Jurnal Penelitian Perawat Profesional
Volume 8 Nomor 5, Oktober 2026
e-ISSN 2715-6885; p-ISSN 2714-9757
http://jurnal2.globalhealthsciencegroup.com/index.php/JPPP

FAKTOR PROGNOSTIK TERHADAP LUARAN KLINIS YANG MERUGIKAN PASCA-GIGITAN ANJING DAN KUCING: TINJAUAN SISTEMATIS TERHADAP BUKTI DARI ANALISIS MULTIVARIABEL

Fahriza Utama[1,2]*, Ahmad Ghiffari[1], Vidro Alif Gunawan[1,2], Rudyanto[1,3], Erwin Maulana[1,4], Lilis Khairani[1,5]
[1]Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Palembang, Jl. Jenderal Ahmad Yani, 13 Ulu, Seberang Ulu II, Palembang, Sumatera Selatan 30263, Indonesia
[2]Divisi Bedah, RS Muhammadiyah Palembang, Jl. Jenderal Ahmad Yani No. 13, 13 Ulu, Seberang Ulu II, Palembang, Sumatera Selatan 30263, Indonesia
[3]Divisi Bedah, RS BARI Palembang, Jl. Panca Usaha No.1, 5 Ulu, Seberang Ulu I, Palembang, Sumatera Selatan 30254, Indonesia
[4]Divisi Bedah, Komp. PT PUSRI, Jl. May Zen, Sei Selayur, Kalidoni, Palembang, Sumatera Selatan 30118, Indonesia
[5]Divisi Penyakit Dalam, RS Muhammadiyah Palembang, Jl. Jenderal Ahmad Yani No. 13, 13 Ulu, Seberang Ulu II, Palembang, Sumatera Selatan 30263, Indonesia
*fahriza_utama@um-palembang.ac.id

ABSTRAK

Faktor prognostik yang berhubungan dengan luaran klinis berat setelah gigitan anjing dan kucing belum dirangkum secara sistematis dengan penilaian kepastian bukti. Tinjauan sistematis ini bertujuan mengidentifikasi dan mengevaluasi faktor prognostik untuk rawat inap, tindakan operatif, dan infeksi luka setelah gigitan anjing atau kucing. Tinjauan ini mengikuti pedoman PRISMA 2020 dengan pencarian literatur pada Scopus, PubMed, dan Garuda untuk publikasi tahun 2000–2026 dalam bahasa Inggris atau Indonesia. Seleksi studi dan ekstraksi data dilakukan dengan bantuan kecerdasan buatan serta diverifikasi oleh penelaah independen. Risiko bias dinilai menggunakan QUIPS, sedangkan kepastian bukti dievaluasi menggunakan GRADE. Dari 1.171 rekaman, 18 laporan memenuhi kriteria dan 13 studi dianalisis, menghasilkan 83 estimasi faktor prognostik. Karakteristik cedera merupakan faktor yang paling konsisten berhubungan dengan luaran berat, termasuk lokasi gigitan multipel dan luka tusuk, terhadap kejadian rawat inap, tindakan operatif, atau infeksi luka. Namun, tidak ada hubungan faktor prognostik–luaran yang memiliki kepastian bukti sedang atau tinggi, dan sebagian besar studi memiliki risiko bias yang bermakna terutama akibat faktor perancu. Karakteristik cedera saat presentasi awal dapat membantu mengenali pasien berisiko tinggi, tetapi tidak dapat menggantikan pertimbangan klinis.

Kata kunci: faktor prognostik; gigitan anjing; gigitan kucing; infeksi luka; rawat inap; tinjauan sistematis

PROGNOSTIC FACTORS FOR ADVERSE CLINICAL OUTCOMES AFTER DOG AND CAT BITES: A SYSTEMATIC REVIEW OF MULTIVARIABLE EVIDENCE

ABSTRACT

Prognostic factors associated with severe clinical outcomes after dog and cat bites have not been systematically synthesised with assessment of evidence certainty. This systematic review aimed to identify and evaluate prognostic factors for hospitalization, surgical intervention, and wound infection after dog or cat bites. Following PRISMA 2020 guidelines, we searched Scopus, PubMed, and Garuda for studies published between 2000 and 2026 in English or Indonesian. Study selection and data extraction were AI-assisted and verified by independent reviewers. Risk of bias was assessed using the QUIPS tool, and certainty of evidence was evaluated using GRADE. Among 1,171 records, 18 reports were eligible and 13 studies were included for extraction, contributing 83 prognostic estimates. Injury characteristics were the most consistently associated factors, including multiple bite sites and puncture wounds, for hospitalization, surgery, or wound infection. However, no prognostic factor–outcome association achieved moderate or high certainty of evidence, and most studies had substantial risk of bias, particularly due to confounding. Current evidence suggests that

injury characteristics at initial presentation may help identify patients at higher risk of severe outcomes, but they should complement rather than replace clinical judgement.

