dan Reservoir Hewan

Suriyani Tan, Sisca Sisca, Yani Kurniawan, Monica Dwi Hartanti, Triasti Khusfiani

1585-1592

 PDF

Suriyani Tan

TEMPLATE JURNAL MUDE_ Pendekatan One Health dalam Transmisi Lepra

 Pendekatan One Health dalam Transmisi Lepra: Analisis Peran Manusia, Lingkungan, dan Reservoir Hewan

Document Details

Submission ID

trn:oid::3618:137747721

Submission Date

May 5, 2026, 3:38 PM GMT+7

Download Date

May 5, 2026, 3:58 PM GMT+7

File Name

TEMPLATE JURNAL MUDE_ Pendekatan One Health dalam Transmisi Lepra.docx

File Size

1.5 MB

7 Pages

3,778 Words

25,673 Characters

7% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text
- Cited Text

Exclusions

- 24 Excluded Matches

Top Sources

- 4%  Internet sources
- 4%  Publications
- 5%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 4% Internet sources
- 4% Publications
- 5% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Student papers	Universitas Sumatera Utara on 2025-12-22	<1%
2	Internet	www.sciencegate.app	<1%
3	Publication	Annisa Nasution, Irnawati Marsaulina, Taufik Ashar. "Hubungan Rumah Sehat de...	<1%
4	Internet	www.ejurnalskalakesehatan-poltekkesbjm.com	<1%
5	Publication	Andi Eka Yunianto, Ramadhana Komala, Wiwi Febriani. "ANTOSIANIN BUNGA TEL...	<1%
6	Student papers	Universitas Baiturrahmah on 2026-01-19	<1%
7	Internet	jurnal.unived.ac.id	<1%
8	Student papers	UIN Raden Intan Lampung on 2025-08-13	<1%
9	Internet	pasca-umi.ac.id	<1%
10	Publication	Muhammad Refan Mahardhitya, ML Edy Parwanto. "Krim ekstrak daun Lantana c...	<1%
11	Publication	Ani Marlina. "Tata Kelola Sampah Rumah Tangga melalui Pemberdayaan Masyar...	<1%

12	Student papers	Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia on 2015-07-06	<1%
13	Student papers	Galen College on 2025-11-26	<1%
14	Student papers	O. P. Jindal Global University on 2025-06-25	<1%
15	Student papers	Tarumanagara University on 2023-07-04	<1%
16	Student papers	Trisakti University on 2023-11-07	<1%
17	Internet	id.usembassy.gov	<1%
18	Internet	www.researchgate.net	<1%
19	Publication	Yeshita Alifia Yuvianti, Lilis Sulistyorini, R. Azizah. "Edukasi Dini Berbasis One He...	<1%
20	Student papers	LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part III on 2025-12-29	<1%

Pendekatan *One Health* dalam Transmisi Lepra: Analisis Peran Manusia, Lingkungan, dan Reservoir Hewan

Suriyani Tan ^{1*)}; Sisca Sisca ²⁾; Yani Kurniawan ³⁾; Monica Dwi Hartanti ⁴⁾; Triasti Khusfiani ⁵⁾

¹⁾Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Trisakti

^{2,3,4)} Departmen Biologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Trisakti

⁵⁾ Departmen Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Trisakti

Email: suriyani@trisakti.ac.id

No HP/ WhatsApp: 082125890078 (Wajib diisi dan akan di hilangkan Saat Publish)

ARTICLE HISTORY

Received [xx Month xxxx]

Revised [xx Month xxxx]

Accepted [xx Month xxxx]

KEYWORDS

Environmental reservoir;
Host susceptibility;
Mycobacterium leprae; *One Health*; Zoonotic transmission

ABSTRAK

Lepra, yang dikenal dengan sebutan awam sebagai Kusta, masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di berbagai negara berkembang, termasuk Indonesia, meskipun terapi *multidrug therapy* (MDT) telah diterapkan secara luas. Model transmisi konvensional yang berfokus pada penularan antar manusia belum sepenuhnya mampu menjelaskan pola epidemiologi yang kompleks di daerah endemis, seperti adanya kluster kasus yang persisten serta kasus tanpa riwayat kontak yang jelas. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara komprehensif bukti ilmiah terkait transmisi lepra dalam perspektif *One Health* dengan mengintegrasikan faktor manusia, lingkungan, dan hewan. Kajian dilakukan menggunakan pendekatan *literature review* melalui penelusuran artikel ilmiah pada basis data PubMed, Scopus, dan Web of Science untuk periode 2010 hingga 2025. Artikel yang relevan dianalisis secara tematik berdasarkan komponen utama *One Health*. Hasil kajian menunjukkan bahwa selain transmisi antar manusia, *Mycobacterium leprae* berpotensi bertahan di lingkungan seperti tanah dan air, serta transmisi zoonotik telah terkonfirmasi di wilayah tertentu. Faktor inang, termasuk respon imun, kondisi sosial ekonomi, dan kepadatan hunian, turut berperan dalam kerentanan terhadap penyakit. Di Indonesia, distribusi kasus yang tidak merata serta keterbatasan penelitian terkait aspek lingkungan dan hewan menunjukkan adanya kesenjangan pengetahuan yang penting. Dengan demikian, pendekatan *One Health* memberikan kerangka yang lebih komprehensif dalam memahami transmisi lepra dan penting untuk diintegrasikan dalam strategi pengendalian dan eliminasi yang lebih efektif dan berkelanjutan.

ABSTRACT

Leprosy, commonly referred to as Hansen's disease, remains a significant public health problem in several developing countries, including Indonesia, despite the widespread implementation of multidrug therapy (MDT). Conventional transmission models that primarily emphasize human-to-human contact are insufficient to fully explain the complex epidemiological patterns observed in endemic regions, such as persistent clustering and cases without known contact history. This study aims to comprehensively review current scientific evidence on leprosy transmission from a *One Health* perspective by integrating human, environmental, and animal factors. A literature review approach was conducted by searching scientific databases, including PubMed, Scopus, and Web of Science, for articles published between 2010 and 2025. Relevant studies were analyzed using a thematic approach based on the main components of *One Health*. The findings indicate that, in addition to human-to-human transmission, *Mycobacterium leprae* may persist in environmental reservoirs such as soil and water, and zoonotic transmission has been confirmed in certain regions. Inang factors, including immune response, socioeconomic conditions, and living density, also play a critical role in disease susceptibility. In Indonesia, the uneven distribution of cases and the limited number of studies addressing environmental and animal aspects highlight important research gaps. In conclusion, the *One Health* approach provides a more comprehensive framework for understanding leprosy transmission, and its integration into research and control strategies is essential to support more effective and sustainable elimination efforts.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



PENDAHULUAN

Lepra atau penyakit Hansen (kusta) merupakan penyakit infeksi kronis yang disebabkan oleh *Mycobacterium leprae* (*M. leprae*), yang terutama menyerang kulit dan saraf perifer serta berpotensi menyebabkan disabilitas permanen apabila tidak ditangani secara adekuat. Meskipun telah terjadi penurunan prevalensi global sejak implementasi terapi *multidrug therapy* (MDT), lepra masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di berbagai negara berkembang. Lebih dari 200.000 kasus baru masih dilaporkan setiap tahun, dengan sebagian besar kasus terkonsentrasi di negara seperti India, Brasil, dan Indonesia. Hal ini menunjukkan bahwa eliminasi lepra sebagai masalah kesehatan masyarakat belum sepenuhnya tercapai (Randhawa et al., 2022).

Di Indonesia, lepra menunjukkan pola epidemiologi yang khas dan kompleks. Secara nasional, angka prevalensi mungkin telah memenuhi target eliminasi, namun distribusi kasus masih bersifat

heterogen dengan konsentrasi tinggi di beberapa wilayah, seperti Papua, Papua Barat, Nusa Tenggara Timur, dan Sulawesi (Prakoeswa et al., 2022; Siregar et al., 2024). Selain itu, masih ditemukannya kasus baru pada kelompok usia anak menunjukkan bahwa transmisi aktif masih berlangsung di masyarakat. Faktor sosial ekonomi, kepadatan hunian, akses terhadap pelayanan kesehatan, serta kondisi lingkungan yang kurang memadai turut berperan dalam mempertahankan rantai penularan lepra.

Selama beberapa dekade, paradigma transmisi lepra didominasi oleh model klasik yang menekankan penularan antar manusia melalui droplet saluran pernapasan dalam kontak erat dan berkepanjangan (Serrano-Coll & Cardona-Castro, 2022). Namun, pendekatan ini tidak selalu mampu menjelaskan berbagai fenomena epidemiologis di lapangan, seperti munculnya kasus tanpa riwayat kontak yang jelas, persistensi kasus di wilayah tertentu meskipun intervensi telah dilakukan, serta pola kluster geografis yang bertahan dalam jangka waktu lama. Ketidakesesuaian antara model teoritis dan realitas epidemiologis ini mengindikasikan bahwa terdapat faktor lain yang berkontribusi dalam dinamika transmisi lepra (Nery et al., 2019).