Keywords: cat bites; dog bites; hospitalization; prognostic factors; systematic review; wound infection

PENDAHULUAN

Gigitan anjing dan kucing merupakan masalah kesehatan yang masih sering dijumpai di layanan gawat darurat dan dapat menyebabkan spektrum klinis yang luas, mulai dari cedera lokal sederhana hingga komplikasi berat yang membutuhkan rawat inap atau tindakan operatif. Meskipun sebagian besar kasus dapat ditangani secara konservatif, sebagian pasien mengalami perjalanan klinis yang lebih kompleks akibat luasnya kerusakan jaringan, risiko infeksi, atau kebutuhan intervensi lanjutan. Registri cedera instalasi gawat darurat (IGD) di Korea melaporkan 9.966 pasien dengan gigitan anjing selama periode enam tahun, dengan 489 pasien (4,9%) mengalami cedera bermakna (Park et al., 2019). Di Amerika Serikat, analisis basis data rumah sakit anak mencatat 68.833 episode gigitan anjing, dengan 6.653 kasus (9,7%) memerlukan rawat inap (Ramgopal & Macy, 2021) Selain cedera fisik, infeksi luka merupakan salah satu komplikasi klinis yang penting. Pada studi kohort prospektif multisenter, infeksi luka terjadi pada 18 dari 345 pasien (5,2%) setelah gigitan hewan (Tabaka et al., 2015).

Pada evaluasi awal di instalasi gawat darurat (IGD), dokter perlu membuat sejumlah keputusan klinis yang dapat memengaruhi perjalanan penyakit pasien, termasuk kebutuhan rawat inap, konsultasi bedah, tindakan operatif, pemberian antibiotik, serta pilihan penutupan luka. Keputusan tersebut sangat bergantung pada kemampuan klinisi dalam mengenali karakteristik pasien dan luka yang berhubungan dengan peningkatan risiko komplikasi. Oleh karena itu, identifikasi faktor prognostik yang valid diperlukan untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti dan membantu menentukan strategi tata laksana yang sesuai. Studi prognostik sebelumnya menunjukkan bahwa karakteristik cedera, kondisi klinis saat datang, dan faktor pasien tertentu dapat membantu memperkirakan kemungkinan terjadinya luaran buruk setelah gigitan hewan (Rhea et al., 2014) .

Beberapa penelitian primer telah mengevaluasi faktor-faktor yang berpotensi menjadi prediktor luaran buruk setelah gigitan anjing dan kucing. Usia lanjut dilaporkan berhubungan dengan peningkatan risiko cedera bermakna dan infeksi luka setelah gigitan anjing. Dalam studi berbasis registri di Korea, kelompok usia lebih tua memiliki risiko lebih tinggi mengalami cedera bermakna, terutama ketika dikombinasikan dengan karakteristik cedera tertentu. Gigitan yang melibatkan lebih dari satu lokasi tubuh juga dikaitkan dengan peningkatan risiko rawat inap dan cedera bermakna. Pada studi kohort mengenai rawat inap setelah gigitan anjing, infeksi saat kunjungan IGD dan keterlibatan beberapa lokasi anatomis merupakan faktor yang memiliki hubungan paling kuat dengan kebutuhan rawat inap (Babovic et al., 2014). Selain itu, pada gigitan kucing di tangan, lokasi luka yang melibatkan sendi atau selubung tendon, serta tanda inflamasi seperti eritema dan pembengkakan saat presentasi, berhubungan dengan peningkatan risiko rawat inap dan kebutuhan tindakan bedah.

Meskipun sejumlah faktor prognostik telah dilaporkan, interpretasi bukti yang tersedia masih menghadapi beberapa keterbatasan. Pertama, terdapat heterogenitas dalam definisi variabel dan kelompok pembanding antarstudi. Sebagai contoh, kategori pembanding untuk lokasi gigitan berbeda-beda, mulai dari batang tubuh, lokasi tidak diketahui, hingga kategori yang tidak dijelaskan secara spesifik. Demikian pula, kelompok usia pembanding bervariasi antarpenelitian. Kedua, luaran komposit seperti “cedera bermakna” tidak memiliki definisi yang seragam sehingga membatasi perbandingan langsung antarhasil penelitian. Ketiga, sebagian besar penelitian menggunakan desain retrospektif dengan jumlah kejadian yang relatif kecil, terutama untuk outcome infeksi. Beberapa model analisis bahkan hanya didasarkan pada jumlah kejadian infeksi yang sangat terbatas. Selain itu, terdapat kemungkinan tumpang tindih populasi karena beberapa

penelitian menggunakan sumber data yang sama. Keempat, keputusan klinis seperti penutupan luka dan pemberian antibiotik umumnya dipengaruhi oleh kondisi awal pasien, sehingga hubungan antara intervensi tersebut dan luaran dapat dipengaruhi oleh confounding by indication. Bukti mengenai gigitan kucing juga masih jauh lebih terbatas dibandingkan gigitan anjing.

Beberapa tinjauan sistematis sebelumnya telah membahas gigitan hewan, tetapi belum menjawab pertanyaan mengenai faktor prognostik secara komprehensif. (Cui et al., 2025) dan (Bhaumik et al., 2019) mengevaluasi pengaruh penutupan primer dan profilaksis antibiotik terhadap luaran luka gigitan mamalia. (Yoon et al., 2025) meninjau bukti dari uji acak terkontrol mengenai pencegahan dan tata laksana infeksi setelah gigitan anjing. Sementara itu, (Patterson et al., 2022) serta tinjauan lain pada populasi anak terutama memberikan gambaran deskriptif mengenai epidemiologi dan karakteristik cedera akibat gigitan hewan. Tinjauan tersebut belum secara khusus mengevaluasi faktor prognostik berdasarkan estimasi multivariabel, belum menggunakan alat penilaian risiko bias khusus studi prognostik seperti Quality In Prognosis Studies (QUIPS) (Hayden et al., 2013), dan belum menerapkan pendekatan GRADE untuk faktor prognostik (Huguet et al., 2013).

Tinjauan prognostik memiliki tujuan yang berbeda dengan tinjauan intervensi. Tinjauan intervensi berfokus pada apakah suatu tindakan dapat mengubah risiko luaran, sedangkan tinjauan prognostik bertujuan mengidentifikasi karakteristik pasien, cedera, atau tata laksana yang dapat memprediksi kemungkinan terjadinya luaran tertentu. Oleh karena itu, evaluasi faktor prognostik memerlukan pendekatan metodologis khusus, termasuk analisis multivariabel untuk mengendalikan faktor perancu, penilaian risiko bias yang sesuai, serta penilaian kepastian bukti secara sistematis.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, tinjauan sistematis ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi faktor prognostik yang berhubungan dengan luaran klinis buruk setelah gigitan anjing dan kucing. Secara khusus, penelitian ini memiliki research question (RQ) untuk: (1) mengidentifikasi studi yang melaporkan estimasi multivariabel mengenai rawat inap, tindakan operatif, dan infeksi luka; (2) mengevaluasi faktor-faktor yang berhubungan dengan luaran tersebut setelah penyesuaian terhadap faktor perancu; (3) menilai hubungan penutupan luka dan profilaksis antibiotik sebagai faktor prognostik dengan mempertimbangkan kemungkinan confounding by indication; serta (4) menilai risiko bias studi menggunakan QUIPS dan kepastian bukti menggunakan pendekatan GRADE faktor prognostik.

METODE

Desain studi dan pedoman pelaporan.

Tinjauan sistematis ini dilakukan dan dilaporkan sesuai dengan pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) 2020. Topik, populasi target, strategi pencarian, serta kriteria eksklusi ditetapkan sebelum proses skrining dimulai. Tinjauan ini tidak didaftarkan secara prospektif dan tidak memiliki protokol tertulis yang tersedia sebelum pelaksanaan. Oleh karena itu, rencana awal direkonstruksi berdasarkan topik penelitian, strategi pencarian, serta kriteria seleksi yang telah ditetapkan. Perubahan terhadap rencana awal selama proses penelitian dicatat dan dilaporkan secara transparan dalam materi pelengkap.