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, semakin banyak bukti yang menunjukkan bahwa *M. leprae* memiliki kemampuan untuk bertahan di luar tubuh manusia, khususnya pada media lingkungan seperti tanah dan air. Deteksi materi genetik *M. leprae* pada sampel lingkungan di daerah endemis mendukung hipotesis bahwa lingkungan dapat berfungsi sebagai reservoir potensial yang memungkinkan terjadinya transmisi tidak langsung. Selain itu, studi molekuler di Amerika Serikat telah mengidentifikasi armadillo (*Dasypus novemcinctus*) sebagai reservoir hewan yang mampu menularkan lepra kepada manusia, sehingga membuka kemungkinan adanya jalur transmisi zoonotik (Deps & Rosa, 2021). Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa transmisi lepra lebih kompleks daripada yang dijelaskan oleh model konvensional.

Dalam konteks tersebut, pendekatan *One Health* menjadi semakin relevan. Pendekatan *One Health* merupakan kerangka konseptual yang menekankan keterkaitan antara kesehatan manusia, hewan, dan lingkungan dalam suatu sistem yang saling berinteraksi. Pendekatan ini memungkinkan integrasi berbagai faktor yang selama ini dipelajari secara terpisah, sehingga memberikan pemahaman yang lebih komprehensif terhadap mekanisme transmisi penyakit infeksi yang kompleks, termasuk lepra (Urban et al., 2021).

Namun demikian, penerapan pendekatan *One Health* dalam penelitian lepra masih relatif terbatas, terutama di kawasan Asia Tenggara. Di Indonesia, kajian mengenai peran lingkungan sebagai reservoir *M. leprae* masih sangat minim, dan hingga saat ini belum terdapat bukti empiris yang mengonfirmasi keberadaan reservoir hewan. Selain itu, sebagian besar penelitian masih berfokus pada aspek klinis dan epidemiologi manusia, dengan keterlibatan disiplin ilmu lain seperti ilmu lingkungan dan kedokteran veteriner yang masih terbatas. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan pengetahuan yang signifikan dan berpotensi menghambat pengembangan strategi pengendalian lepra yang lebih efektif (Spiliopoulos et al., 2024).

Berdasarkan latar belakang tersebut, kajian ini bertujuan untuk meninjau secara komprehensif literatur yang ada terkait transmisi lepra dalam perspektif *One Health* dengan mengintegrasikan faktor manusia, lingkungan, dan hewan. Kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam memperkaya pemahaman mengenai dinamika transmisi lepra serta menjadi dasar dalam pengembangan kebijakan dan strategi eliminasi yang lebih komprehensif, khususnya di Indonesia.

LANDASAN TEORI

1) Pendekatan *One Health* sebagai Kerangka Konseptual dalam Penyakit Infeksi

Pendekatan *One Health* merupakan kerangka konseptual multidisiplin yang menekankan keterkaitan erat antara kesehatan manusia, hewan, dan lingkungan dalam suatu sistem yang saling berinteraksi. Dalam perspektif ini, penyakit infeksi dipahami sebagai hasil interaksi kompleks antara faktor biologis, ekologis, dan sosial, sehingga tidak dapat dijelaskan secara memadai melalui pendekatan yang terfragmentasi antar disiplin. *One Health* berkembang sebagai respons terhadap keterbatasan model konvensional, termasuk segitiga epidemiologi klasik (agen-inang-lingkungan), yang belum sepenuhnya mampu mengakomodasi dinamika penyakit dengan multi-reservoir dan jalur transmisi yang beragam.

Dalam konteks lepra, pendekatan ini menjadi relevan karena karakteristik *M. leprae* sebagai patogen intraseluler obligat yang tidak hanya bergantung pada host manusia, tetapi juga berpotensi bertahan dalam lingkungan tertentu serta melibatkan reservoir hewan di beberapa wilayah. Kondisi ini menuntut perluasan kerangka epidemiologi menuju model yang lebih integratif, yang memasukkan manusia sebagai inang dengan tingkat kerentanan yang bervariasi, lingkungan sebagai media persistensi patogen, serta hewan sebagai reservoir potensial yang dapat berkontribusi pada transmisi zoonotik. Kerentanan inang, yang dipengaruhi oleh faktor imunologis, genetik, status nutrisi, dan

kondisi sosial ekonomi, berperan penting dalam menentukan apakah paparan terhadap *M. leprae* berkembang menjadi penyakit klinis.

Dengan demikian, transmisi lepra dapat dipahami sebagai suatu sistem dinamis yang terbentuk dari interaksi antara paparan patogen dari berbagai sumber dan kerentanan inang. Pendekatan One Health tidak hanya memperluas kerangka teoritis dalam memahami epidemiologi lepra, tetapi juga menyediakan dasar konseptual yang kuat untuk pengembangan strategi penelitian, surveilans, dan pengendalian penyakit yang lebih komprehensif dan berkelanjutan.

2) Dinamika Transmisi Lepra dalam Perspektif Epidemiologi Modern

Secara teoritis, transmisi penyakit infeksi dijelaskan melalui interaksi antara agen, inang, dan lingkungan dalam model segitiga epidemiologi. Pada lepra, *M. leprae* berperan sebagai agen penyebab, sementara manusia merupakan inang utama dengan tingkat kerentanan yang bervariasi. Namun, perkembangan ilmu pengetahuan menunjukkan bahwa model klasik ini belum sepenuhnya mampu menjelaskan kompleksitas pola transmisi lepra yang ditemukan di lapangan. Tidak semua kasus dapat ditelusuri melalui kontak langsung antar manusia, sehingga mengindikasikan adanya mekanisme tambahan yang berperan dalam penyebaran penyakit (Sarode et al., 2020).

Karakteristik biologis *M. leprae* yang unik, sebagai patogen intraseluler obligat dengan kemampuan bertahan dalam kondisi lingkungan tertentu, memperkuat kemungkinan adanya jalur transmisi yang lebih luas. Selain itu, bukti keberadaan reservoir hewan di beberapa wilayah menunjukkan bahwa transmisi zoonotik dapat terjadi, sehingga memperluas spektrum sumber infeksi di luar manusia. Temuan-temuan ini menegaskan bahwa dinamika transmisi lepra tidak bersifat linear, melainkan melibatkan interaksi multipel antara berbagai komponen yang saling memengaruhi.

Dengan demikian, dalam perspektif epidemiologi modern, transmisi lepra perlu dipahami sebagai suatu sistem kompleks yang mencakup interaksi antara agen, inang dengan kerentanan yang beragam, lingkungan sebagai media persistensi patogen, serta potensi reservoir hewan. Pendekatan ini memungkinkan penjelasan yang lebih komprehensif terhadap variasi pola epidemiologi lepra, termasuk kasus tanpa riwayat kontak yang jelas dan keberlanjutan transmisi di wilayah endemis..

3) Kerentanan inang dan Konsep Reservoir dalam Transmisi Lepra

Kerentanan inang merupakan determinan utama dalam menentukan apakah paparan terhadap *M. leprae* berkembang menjadi infeksi klinis. Tidak semua individu yang terpapar akan mengalami penyakit, karena luaran infeksi sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk respon imun, predisposisi genetik, status nutrisi, serta kondisi sosial ekonomi. Dalam lepra, variasi respon imun—khususnya keseimbangan antara respon seluler dan humoral—berperan dalam menentukan spektrum klinis yang luas, mulai dari bentuk tuberkuloid hingga lepromatosa.

Di sisi lain, konsep reservoir dalam epidemiologi modern tidak lagi dipandang sebagai sumber tunggal, melainkan sebagai sistem yang terdiri dari berbagai komponen yang mampu mempertahankan patogen dalam suatu ekosistem. Dalam konteks lepra, manusia tetap merupakan reservoir utama, namun lingkungan dan hewan berpotensi berfungsi sebagai reservoir tambahan atau sementara yang berkontribusi terhadap keberlanjutan transmisi.

Interaksi antara kerentanan inang dan keberadaan reservoir membentuk suatu sistem transmisi yang dinamis, di mana paparan berulang dari berbagai sumber dapat meningkatkan risiko infeksi dan memengaruhi manifestasi penyakit. Oleh karena itu, pemahaman yang komprehensif mengenai hubungan antara faktor inang dan reservoir menjadi kunci dalam menjelaskan kompleksitas transmisi lepra dalam kerangka *One Health*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *literature review* untuk mengkaji dan mensintesis berbagai bukti ilmiah terkait transmisi lepra dalam perspektif Pendekatan *One Health*. Pendekatan ini dipilih untuk memberikan pemahaman komprehensif mengenai peran faktor manusia, lingkungan, dan hewan melalui integrasi hasil penelitian dari berbagai disiplin ilmu, termasuk epidemiologi, mikrobiologi, dan kesehatan lingkungan.