Kriteria kelayakan.

Kriteria inklusi dan eksklusi disusun berdasarkan kerangka penelitian faktor prognostik. Studi dimasukkan apabila mengevaluasi pasien dengan gigitan anjing atau kucing dan melaporkan hubungan antara karakteristik pasien, karakteristik luka, atau faktor tata laksana dengan luaran klinis yang relevan. Studi kohort dengan populasi campuran dapat dimasukkan apabila data pasien dengan gigitan anjing atau kucing dapat dipisahkan, atau apabila sedikitnya 80% populasi penelitian berasal dari gigitan anjing atau kucing.

Luaran utama yang dievaluasi adalah rawat inap, tindakan operatif, dan infeksi luka. Selain itu, luaran komposit seperti cedera bermakna juga dipertimbangkan apabila didefinisikan secara jelas oleh studi primer. Faktor prognostik yang dievaluasi mencakup karakteristik demografis, lokasi dan karakteristik gigitan, temuan klinis awal, serta faktor tata laksana seperti penutupan luka dan pemberian antibiotik.

Sumber informasi dan strategi pencarian.
Pencarian literatur dilakukan pada tiga basis data elektronik, yaitu Scopus, PubMed/MEDLINE, dan Garuda. Pencarian dilakukan pada Oktober 2026 dengan menggunakan kombinasi tiga kelompok istilah: (1) gigitan anjing atau kucing; (2) luaran klinis berat, termasuk rawat inap, tindakan bedah, debridemen, dan infeksi; serta (3) istilah yang berkaitan dengan faktor risiko dan prognosis.

Istilah dalam setiap kelompok digabungkan menggunakan operator Boolean OR, sedangkan antar kelompok konsep digabungkan menggunakan AND. Pencarian dibatasi pada penelitian manusia yang diterbitkan dalam bahasa Inggris atau bahasa Indonesia pada periode 2000–2026. Strategi pencarian lengkap untuk masing-masing basis data tersedia pada materi pelengkap.

Seleksi studi.
Seluruh rekaman hasil pencarian digabungkan dan duplikat dihapus menggunakan pencocokan DOI, kemudian dilanjutkan dengan pencocokan judul dan tahun publikasi. Setelah proses deduplikasi, seluruh rekaman diskrining berdasarkan judul dan abstrak menggunakan kriteria kelayakan yang telah ditentukan.

Proses seleksi dilakukan oleh tiga penilai secara independen. Setiap rekaman dikategorikan sebagai masuk (**include**), tidak masuk (**exclude**), atau belum pasti (**uncertain**) berdasarkan informasi yang tersedia pada judul, abstrak, dan metadata. Perbedaan keputusan antarpenilai diselesaikan melalui diskusi hingga tercapai konsensus. Teks lengkap kemudian dievaluasi untuk menentukan kelayakan akhir studi.

Ekstraksi data.
Data diekstraksi menggunakan lembar ekstraksi terstruktur. Informasi yang dikumpulkan meliputi karakteristik studi (desain, negara, dan setting), karakteristik populasi (jumlah sampel dan spesies hewan penyebab gigitan), definisi outcome, faktor prognostik yang dianalisis, kategori pembanding, metode statistik, ukuran efek, interval kepercayaan 95%, nilai p, lama tindak lanjut, serta variabel perancu yang dimasukkan dalam model.

Hanya informasi yang tersedia dalam publikasi asli yang diekstraksi. Data yang tidak dilaporkan dicatat sebagai tidak tersedia dan tidak dilakukan asumsi terhadap informasi yang hilang.

Titik waktu prognostik ditetapkan sebagai kunjungan medis pertama setelah gigitan. Setiap faktor prognostik diklasifikasikan berdasarkan waktu ketersediaannya: karakteristik yang telah ada saat gigitan dan dapat dinilai pada kunjungan pertama; temuan yang tersedia pada kunjungan pertama tetapi berpotensi mencerminkan proses yang telah berlangsung atau berkaitan dengan indikasi *outcome*; serta faktor yang muncul setelah kunjungan pertama atau dipengaruhi oleh perjalanan klinis. Faktor tata laksana seperti penutupan luka dan antibiotik dianalisis secara hati-hati karena berpotensi mengalami **confounding by indication**.

Analisis data dan sintesis bukti.
Ukuran efek utama yang digunakan adalah *adjusted odds ratio* (aOR) dengan interval kepercayaan 95% sesuai dengan laporan studi asli. Ukuran efek lain seperti risk ratio atau *hazard ratio* tidak dikonversi dan tidak digabungkan dengan *odds ratio*.

Studi dikelompokkan berdasarkan jenis outcome dan domain faktor prognostik. Studi dengan kemungkinan tumpang tindih populasi atau sumber data diperlakukan sebagai tidak independen. Sintesis dilakukan secara naratif terstruktur mengikuti prinsip *Synthesis Without Meta-analysis* (SWiM), dengan mempertimbangkan arah hubungan, besar efek, presisi estimasi, dan konsistensi antar penelitian (Campbell et al., 2020).

Meta-analisis tidak dilakukan karena terdapat heterogenitas yang bermakna dalam definisi outcome, kategori pembanding, karakteristik populasi, serta metode penyesuaian statistik. Tidak terdapat pasangan faktor prognostik–outcome yang memenuhi kriteria homogenitas untuk dilakukan penggabungan kuantitatif. Analisis sensitivitas dilakukan dengan mengevaluasi pengaruh studi yang memiliki keterbatasan metodologis, termasuk studi tanpa penjelasan kovariat yang memadai, studi dengan metode seleksi variabel bertahap, serta studi yang berasal dari sumber data yang sama.

Penilaian risiko bias dan kepastian bukti.
Risiko bias setiap studi dinilai menggunakan instrumen *Quality In Prognosis Studies* (QUIPS), yang mencakup enam domain: partisipasi studi, kehilangan subjek selama tindak lanjut, pengukuran faktor prognostik, pengukuran outcome, pengendalian faktor perancu, serta analisis statistik dan pelaporan. Setiap domain dikategorikan sebagai risiko bias rendah, sedang, atau tinggi. Penilaian dilakukan secara independen oleh tiga penilai dan perbedaan diselesaikan melalui diskusi konsensus. Skor total tidak dihitung karena interpretasi risiko bias dilakukan berdasarkan domain spesifik. Kepastian bukti untuk setiap pasangan faktor prognostik–outcome dinilai menggunakan pendekatan GRADE yang dimodifikasi untuk penelitian faktor prognostik. Penilaian mempertimbangkan risiko bias, inkonsistensi hasil, ketidaklangsungan bukti, ketidakpresisian estimasi, dan kemungkinan bias publikasi. Prediktor yang berpotensi dipengaruhi oleh perjalanan penyakit atau keputusan klinis awal diturunkan tingkat kepastiannya karena keterbatasan hubungan kausal terhadap luaran.