Penelusuran literatur dilakukan melalui beberapa basis data ilmiah internasional, yaitu PubMed, Scopus, dan Web of Science, dengan rentang waktu publikasi antara tahun 2010 hingga 2025. Strategi pencarian menggunakan kombinasi kata kunci seperti "leprosy", "Hansen disease", "*Mycobacterium leprae*", "environment", "soil", "water", "zoonosis", dan "One Health". Selain itu, penelusuran juga dilengkapi dengan teknik snowballing melalui daftar pustaka dari artikel yang relevan untuk memperoleh sumber tambahan.

Artikel yang dipilih dalam kajian ini meliputi penelitian asli dan artikel tinjauan yang relevan dengan topik transmisi lepra dari aspek manusia, lingkungan, maupun hewan. Kriteria inklusi mencakup artikel yang tersedia dalam teks lengkap, ditulis dalam bahasa Inggris atau Indonesia, serta memiliki relevansi langsung dengan konsep Pendekatan *One Health* atau faktor transmisi lepra. Artikel yang tidak relevan, tidak tersedia dalam teks lengkap, atau berupa laporan kasus tunggal tidak disertakan dalam analisis.

Proses seleksi literatur dilakukan secara bertahap melalui peninjauan judul, abstrak, dan isi artikel untuk memastikan kesesuaian dengan tujuan kajian. Data dari setiap artikel kemudian dianalisis secara deskriptif dengan mengidentifikasi tema utama, metode yang digunakan, serta temuan yang berkaitan dengan mekanisme transmisi *M.leprae*.

Sintesis data dilakukan secara kualitatif dengan pendekatan tematik, yaitu dengan mengelompokkan hasil penelitian ke dalam tiga komponen utama dalam kerangka Pendekatan *One Health*, yaitu manusia, lingkungan, dan hewan. Pendekatan ini memungkinkan integrasi berbagai temuan yang berbeda menjadi suatu kerangka konseptual yang utuh dalam memahami kompleksitas transmisi lepra.

Untuk menjaga kualitas kajian, artikel yang digunakan dipilih dari jurnal ilmiah bereputasi dan relevan dengan bidang kajian. Meskipun demikian, keterbatasan tetap ada, terutama terkait variasi desain penelitian serta keterbatasan jumlah studi yang secara khusus mengkaji aspek lingkungan dan reservoir hewan di Indonesia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa transmisi lepra melibatkan beberapa komponen utama yang dapat dikelompokkan dalam kerangka pendekatan *One Health*, yaitu manusia, lingkungan, dan hewan. Pada komponen manusia, sebagian besar studi menunjukkan bahwa transmisi lepra masih didominasi oleh kontak erat antar individu, terutama melalui droplet saluran pernapasan. Faktor risiko yang paling sering dilaporkan meliputi kepadatan hunian, kondisi sosial ekonomi rendah, serta keterbatasan akses terhadap pelayanan Kesehatan (Fastenau et al., 2024). Selain itu, ditemukan bahwa tidak semua individu yang terpapar *M.leprae* akan mengalami infeksi, yang menunjukkan adanya variasi kerentanan inang.

Pada komponen lingkungan, sejumlah penelitian telah melaporkan keberadaan DNA *M. leprae* pada berbagai media lingkungan, seperti tanah dan air, khususnya di daerah endemis lepra (Turankar et al., 2022). Studi berbasis PCR di India dan Brasil menunjukkan bahwa materi genetik *M. leprae* dapat terdeteksi pada sampel lingkungan di sekitar tempat tinggal penderita, yang mengindikasikan kemungkinan adanya reservoir lingkungan yang berkontribusi terhadap transmisi tidak langsung. Selain itu, penelitian eksperimental juga menunjukkan bahwa *M. leprae* mampu bertahan hidup dalam kondisi lingkungan tertentu, termasuk di dalam tanah dan mikroorganisme seperti amuba, yang berpotensi berfungsi sebagai niche perlindungan bagi bakteri. Meskipun demikian, sebagian besar bukti yang tersedia masih bergantung pada deteksi molekuler, yang tidak selalu mencerminkan viabilitas atau kemampuan infektivitas bakteri. Oleh karena itu, interpretasi peran lingkungan dalam transmisi lepra masih memerlukan kehati-hatian, dan diperlukan penelitian lanjutan dengan pendekatan eksperimental yang lebih komprehensif untuk mengonfirmasi viabilitas serta potensi infeksius *M. leprae* di lingkungan.

Pada komponen hewan, berbagai studi menunjukkan bahwa hewan armadillo (*Dasypus novemcinctus*) merupakan satu-satunya reservoir non-manusia yang telah terkonfirmasi secara konsisten untuk *M.leprae*. Hewan ini diketahui secara alami terinfeksi *M. leprae* dan berperan dalam transmisi zoonotik lepra, khususnya di wilayah Amerika. Analisis genomik menunjukkan adanya kesamaan yang sangat dekat antara strain *M. leprae* yang diisolasi dari manusia dan armadillo, yang mendukung terjadinya transmisi lintas spesies. Selain itu, armadillo diidentifikasi sebagai satu-satunya reservoir alami non-manusia yang terbukti secara epidemiologis hingga saat ini. Meskipun demikian, keberadaan reservoir hewan di luar kawasan Amerika, termasuk di Indonesia, belum dapat dibuktikan secara ilmiah, yang kemungkinan besar mencerminkan keterbatasan penelitian di wilayah tersebut dibandingkan ketiadaan fenomena itu sendiri.

Dalam konteks Indonesia, hasil kajian menunjukkan bahwa distribusi kasus lepra masih tidak merata dan terkonsentrasi di wilayah tertentu. Studi yang tersedia lebih banyak berfokus pada aspek manusia, sementara penelitian terkait faktor lingkungan dan reservoir hewan masih sangat terbatas.

Tabel 1. Ringkasan Studi Terkait Komponen One Health dalam Transmisi Lepra

No	Penulis	Negara	Desain studi	Komponen	Temuan utama
1	Truman et al.	USA	Studi molekuler & epidemiologi	Hewan	Armadillo sebagai reservoir
2	Turankar et al.	India	Studi lingkungan (PCR)	Lingkungan	DNA ditemukan di tanah
3	Mohanty et al.	India	Studi eksperimental	Lingkungan	Bakteri bertahan hidup
4	Kemenkes RI	Indonesia	Studi epidemiologi deskriptif	Manusia	Distribusi kasus tidak merata
5	Riskesdas	Indonesia	Survei nasional	Epidemiologi	Faktor sosial ekonomi berpengaruh

Pembahasan

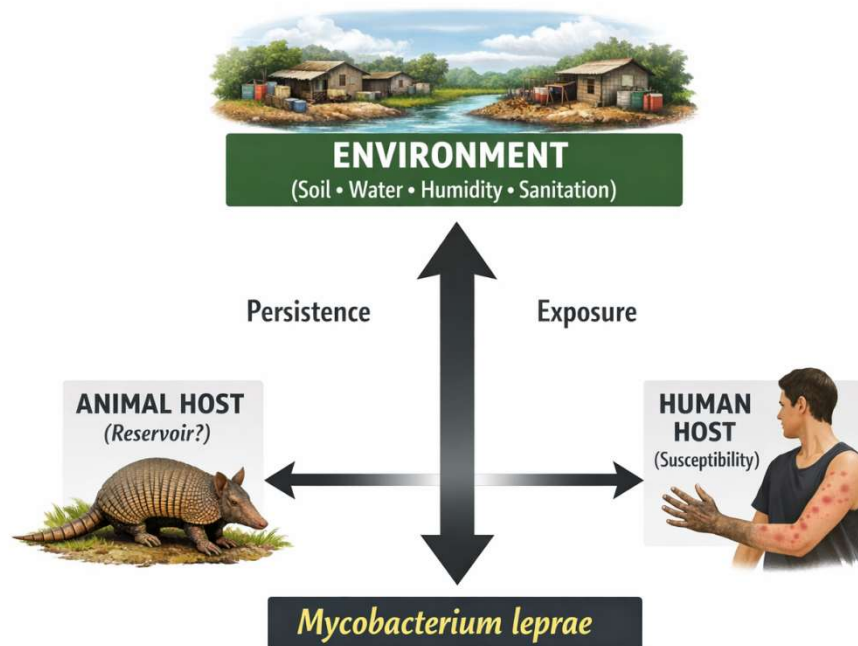
Secara tradisional, transmisi penyakit infeksi dijelaskan melalui interaksi antara agen, inang, dan lingkungan dalam model segitiga epidemiologi. Pada lepra, *M. leprae* berperan sebagai agen penyebab, sementara manusia merupakan inang utama dengan tingkat kerentanan yang bervariasi. Namun, bukti ilmiah terkini menunjukkan bahwa model ini belum sepenuhnya mampu menjelaskan kompleksitas pola penularan yang ditemukan di lapangan. Meskipun kontak erat antar manusia tetap menjadi jalur utama, tidak semua kasus dapat ditelusuri melalui mekanisme tersebut, sehingga mengindikasikan adanya kontribusi faktor non-manusia dalam dinamika transmisi (Fróes Jr et al., 2023).