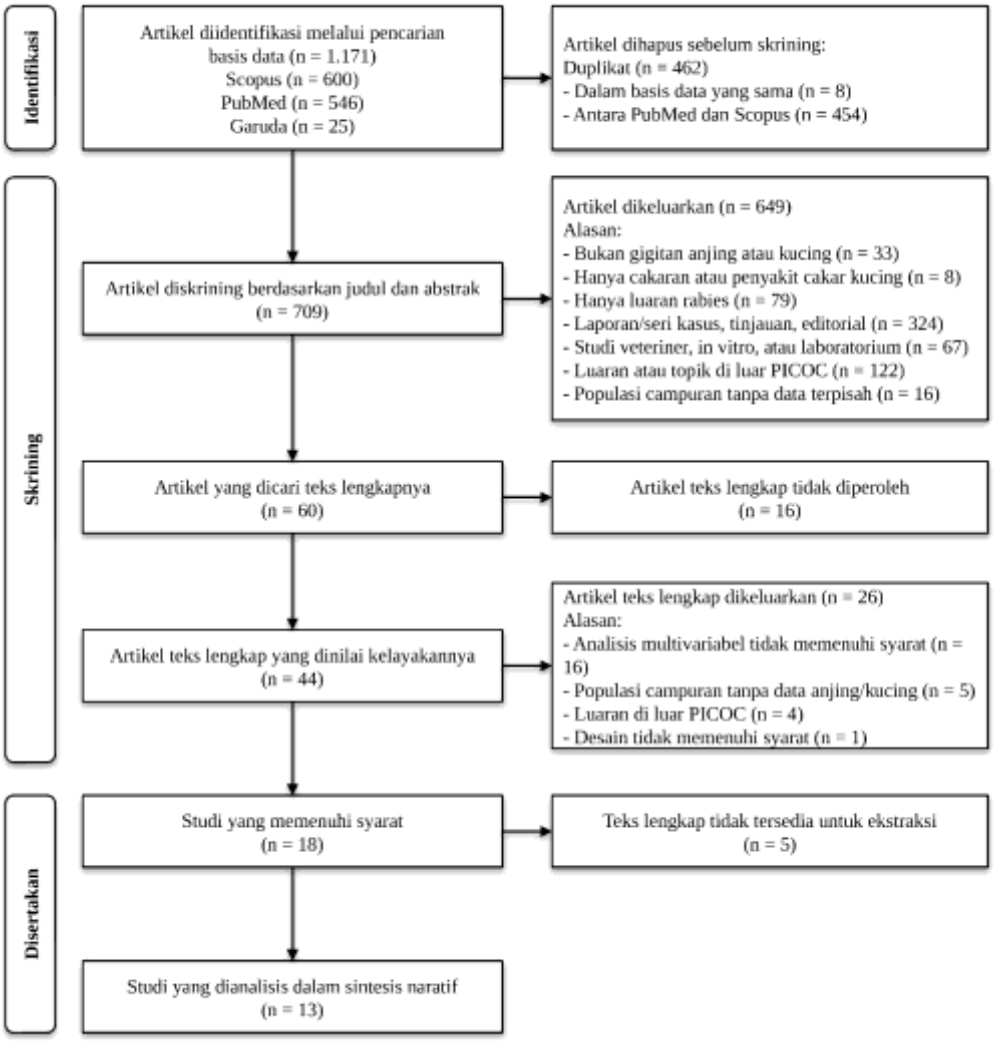
Penggunaan kecerdasan buatan.
Asisten kecerdasan buatan digunakan sebagai alat bantu pada beberapa tahap penelitian, termasuk penyusunan strategi pencarian, skrining awal, ekstraksi data, pemeriksaan konsistensi sintesis, dan penyusunan draf naskah. Seluruh keputusan akhir, interpretasi hasil, verifikasi sumber, dan tanggung jawab ilmiah tetap dilakukan oleh penulis. Teknologi kecerdasan buatan tidak dianggap sebagai penulis dan tidak menggantikan proses evaluasi ilmiah oleh peneliti.

HASIL

Seleksi studi
Pencarian literatur mengidentifikasi 1.171 rekaman yang terdiri dari 600 rekaman dari Scopus, 546 dari PubMed/MEDLINE, dan 25 dari Garuda. Setelah penghapusan duplikat, sebanyak 709 rekaman dilakukan skrining berdasarkan judul dan abstrak. Sebanyak 649 rekaman dikeluarkan karena tidak memenuhi kriteria kelayakan. Teks lengkap dicari untuk 60 artikel; 16 tidak diperoleh, sehingga 44 artikel dinilai kelayakannya. Sebanyak 26 artikel dikeluarkan (analisis multivariabel tidak memenuhi syarat, 16; populasi campuran tanpa data anjing atau kucing, 5; luaran di luar PICOC, 4; desain tidak memenuhi syarat, 1), dan 18 studi memenuhi syarat. Lima studi tidak dapat diekstraksi karena teks lengkapnya tidak tersedia, sehingga 13 studi dianalisis dalam sintesis naratif. Karakteristik seluruh studi yang dianalisis disajikan pada Tabel 1; sedangkan rincian proses seleksi tersedia dalam diagram alir PRISMA 2020 (Gambar 1).

Karakteristik studi (RQ1)
Sebanyak 13 studi yang diterbitkan antara tahun 2012 hingga 2026 melaporkan faktor prognostik yang berhubungan dengan luaran klinis setelah gigitan anjing atau kucing menggunakan analisis multivariabel. Sebagian besar penelitian berfokus pada gigitan anjing (10 studi), sedangkan sembilan penelitian menggunakan desain retrospektif.

Enam penelitian dilakukan di Amerika Serikat, tiga di Korea Selatan, dan masing-masing satu penelitian berasal dari Australia, China, Taiwan, dan Kanada. Sebagian besar penelitian menggunakan desain kohort retrospektif (9 studi), termasuk empat penelitian yang menggunakan registri atau basis data administratif. Penelitian lainnya menggunakan desain kohort prospektif multisenter (S06), studi potong lintang berbasis registri (S02), studi kasus–kontrol tersarang dalam kohort klaim asuransi (S09), dan desain kasus–kohort (S10).



Gambar 1. Diagram alir PRISMA 2020 (Page et al., 2021).

Sebagian besar studi mengevaluasi gigitan anjing. Satu penelitian secara khusus meneliti gigitan kucing pada tangan (S01), satu penelitian mencakup gigitan anjing dan kucing secara terpisah (S12), sedangkan satu penelitian menggunakan populasi gigitan mamalia campuran dengan sebagian kecil kasus bukan berasal dari anjing atau kucing (S07). Empat penelitian hanya melibatkan populasi anak. Ukuran sampel penelitian bervariasi, mulai dari 86 pasien anak hingga 68.833 episode gigitan. Dua pasang penelitian menggunakan sumber data yang sama, yaitu PHIS (S03 dan S04) serta EDIIS (S02 dan S05). Luaran yang dinilai dalam penelitian-penelitian tersebut meliputi rawat inap, tindakan operatif, infeksi luka, dan luaran komposit berupa cedera bermakna. Definisi cedera bermakna tidak seragam antarpenelitian. Sebagai contoh, S02 memasukkan kematian, rawat inap, operasi, fraktur, atau amputasi sebagai komponen outcome, sedangkan S05 menambahkan cedera otot atau tendon. S04 menggunakan definisi yang lebih luas dengan memasukkan sedasi, fraktur atau dislokasi, cedera intrakranial atau mata, infeksi jaringan lunak, dan kematian. Secara keseluruhan, 13 studi menyumbang 83 estimasi efek, sebagian besar berasal dari

analisis yang telah disesuaikan terhadap faktor perancu. Satu penelitian melaporkan analisis regresi logistik untuk infeksi luka, tetapi tidak memberikan informasi mengenai variabel yang dimasukkan dalam model (S13).

Tabel 1.
Karakteristik 13 studi yang diekstraksi

Kode	Studi	Desain	Negara, setting, periode	N	Populasi	Outcome (f; %)
S01	(Babovic et al., 2014)	Kohort retrospektif	AS, satu pusat, IGD + layanan primer, 2009–2011	193 (model 168)	Kucing; tangan/pergelangan; semua usia	Rawat inap (57; 30%)
S02	(Park et al., 2019).	Potong lintang multisenter (registri EDIIS, 23 IGD)	Korea Selatan, 2011–2016	9.966	Anjing; semua usia	Cedera bermakna (489; 4,9%)
S03	(Plana et al., 2022)	Kohort retrospektif (basis data PHIS)	AS, >50 RS anak, 2015–2020	56.106	Anjing; <18 tahun	Tindakan operatif (4.515; 8,0%)
S04	(Ramgopal & Macy, 2021)	Kohort retrospektif (basis data PHIS)	AS, 26 RS anak, 2010–2020	68.833 episode	Anjing; ≤18 tahun	Cedera bermakna klinis (16.502; 24,0%)
S05	(Kang et al., 2022)	Kohort retrospektif (registri + rekam medis)	Korea Selatan, satu pusat, Incheon, 2014–2018	972 (model infeksi 892)	Anjing; semua usia	Cedera bermakna (55; 5,7%); infeksi luka (97; 10,9%)
S06	(Tabaka et al., 2015).	Kohort prospektif multisenter	AS, 3 IGD California, 2008–2013	495 direkrut; 345 dianalisis	Anjing; luka yang sudah terinfeksi dikeluarkan	Infeksi luka dalam 30 hari (18; 5,2%)
S07	(Ting et al., 2016)	Audit retrospektif multisenter	Australia, 7 IGD Melbourne, 2012–2013	717 (model 545)	Mamalia: anjing 509, kucing 122, lain 86 (anjing/kucing 88%)	Rawat inap (50,8%); operasi (43,1%)
S08	(Dang et al., 2025)	Kohort retrospektif satu pusat	China, Xi'an, 2020–2024	212	Anjing; wajah; presentasi ≤24 jam	Infeksi daerah operasi 7 hari (27; 12,7%)
S09	(Yeh et al., 2012)	Kasus–kontrol tersarang (klaim NHI)	Taiwan, 2000–2007	4.660 (286 kasus selulitis)	Anjing; semua usia	Selulitis pascagigitan 1 bulan (6,1%)
S10	(Rhea et al., 2014)	Kasus–kohort	AS, pusat trauma level I, 2000–2011	111 kasus + 221 subkohort (kohort 1.384)	Anjing; semua usia	Rawat inap langsung dari IGD
S11	(Hejazi et al., 2026)	Kohort retrospektif (registri trauma)	AS, pusat trauma level I, Tucson, 2018–2022	86 (dari 151)	Anjing; <18 tahun	Komplikasi infeksi (10; 11,6%)
S12	(Lee et al., 2019)	Kohort retrospektif satu pusat	Korea Selatan, bedah plastik, 2014–2018	823 (anjing 679; kucing 144)	Anjing dan kucing; semua usia	Intervensi bedah (84; 10,2%; termasuk 32 penutupan primer wajah)
S13	(McGuire et al., 2018) et al. (2018)	Kohort retrospektif satu pusat	Kanada, Halifax, 2015–2017	158	Anjing; <16 tahun	Infeksi (7; 4,4%)