Karakteristik biologis *M. leprae* sebagai patogen intraseluler obligat, serta kemampuannya untuk bertahan dalam kondisi lingkungan tertentu, mendukung kemungkinan adanya reservoir lingkungan yang berperan dalam mempertahankan keberadaan patogen. Deteksi DNA *M. leprae* pada media seperti tanah dan air di daerah endemis memperkuat hipotesis ini, meskipun keterbatasan dalam konfirmasi viabilitas bakteri masih menjadi tantangan dalam menentukan perannya secara definitif. Di sisi lain, bukti keberadaan armadillo sebagai reservoir alami di beberapa wilayah menunjukkan bahwa transmisi zoonotik dapat terjadi, sehingga memperluas spektrum sumber infeksi di luar manusia. Ketidadaan bukti serupa di Indonesia kemungkinan lebih mencerminkan keterbatasan penelitian dibandingkan tidak adanya fenomena tersebut, terutama mengingat tingginya keanekaragaman hayati di wilayah ini (Ploemacher et al., 2020).

Selain faktor lingkungan dan hewan, kerentanan inang merupakan determinan kunci dalam proses transmisi lepra. Variasi respon imun, kondisi sosial ekonomi, serta faktor lingkungan seperti kepadatan hunian memengaruhi risiko infeksi dan perkembangan penyakit. Hal ini menjelaskan mengapa tidak semua individu yang terpapar berkembang menjadi kasus klinis, serta mengapa distribusi penyakit cenderung tidak merata di berbagai wilayah (Hambridge et al., 2021).

Integrasi berbagai temuan ini menunjukkan bahwa transmisi lepra merupakan proses multifaktorial yang melibatkan interaksi dinamis antara agen, inang, lingkungan, dan potensi reservoir hewan. Dalam kerangka pendekatan *One Health*, pendekatan ini memberikan penjelasan yang lebih komprehensif terhadap fenomena epidemiologis seperti kasus tanpa riwayat kontak yang jelas, kluster geografis yang persisten, serta keberlanjutan transmisi di daerah endemis. Namun demikian, penerapan pendekatan *One Health* di Indonesia masih terbatas, dengan sebagian besar upaya pengendalian berfokus pada deteksi dan pengobatan kasus pada manusia. Oleh karena itu, diperlukan strategi yang lebih integratif dengan melibatkan aspek lingkungan dan potensi reservoir hewan untuk meningkatkan efektivitas pengendalian lepra (Cavalcante et al., 2020).

Dengan demikian, pendekatan *One Health* memiliki peran penting dalam memperluas pemahaman terhadap dinamika transmisi lepra serta dalam mendukung pengembangan kebijakan dan intervensi yang lebih komprehensif dan berkelanjutan.



Gambar 1. Kerangka konseptual transmisi lepra dalam pendekatan *One Health*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kajian ini menunjukkan bahwa transmisi lepra merupakan proses kompleks yang tidak dapat dijelaskan secara memadai hanya melalui model penularan antar manusia. Dalam kerangka pendekatan *One Health*, transmisi lepra melibatkan interaksi dinamis antara manusia sebagai inang, lingkungan sebagai media persistensi *M.leprae*, dan hewan sebagai reservoir potensial. Bukti ilmiah menunjukkan bahwa selain kontak erat antar manusia, faktor lingkungan seperti tanah dan air berperan dalam mempertahankan keberadaan patogen, sementara transmisi zoonotik telah terkonfirmasi pada wilayah tertentu.

Dalam konteks Indonesia, distribusi kasus yang tidak merata serta dominasi penelitian pada aspek manusia menunjukkan bahwa pemahaman terhadap peran lingkungan dan hewan masih terbatas. Hal ini mengindikasikan adanya kesenjangan pengetahuan yang signifikan dalam pendekatan *One Health*. Oleh karena itu, transmisi lepra perlu dipahami sebagai fenomena multifaktorial yang dipengaruhi oleh interaksi antara paparan patogen, kerentanan inang, dan kondisi lingkungan.

Pendekatan *One Health* memberikan kerangka konseptual yang lebih komprehensif dan relevan untuk menjelaskan dinamika transmisi lepra, serta berpotensi meningkatkan efektivitas strategi pengendalian dan eliminasi penyakit di masa depan.

Saran

Berdasarkan hasil kajian ini, diperlukan penguatan penelitian berbasis *One Health* di Indonesia melalui pendekatan multidisiplin yang mengintegrasikan aspek epidemiologi, lingkungan, dan veteriner untuk mengidentifikasi peran reservoir lingkungan dan hewan dalam transmisi lepra. Selain itu, sistem surveilans lepra perlu dikembangkan secara lebih komprehensif dengan tidak hanya berfokus pada deteksi kasus pada manusia, tetapi juga mempertimbangkan faktor lingkungan dan potensi reservoir hewan. Intervensi kesehatan masyarakat juga perlu diarahkan pada pendekatan berbasis risiko dengan memperhatikan determinan lingkungan seperti sanitasi, kepadatan hunian, serta kondisi sosial ekonomi. Di sisi lain, penelitian lebih lanjut mengenai aspek imunologi inang, termasuk mekanisme respon imun dan faktor molekuler yang memengaruhi kerentanan terhadap infeksi *M.leprae*, menjadi penting untuk mendukung pemahaman yang lebih mendalam. Oleh karena itu, integrasi kebijakan lintas sektor yang melibatkan bidang kesehatan, lingkungan, dan veteriner sangat diperlukan untuk mendukung strategi pengendalian dan eliminasi lepra yang lebih efektif dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA (CLICK HEADING_1)

- Cavalcante, M. D. M. A., Larocca, L. M., & Chaves, M. M. N. (2020). Multiple dimensions of healthcare management of leprosy and challenges to its elimination. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 54, e03649.
- Deps, P., & Rosa, P. S. (2021). One Health and Hansen's disease in Brazil. *PLoS Negl Trop Dis*, 15(5), e0009398. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009398>
- Fastenau, A., Willis, M., Vettel, C., Stuetzle, S. C. W., Penna, S., Chahal, P., Schlumberger, F., Mow, M. B., Ekeke, N., Chukwu, J. N., & Deps, P. D. (2024). Integrating Community Engagement in Zero Leprosy Efforts: A Pathway to Sustainable Early Detection, Control and Elimination. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 9(12), 296. <https://www.mdpi.com/2414-6366/9/12/296>
- Fróes Jr, L. A. R., Toma, T. S., Jachiet, M., Rousset, L., Poderoso, R. E., & Trindade, M. A. B. (2023). Bacterial, fungal and parasitic co-infections in leprosy: A scoping review. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 17(5), e0011334.
- Hambridge, T., Nanjan Chandran, S. L., Geluk, A., Saunderson, P., & Richardus, J. H. (2021). Mycobacterium leprae transmission characteristics during the declining stages of leprosy incidence: A systematic review. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 15(5), e0009436. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009436>
- Nery, J. S., Ramond, A., Pescarini, J. M., Alves, A., Strina, A., Ichihara, M. Y., Penna, M. L. F., Smeeth, L., Rodrigues, L. C., & Barreto, M. L. (2019). Socioeconomic determinants of leprosy new case detection in the 100 Million Brazilian Cohort: a population-based linkage study. *The Lancet Global Health*, 7(9), e1226-e1236.
- Ploemacher, T., Faber, W. R., Menke, H., Rutten, V., & Pieters, T. (2020). Reservoirs and transmission routes of leprosy: A systematic review. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 14(4), e0008276.
- Prakoeswa, C. R. S., Lubis, R. S., Anum, Q., Argentina, F., Menaldi, S. L., Gunawan, H., Yuniati, R., Mulianto, N. R., Siswati, A. S., & Widasmara, D. (2022). Epidemiology of leprosy in Indonesia: a retrospective study. *Berk Ilmu Kesehat Kulit dan Kelamin*, 34(1), 29-35.
- Randhawa, A., Kapila, R., & Schwartz, R. A. (2022). Leprosy: what is new. *International Journal of Dermatology*, 61(6), 733-738. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/ijd.15998>
- Sarode, G., Sarode, S., Anand, R., Patil, S., Jafer, M., Baeshen, H., & Awan, K. H. (2020). Epidemiological aspects of leprosy. *Disease-a-month*, 66(7), 100899.
- Serrano-Coll, H., & Cardona-Castro, N. (2022). Neuropathic ulcers in leprosy: clinical features, diagnosis and treatment. *J Wound Care*, 31(Sup6), S32-s40. <https://doi.org/10.12968/jowc.2022.31.Sup6.S32>
- Siregar, G. O., Harianja, M., Adella, J., Krismawati, H., Sundari, E. S., Ataupah, M. R., Laiskodat, R. D., Bøgh, C., Soebono, H., & Grijnsen, M. L. (2024). Leprosy identified in Sumba Island, eastern Indonesia: elimination targets under threat. *The Lancet Regional Health - Southeast Asia*, 26. <https://doi.org/10.1016/j.lansea.2024.100409>
- Spiliopoulos, O., Solomos, Z., & Puchner, K. P. (2024). Buruli ulcer, tuberculosis and leprosy: Exploring the One Health dimensions of three most prevalent mycobacterial diseases: A narrative review. *Trop Med Int Health*, 29(8), 657-667. <https://doi.org/10.1111/tmi.14024>
- Turankar, R. P., Singh, V., Lavania, M., Singh, I., Sengupta, U., & Jadhav, R. S. (2022). Existence of viable Mycobacterium leprae in natural environment and its genetic profiling in a leprosy endemic region. *Frontiers in Tropical Diseases*, 3, 972682.
- Urban, C., Blom, A. A., Pfrengle, S., Walker-Meikle, K., Stone, A. C., Inskip, S. A., & Schuenemann, V. J. (2021). One Health Approaches to Trace Mycobacterium leprae's Zoonotic Potential Through Time. *Front Microbiol*, 12, 762263. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.762263>

Pendekatan One Health Dalam Transmisi Lepra: Analisis Peran Manusia, Lingkungan, Dan Reservoir Hewan

Suriyani Tan ^{1*)}; Sisca ²⁾; Yani Kurniawan ³⁾; Monica Dwi Hartanti ⁴⁾; Triasti Khusfiani ⁵⁾

¹⁾Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Trisakti

^{2,3,4)} Departmen Biologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Trisakti

⁵⁾ Departmen Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Trisakti

Email: suriyani@trisakti.ac.id

ARTICLE HISTORY

Received [10 Juni 2026]

Revised [20 Juli 2026]

Accepted [25 Juli 2026]

KEYWORDS

Environmental Reservoir, Host Susceptibility, Mycobacterium Leprae, One Health, Zoonotic Transmission.

This is an open access
article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)
license



ABSTRAK

Lepra, yang dikenal dengan sebutan awam sebagai Kusta, masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di berbagai negara berkembang, termasuk Indonesia, meskipun terapi *multidrug therapy* (MDT) telah diterapkan secara luas. Model transmisi konvensional yang berfokus pada penularan antar manusia belum sepenuhnya mampu menjelaskan pola epidemiologi yang kompleks di daerah endemis, seperti adanya kluster kasus yang persisten serta kasus tanpa riwayat kontak yang jelas. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara komprehensif bukti ilmiah terkait transmisi lepra dalam perspektif *One Health* dengan mengintegrasikan faktor manusia, lingkungan, dan hewan. Kajian dilakukan menggunakan pendekatan *literature review* melalui penelusuran artikel ilmiah pada basis data PubMed, Scopus, dan Web of Science untuk periode 2010 hingga 2025. Artikel yang relevan dianalisis secara tematik berdasarkan komponen utama *One Health*. Hasil kajian menunjukkan bahwa selain transmisi antar manusia, *Mycobacterium leprae* berpotensi bertahan di lingkungan seperti tanah dan air, serta transmisi zoonotik telah terkonfirmasi di wilayah tertentu. Faktor inang, termasuk respon imun, kondisi sosial ekonomi, dan kepadatan hunian, turut berperan dalam kerentanan terhadap penyakit. Di Indonesia, distribusi kasus yang tidak merata serta keterbatasan penelitian terkait aspek lingkungan dan hewan menunjukkan adanya kesenjangan pengetahuan yang penting. Dengan demikian, pendekatan *One Health* memberikan kerangka yang lebih komprehensif dalam memahami transmisi lepra dan penting untuk diintegrasikan dalam strategi pengendalian dan eliminasi yang lebih efektif dan berkelanjutan.

ABSTRACT

Leprosy, commonly referred to as Hansen's disease, remains a significant public health problem in several developing countries, including Indonesia, despite the widespread implementation of multidrug therapy (MDT). Conventional transmission models that primarily emphasize human-to-human contact are insufficient to fully explain the complex epidemiological patterns observed in endemic regions, such as persistent clustering and cases without known contact history. This study aims to comprehensively review current scientific evidence on leprosy transmission from a One Health perspective by integrating human, environmental, and animal factors. A literature review approach was conducted by searching scientific databases, including PubMed, Scopus, and Web of Science, for articles published between 2010 and 2025. Relevant studies were analyzed using a thematic approach based on the main components of One Health. The findings indicate that, in addition to human-to-human transmission, *Mycobacterium leprae* may persist in environmental reservoirs such as soil and water, and zoonotic transmission has been confirmed in certain regions. Inang factors, including immune response, socioeconomic conditions, and living density, also play a critical role in disease susceptibility. In Indonesia, the uneven distribution of cases and the limited number of studies addressing environmental and animal aspects highlight important research gaps. In conclusion, the One Health approach provides a more comprehensive framework for understanding leprosy transmission, and its integration into research and control strategies is essential to support more effective and sustainable elimination efforts.

PENDAHULUAN

Lepra atau penyakit Hansen (kusta) merupakan penyakit infeksi kronis yang disebabkan oleh *Mycobacterium leprae* (*M. leprae*), yang terutama menyerang kulit dan saraf perifer serta berpotensi menyebabkan disabilitas permanen apabila tidak ditangani secara adekuat. Meskipun telah terjadi penurunan prevalensi global sejak implementasi terapi *multidrug therapy* (MDT), lepra masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di berbagai negara berkembang. Lebih dari 200.000 kasus baru masih dilaporkan setiap tahun, dengan sebagian besar kasus terkonsentrasi di negara seperti India, Brasil, dan Indonesia. Hal ini menunjukkan bahwa eliminasi lepra sebagai masalah kesehatan masyarakat belum sepenuhnya tercapai (Randhawa et al., 2022).

Di Indonesia, lepra menunjukkan pola epidemiologi yang khas dan kompleks. Secara nasional, angka prevalensi mungkin telah memenuhi target eliminasi, namun distribusi kasus masih bersifat heterogen dengan konsentrasi tinggi di beberapa wilayah, seperti Papua, Papua Barat, Nusa Tenggara

Timur, dan Sulawesi (Prakoeswa et al., 2022; Siregar et al., 2024). Selain itu, masih ditemukannya kasus baru pada kelompok usia anak menunjukkan bahwa transmisi aktif masih berlangsung di masyarakat. Faktor sosial ekonomi, kepadatan hunian, akses terhadap pelayanan kesehatan, serta kondisi lingkungan yang kurang memadai turut berperan dalam mempertahankan rantai penularan lepra.

Selama beberapa dekade, paradigma transmisi lepra didominasi oleh model klasik yang menekankan penularan antar manusia melalui droplet saluran pernapasan dalam kontak erat dan berkepanjangan (Serrano-Coll & Cardona-Castro, 2022). Namun, pendekatan ini tidak selalu mampu menjelaskan berbagai fenomena epidemiologis di lapangan, seperti munculnya kasus tanpa riwayat kontak yang jelas, persistensi kasus di wilayah tertentu meskipun intervensi telah dilakukan, serta pola kluster geografis yang bertahan dalam jangka waktu lama. Ketidaksesuaian antara model teoritis dan realitas epidemiologis ini mengindikasikan bahwa terdapat faktor lain yang berkontribusi dalam dinamika transmisi lepra (Nery et al., 2019).

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, semakin banyak bukti yang menunjukkan bahwa *M. leprae* memiliki kemampuan untuk bertahan di luar tubuh manusia, khususnya pada media lingkungan seperti tanah dan air. Deteksi materi genetik *M. leprae* pada sampel lingkungan di daerah endemis mendukung hipotesis bahwa lingkungan dapat berfungsi sebagai reservoir potensial yang memungkinkan terjadinya transmisi tidak langsung. Selain itu, studi molekuler di Amerika Serikat telah mengidentifikasi armadillo (*Dasypus novemcinctus*) sebagai reservoir hewan yang mampu menularkan lepra kepada manusia, sehingga membuka kemungkinan adanya jalur transmisi zoonotik (Deps & Rosa, 2021). Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa transmisi lepra lebih kompleks daripada yang dijelaskan oleh model konvensional.

Dalam konteks tersebut, pendekatan *One Health* menjadi semakin relevan. Pendekatan *One Health* merupakan kerangka konseptual yang menekankan keterkaitan antara kesehatan manusia, hewan, dan lingkungan dalam suatu sistem yang saling berinteraksi. Pendekatan ini memungkinkan integrasi berbagai faktor yang selama ini dipelajari secara terpisah, sehingga memberikan pemahaman yang lebih komprehensif terhadap mekanisme transmisi penyakit infeksi yang kompleks, termasuk lepra (Urban et al., 2021).

Namun demikian, penerapan pendekatan *One Health* dalam penelitian lepra masih relatif terbatas, terutama di kawasan Asia Tenggara. Di Indonesia, kajian mengenai peran lingkungan sebagai reservoir *M. leprae* masih sangat minim, dan hingga saat ini belum terdapat bukti empiris yang mengonfirmasi keberadaan reservoir hewan. Selain itu, sebagian besar penelitian masih berfokus pada aspek klinis dan epidemiologi manusia, dengan keterlibatan disiplin ilmu lain seperti ilmu lingkungan dan kedokteran veteriner yang masih terbatas. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan pengetahuan yang signifikan dan berpotensi menghambat pengembangan strategi pengendalian lepra yang lebih efektif (Spiliopoulos et al., 2024).

Berdasarkan latar belakang tersebut, kajian ini bertujuan untuk meninjau secara komprehensif literatur yang ada terkait transmisi lepra dalam perspektif *One Health* dengan mengintegrasikan faktor manusia, lingkungan, dan hewan. Kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam memperkaya pemahaman mengenai dinamika transmisi lepra serta menjadi dasar dalam pengembangan kebijakan dan strategi eliminasi yang lebih komprehensif, khususnya di Indonesia.

LANDASAN TEORI

Pendekatan *One Health* sebagai Kerangka Konseptual dalam Penyakit Infeksi

Pendekatan *One Health* merupakan kerangka konseptual multidisiplin yang menekankan keterkaitan erat antara kesehatan manusia, hewan, dan lingkungan dalam suatu sistem yang saling berinteraksi. Dalam perspektif ini, penyakit infeksi dipahami sebagai hasil interaksi kompleks antara faktor biologis, ekologis, dan sosial, sehingga tidak dapat dijelaskan secara memadai melalui pendekatan yang terfragmentasi antar disiplin. *One Health* berkembang sebagai respons terhadap keterbatasan model konvensional, termasuk segitiga epidemiologi klasik (agen–inang–lingkungan), yang belum sepenuhnya mampu mengakomodasi dinamika penyakit dengan multi-reservoir dan jalur transmisi yang beragam.

Dalam konteks lepra, pendekatan ini menjadi relevan karena karakteristik *M. leprae* sebagai patogen intraseluler obligat yang tidak hanya bergantung pada host manusia, tetapi juga berpotensi bertahan dalam lingkungan tertentu serta melibatkan reservoir hewan di beberapa wilayah. Kondisi ini menuntut perluasan kerangka epidemiologi menuju model yang lebih integratif, yang memasukkan manusia sebagai inang dengan tingkat kerentanan yang bervariasi, lingkungan sebagai media persistensi patogen, serta hewan sebagai reservoir potensial yang dapat berkontribusi pada transmisi zoonotik. Kerentanan inang, yang dipengaruhi oleh faktor imunologis, genetik, status nutrisi, dan kondisi sosial ekonomi, berperan penting dalam menentukan apakah paparan terhadap *M. leprae* berkembang menjadi penyakit klinis.

Dengan demikian, transmisi lepra dapat dipahami sebagai suatu sistem dinamis yang terbentuk dari interaksi antara paparan patogen dari berbagai sumber dan kerentanan inang. Pendekatan *One Health* tidak hanya memperluas kerangka teoritis dalam memahami epidemiologi lepra, tetapi juga menyediakan dasar konseptual yang kuat untuk pengembangan strategi penelitian, surveilans, dan pengendalian penyakit yang lebih komprehensif dan berkelanjutan.

Dinamika Transmisi Lepra dalam Perspektif Epidemiologi Modern

Secara teoritis, transmisi penyakit infeksi dijelaskan melalui interaksi antara agen, inang, dan lingkungan dalam model segitiga epidemiologi. Pada lepra, *M. leprae* berperan sebagai agen penyebab, sementara manusia merupakan inang utama dengan tingkat kerentanan yang bervariasi. Namun, perkembangan ilmu pengetahuan menunjukkan bahwa model klasik ini belum sepenuhnya mampu menjelaskan kompleksitas pola transmisi lepra yang ditemukan di lapangan. Tidak semua kasus dapat ditelusuri melalui kontak langsung antar manusia, sehingga mengindikasikan adanya mekanisme tambahan yang berperan dalam penyebaran penyakit (Sarode et al., 2020).

Karakteristik biologis *M. leprae* yang unik, sebagai patogen intraseluler obligat dengan kemampuan bertahan dalam kondisi lingkungan tertentu, memperkuat kemungkinan adanya jalur transmisi yang lebih luas. Selain itu, bukti keberadaan reservoir hewan di beberapa wilayah menunjukkan bahwa transmisi zoonotik dapat terjadi, sehingga memperluas spektrum sumber infeksi di luar manusia. Temuan-temuan ini menegaskan bahwa dinamika transmisi lepra tidak bersifat linear, melainkan melibatkan interaksi multipel antara berbagai komponen yang saling memengaruhi.

Dengan demikian, dalam perspektif epidemiologi modern, transmisi lepra perlu dipahami sebagai suatu sistem kompleks yang mencakup interaksi antara agen, inang dengan kerentanan yang beragam, lingkungan sebagai media persistensi patogen, serta potensi reservoir hewan. Pendekatan ini memungkinkan penjelasan yang lebih komprehensif terhadap variasi pola epidemiologi lepra, termasuk kasus tanpa riwayat kontak yang jelas dan keberlanjutan transmisi di wilayah endemis..

Kerentanan inang dan Konsep Reservoir dalam Transmisi Lepra

Kerentanan inang merupakan determinan utama dalam menentukan apakah paparan terhadap *M. leprae* berkembang menjadi infeksi klinis. Tidak semua individu yang terpapar akan mengalami penyakit, karena luaran infeksi sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk respon imun, predisposisi genetik, status nutrisi, serta kondisi sosial ekonomi. Dalam lepra, variasi respon imun—khususnya keseimbangan antara respon seluler dan humoral—berperan dalam menentukan spektrum klinis yang luas, mulai dari bentuk tuberkuloid hingga lepromatosa.

Di sisi lain, konsep reservoir dalam epidemiologi modern tidak lagi dipandang sebagai sumber tunggal, melainkan sebagai sistem yang terdiri dari berbagai komponen yang mampu mempertahankan patogen dalam suatu ekosistem. Dalam konteks lepra, manusia tetap merupakan reservoir utama, namun lingkungan dan hewan berpotensi berfungsi sebagai reservoir tambahan atau sementara yang berkontribusi terhadap keberlanjutan transmisi.

Interaksi antara kerentanan inang dan keberadaan reservoir membentuk suatu sistem transmisi yang dinamis, di mana paparan berulang dari berbagai sumber dapat meningkatkan risiko infeksi dan memengaruhi manifestasi penyakit. Oleh karena itu, pemahaman yang komprehensif mengenai hubungan antara faktor inang dan reservoir menjadi kunci dalam menjelaskan kompleksitas transmisi lepra dalam kerangka *One Health*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *literature review* untuk mengkaji dan mensintesis berbagai bukti ilmiah terkait transmisi lepra dalam perspektif Pendekatan *One Health*. Pendekatan ini dipilih untuk memberikan pemahaman komprehensif mengenai peran faktor manusia, lingkungan, dan hewan melalui integrasi hasil penelitian dari berbagai disiplin ilmu, termasuk epidemiologi, mikrobiologi, dan kesehatan lingkungan.

Penelusuran literatur dilakukan melalui beberapa basis data ilmiah internasional, yaitu PubMed, Scopus, dan Web of Science, dengan rentang waktu publikasi antara tahun 2010 hingga 2025. Strategi pencarian menggunakan kombinasi kata kunci seperti “leprosy”, “Hansen disease”, “*Mycobacterium leprae*”, “environment”, “soil”, “water”, “zoonosis”, dan “One Health”. Selain itu, penelusuran juga dilengkapi dengan teknik snowballing melalui daftar pustaka dari artikel yang relevan untuk memperoleh sumber tambahan.

Artikel yang dipilih dalam kajian ini meliputi penelitian asli dan artikel tinjauan yang relevan dengan topik transmisi lepra dari aspek manusia, lingkungan, maupun hewan. Kriteria inklusi mencakup artikel yang tersedia dalam teks lengkap, ditulis dalam bahasa Inggris atau Indonesia, serta memiliki

relevansi langsung dengan konsep Pendekatan *One Health* atau faktor transmisi lepra. Artikel yang tidak relevan, tidak tersedia dalam teks lengkap, atau berupa laporan kasus tunggal tidak disertakan dalam analisis.

Proses seleksi literatur dilakukan secara bertahap melalui peninjauan judul, abstrak, dan isi artikel untuk memastikan kesesuaian dengan tujuan kajian. Data dari setiap artikel kemudian dianalisis secara deskriptif dengan mengidentifikasi tema utama, metode yang digunakan, serta temuan yang berkaitan dengan mekanisme transmisi *M.leprae*.

Sintesis data dilakukan secara kualitatif dengan pendekatan tematik, yaitu dengan mengelompokkan hasil penelitian ke dalam tiga komponen utama dalam kerangka Pendekatan *One Health*, yaitu manusia, lingkungan, dan hewan. Pendekatan ini memungkinkan integrasi berbagai temuan yang berbeda menjadi suatu kerangka konseptual yang utuh dalam memahami kompleksitas transmisi lepra.

Untuk menjaga kualitas kajian, artikel yang digunakan dipilih dari jurnal ilmiah bereputasi dan relevan dengan bidang kajian. Meskipun demikian, keterbatasan tetap ada, terutama terkait variasi desain penelitian serta keterbatasan jumlah studi yang secara khusus mengkaji aspek lingkungan dan reservoir hewan di Indonesia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa transmisi lepra melibatkan beberapa komponen utama yang dapat dikelompokkan dalam kerangka pendekatan *One Health*, yaitu manusia, lingkungan, dan hewan. Pada komponen manusia, sebagian besar studi menunjukkan bahwa transmisi lepra masih didominasi oleh kontak erat antar individu, terutama melalui droplet saluran pernapasan. Faktor risiko yang paling sering dilaporkan meliputi kepadatan hunian, kondisi sosial ekonomi rendah, serta keterbatasan akses terhadap pelayanan Kesehatan (Fastenau et al., 2024). Selain itu, ditemukan bahwa tidak semua individu yang terpapar *M.leprae* akan mengalami infeksi, yang menunjukkan adanya variasi kerentanan inang.

Pada komponen lingkungan, sejumlah penelitian telah melaporkan keberadaan DNA *M. leprae* pada berbagai media lingkungan, seperti tanah dan air, khususnya di daerah endemis lepra (Turankar et al., 2022). Studi berbasis PCR di India dan Brasil menunjukkan bahwa materi genetik *M. leprae* dapat terdeteksi pada sampel lingkungan di sekitar tempat tinggal penderita, yang mengindikasikan kemungkinan adanya reservoir lingkungan yang berkontribusi terhadap transmisi tidak langsung. Selain itu, penelitian eksperimental juga menunjukkan bahwa *M. leprae* mampu bertahan hidup dalam kondisi lingkungan tertentu, termasuk di dalam tanah dan mikroorganisme seperti amuba, yang berpotensi berfungsi sebagai niche perlindungan bagi bakteri. Meskipun demikian, sebagian besar bukti yang tersedia masih bergantung pada deteksi molekuler, yang tidak selalu mencerminkan viabilitas atau kemampuan infektivitas bakteri. Oleh karena itu, interpretasi peran lingkungan dalam transmisi lepra masih memerlukan kehati-hatian, dan diperlukan penelitian lanjutan dengan pendekatan eksperimental yang lebih komprehensif untuk mengonfirmasi viabilitas serta potensi infeksius *M. leprae* di lingkungan.

Pada komponen hewan, berbagai studi menunjukkan bahwa hewan armadillo (*Dasypus novemcinctus*) merupakan satu-satunya reservoir non-manusia yang telah terkonfirmasi secara konsisten untuk *M.leprae*. Hewan ini diketahui secara alami terinfeksi *M. leprae* dan berperan dalam transmisi zoonotik lepra, khususnya di wilayah Amerika. Analisis genomik menunjukkan adanya kesamaan yang sangat dekat antara strain *M. leprae* yang diisolasi dari manusia dan armadillo, yang mendukung terjadinya transmisi lintas spesies. Selain itu, armadillo diidentifikasi sebagai satu-satunya reservoir alami non-manusia yang terbukti secara epidemiologis hingga saat ini. Meskipun demikian, keberadaan reservoir hewan di luar kawasan Amerika, termasuk di Indonesia, belum dapat dibuktikan secara ilmiah, yang kemungkinan besar mencerminkan keterbatasan penelitian di wilayah tersebut dibandingkan ketiadaan fenomena itu sendiri.

Dalam konteks Indonesia, hasil kajian menunjukkan bahwa distribusi kasus lepra masih tidak merata dan terkonsentrasi di wilayah tertentu. Studi yang tersedia lebih banyak berfokus pada aspek manusia, sementara penelitian terkait faktor lingkungan dan reservoir hewan masih sangat terbatas.

Tabel 1. Ringkasan Studi Terkait Komponen One Health dalam Transmisi Lepra

No	Penulis	Negara	Desain studi	Komponen	Temuan utama
1	Truman et al.	USA	Studi molekuler & epidemiologi	Hewan	Armadillo sebagai reservoir
2	Turankar et al.	India	Studi lingkungan (PCR)	Lingkungan	DNA ditemukan di tanah
3	Mohanty et al.	India	Studi eksperimental	Lingkungan	Bakteri bertahan hidup
4	Kemenkes RI	Indonesia	Studi epidemiologi deskriptif	Manusia	Distribusi kasus tidak merata
5	Riskesdas	Indonesia	Survei nasional	Epidemiologi	Faktor sosial ekonomi berpengaruh

Pembahasan

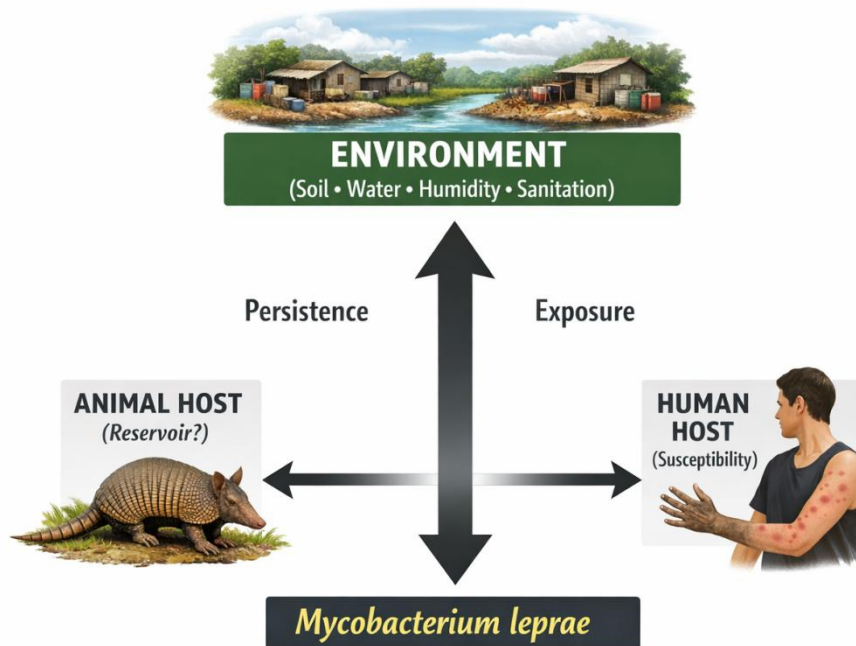
Secara tradisional, transmisi penyakit infeksi dijelaskan melalui interaksi antara agen, inang, dan lingkungan dalam model segitiga epidemiologi. Pada lepra, *M. leprae* berperan sebagai agen penyebab, sementara manusia merupakan inang utama dengan tingkat kerentanan yang bervariasi. Namun, bukti ilmiah terkini menunjukkan bahwa model ini belum sepenuhnya mampu menjelaskan kompleksitas pola penularan yang ditemukan di lapangan. Meskipun kontak erat antar manusia tetap menjadi jalur utama, tidak semua kasus dapat ditelusuri melalui mekanisme tersebut, sehingga mengindikasikan adanya kontribusi faktor non-manusia dalam dinamika transmisi (Fróes Jr et al., 2023).

Karakteristik biologis *M. leprae* sebagai patogen intraseluler obligat, serta kemampuannya untuk bertahan dalam kondisi lingkungan tertentu, mendukung kemungkinan adanya reservoir lingkungan yang berperan dalam mempertahankan keberadaan patogen. Deteksi DNA *M. leprae* pada media seperti tanah dan air di daerah endemis memperkuat hipotesis ini, meskipun keterbatasan dalam konfirmasi viabilitas bakteri masih menjadi tantangan dalam menentukan perannya secara definitif. Di sisi lain, bukti keberadaan armadillo sebagai reservoir alami di beberapa wilayah menunjukkan bahwa transmisi zoonotik dapat terjadi, sehingga memperluas spektrum sumber infeksi di luar manusia. Ketiadaan bukti serupa di Indonesia kemungkinan lebih mencerminkan keterbatasan penelitian dibandingkan tidak adanya fenomena tersebut, terutama mengingat tingginya keanekaragaman hayati di wilayah ini (Ploemacher et al., 2020).

Selain faktor lingkungan dan hewan, kerentanan inang merupakan determinan kunci dalam proses transmisi lepra. Variasi respon imun, kondisi sosial ekonomi, serta faktor lingkungan seperti kepadatan hunian memengaruhi risiko infeksi dan perkembangan penyakit. Hal ini menjelaskan mengapa tidak semua individu yang terpapar berkembang menjadi kasus klinis, serta mengapa distribusi penyakit cenderung tidak merata di berbagai wilayah (Hambridge et al., 2021).

Integrasi berbagai temuan ini menunjukkan bahwa transmisi lepra merupakan proses multifaktorial yang melibatkan interaksi dinamis antara agen, inang, lingkungan, dan potensi reservoir hewan. Dalam kerangka pendekatan *One Health*, pendekatan ini memberikan penjelasan yang lebih komprehensif terhadap fenomena epidemiologis seperti kasus tanpa riwayat kontak yang jelas, kluster geografis yang persisten, serta keberlanjutan transmisi di daerah endemis. Namun demikian, penerapan pendekatan *One Health* di Indonesia masih terbatas, dengan sebagian besar upaya pengendalian berfokus pada deteksi dan pengobatan kasus pada manusia. Oleh karena itu, diperlukan strategi yang lebih integratif dengan melibatkan aspek lingkungan dan potensi reservoir hewan untuk meningkatkan efektivitas pengendalian lepra (Cavalcante et al., 2020).

Dengan demikian, pendekatan *One Health* memiliki peran penting dalam memperluas pemahaman terhadap dinamika transmisi lepra serta dalam mendukung pengembangan kebijakan dan intervensi yang lebih komprehensif dan berkelanjutan.



Gambar 1. Kerangka Konseptual Transmisi Lepra Dalam Pendekatan *One Health*

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kajian ini menunjukkan bahwa transmisi lepra merupakan proses kompleks yang tidak dapat dijelaskan secara memadai hanya melalui model penularan antar manusia. Dalam kerangka pendekatan *One Health*, transmisi lepra melibatkan interaksi dinamis antara manusia sebagai inang, lingkungan sebagai media persistensi *M.leprae*, dan hewan sebagai reservoir potensial. Bukti ilmiah menunjukkan bahwa selain kontak erat antar manusia, faktor lingkungan seperti tanah dan air berperan dalam mempertahankan keberadaan patogen, sementara transmisi zoonotik telah terkonfirmasi pada wilayah tertentu.

Dalam konteks Indonesia, distribusi kasus yang tidak merata serta dominasi penelitian pada aspek manusia menunjukkan bahwa pemahaman terhadap peran lingkungan dan hewan masih terbatas. Hal ini mengindikasikan adanya kesenjangan pengetahuan yang signifikan dalam pendekatan *One Health*. Oleh karena itu, transmisi lepra perlu dipahami sebagai fenomena multifaktorial yang dipengaruhi oleh interaksi antara paparan patogen, kerentanan inang, dan kondisi lingkungan.

Pendekatan *One Health* memberikan kerangka konseptual yang lebih komprehensif dan relevan untuk menjelaskan dinamika transmisi lepra, serta berpotensi meningkatkan efektivitas strategi pengendalian dan eliminasi penyakit di masa depan.

Saran

Berdasarkan hasil kajian ini, diperlukan penguatan penelitian berbasis *One Health* di Indonesia melalui pendekatan multidisiplin yang mengintegrasikan aspek epidemiologi, lingkungan, dan veteriner untuk mengidentifikasi peran reservoir lingkungan dan hewan dalam transmisi lepra. Selain itu, sistem surveilans lepra perlu dikembangkan secara lebih komprehensif dengan tidak hanya berfokus pada deteksi kasus pada manusia, tetapi juga mempertimbangkan faktor lingkungan dan potensi reservoir hewan. Intervensi kesehatan masyarakat juga perlu diarahkan pada pendekatan berbasis risiko dengan memperhatikan determinan lingkungan seperti sanitasi, kepadatan hunian, serta kondisi sosial ekonomi. Di sisi lain, penelitian lebih lanjut mengenai aspek imunologi inang, termasuk mekanisme respon imun dan faktor molekuler yang memengaruhi kerentanan terhadap infeksi *M.leprae*, menjadi penting untuk mendukung pemahaman yang lebih mendalam. Oleh karena itu, integrasi kebijakan lintas sektor yang melibatkan bidang kesehatan, lingkungan, dan veteriner sangat diperlukan untuk mendukung strategi pengendalian dan eliminasi lepra yang lebih efektif dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Cavalcante, M. D. M. A., Larocca, L. M., & Chaves, M. M. N. (2020). Multiple dimensions of healthcare management of leprosy and challenges to its elimination. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 54, e03649.
- Deps, P., & Rosa, P. S. (2021). One Health and Hansen's disease in Brazil. *PLoS Negl Trop Dis*, 15(5), e0009398. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009398>
- Fastenau, A., Willis, M., Vettel, C., Stuetzle, S. C. W., Penna, S., Chahal, P., Schlumberger, F., Mow, M. B., Ekeke, N., Chukwu, J. N., & Deps, P. D. (2024). Integrating Community Engagement in Zero Leprosy Efforts: A Pathway to Sustainable Early Detection, Control and Elimination. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 9(12), 296. <https://www.mdpi.com/2414-6366/9/12/296>
- Fróes Jr, L. A. R., Toma, T. S., Jachiet, M., Rousset, L., Poderoso, R. E., & Trindade, M. A. B. (2023). Bacterial, fungal and parasitic co-infections in leprosy: A scoping review. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 17(5), e0011334.
- Hambridge, T., Nanjan Chandran, S. L., Geluk, A., Saunderson, P., & Richardus, J. H. (2021). Mycobacterium leprae transmission characteristics during the declining stages of leprosy incidence: A systematic review. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 15(5), e0009436. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009436>
- Nery, J. S., Ramond, A., Pescarini, J. M., Alves, A., Strina, A., Ichihara, M. Y., Penna, M. L. F., Smeeth, L., Rodrigues, L. C., & Barreto, M. L. (2019). Socioeconomic determinants of leprosy new case detection in the 100 Million Brazilian Cohort: a population-based linkage study. *The Lancet Global Health*, 7(9), e1226-e1236.
- Ploemacher, T., Faber, W. R., Menke, H., Rutten, V., & Pieters, T. (2020). Reservoirs and transmission routes of leprosy; A systematic review. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 14(4), e0008276.
- Prakoeswa, C. R. S., Lubis, R. S., Anum, Q., Argentina, F., Menaldi, S. L., Gunawan, H., Yuniati, R., Mulianto, N. R., Siswati, A. S., & Widasmara, D. (2022). Epidemiology of leprosy in Indonesia: a retrospective study. *Berk Ilmu Kesehat Kulit dan Kelamin*, 34(1), 29-35.
- Randhawa, A., Kapila, R., & Schwartz, R. A. (2022). Leprosy: what is new. *International Journal of Dermatology*, 61(6), 733-738. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/ijd.15998>
- Sarode, G., Sarode, S., Anand, R., Patil, S., Jafer, M., Baeshen, H., & Awan, K. H. (2020). Epidemiological aspects of leprosy. *Disease-a-month*, 66(7), 100899.
- Serrano-Coll, H., & Cardona-Castro, N. (2022). Neuropathic ulcers in leprosy: clinical features, diagnosis and treatment. *J Wound Care*, 31(Sup6), S32-s40. <https://doi.org/10.12968/jowc.2022.31.Sup6.S32>
- Siregar, G. O., Harianja, M., Adella, J., Krismawati, H., Sundari, E. S., Ataupah, M. R., Laiskodat, R. D., Bøgh, C., Soebono, H., & Grijsen, M. L. (2024). Leprosy identified in Sumba Island, eastern Indonesia: elimination targets under threat. *The Lancet Regional Health - Southeast Asia*, 26. <https://doi.org/10.1016/j.lansea.2024.100409>
- Spiliopoulos, O., Solomos, Z., & Puchner, K. P. (2024). Buruli ulcer, tuberculosis and leprosy: Exploring the One Health dimensions of three most prevalent mycobacterial diseases: A narrative review. *Trop Med Int Health*, 29(8), 657-667. <https://doi.org/10.1111/tmi.14024>
- Turankar, R. P., Singh, V., Lavania, M., Singh, I., Sengupta, U., & Jadhav, R. S. (2022). Existence of viable Mycobacterium leprae in natural environment and its genetic profiling in a leprosy endemic region. *Frontiers in Tropical Diseases*, 3, 972682.

Urban, C., Blom, A. A., Pfrengle, S., Walker-Meikle, K., Stone, A. C., Inskip, S. A., & Schuenemann, V. J. (2021). One Health Approaches to Trace *Mycobacterium leprae*'s Zoonotic Potential Through Time. *Front Microbiol*, 12, 762263. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.762263>