Faktor prognostik untuk rawat inap dan tindakan operatif (RQ2)
Lima studi mengevaluasi faktor yang berhubungan dengan kebutuhan rawat inap dan/atau tindakan operatif setelah gigitan hewan (S01, S03, S07, S10, dan S12). Secara umum, karakteristik cedera merupakan faktor yang paling sering dikaitkan dengan luaran tersebut. Faktor lain yang dilaporkan berhubungan meliputi tanda infeksi saat datang, keterlambatan mendapatkan pelayanan medis, usia, dan kebiasaan merokok.

Karakteristik luka dan lokasi gigitan.
Gigitan yang mengenai lebih dari satu lokasi tubuh menunjukkan hubungan yang konsisten dengan peningkatan risiko rawat inap dan tindakan operatif. Dua penelitian melaporkan peningkatan risiko rawat inap pada pasien dengan gigitan multipel lokasi, dan satu penelitian juga menunjukkan peningkatan risiko tindakan pembedahan. Lokasi gigitan pada kepala dan leher juga berhubungan dengan peningkatan kebutuhan perawatan lanjutan. Gigitan wajah secara khusus dikaitkan dengan peningkatan kemungkinan tindakan bedah pada salah satu penelitian. Sebaliknya, gigitan kepala saja tidak selalu menunjukkan hubungan yang bermakna dengan rawat inap. Pada ekstremitas atas, terutama daerah tangan yang melibatkan struktur penting seperti area di atas sendi atau selubung tendon, risiko rawat inap lebih tinggi dibandingkan lokasi lain. Cedera kompleks juga menunjukkan hubungan dengan kebutuhan rawat inap.

Temuan klinis awal dan keterlambatan perawatan.
Tanda infeksi pada saat pasien datang ke fasilitas kesehatan berhubungan dengan peningkatan risiko rawat inap. Pada pasien dengan gigitan kucing di tangan, tanda inflamasi seperti eritema dan pembengkakan juga berkaitan dengan peningkatan risiko perawatan lanjutan. Kultur luka positif berhubungan dengan tindakan operatif pada satu penelitian, meskipun pemeriksaan kultur umumnya dilakukan pada pasien dengan kondisi luka yang lebih berat. Keterlambatan datang ke fasilitas kesehatan setelah gigitan juga berhubungan dengan peningkatan risiko rawat inap.

Faktor pasien dan jenis hewan.
Usia menunjukkan hubungan yang bervariasi terhadap luaran klinis. Pada salah satu penelitian, kelompok usia lebih tua memiliki risiko rawat inap lebih tinggi dibandingkan kelompok usia muda. Merokok aktif juga berhubungan dengan peningkatan risiko rawat inap dan tindakan operatif. Jenis hewan penyebab gigitan juga berpengaruh terhadap luaran. Dibandingkan gigitan mamalia lain, gigitan kucing berhubungan dengan peningkatan risiko rawat inap dan tindakan operatif, sedangkan gigitan anjing terutama berhubungan dengan peningkatan risiko rawat inap.

Luaran komposit cedera bermakna.
Tiga penelitian mengevaluasi luaran komposit cedera bermakna. Faktor yang berhubungan dengan luaran ini meliputi gigitan multipel lokasi, lokasi kepala-leher, usia lebih tua, dan beberapa karakteristik sosial-demografis. Karena definisi outcome berbeda antar penelitian, hasil komposit tersebut tidak dianggap sebagai satu luaran yang sama.

Faktor prognostik untuk infeksi luka (RQ3).
Lima penelitian mengevaluasi faktor prognostik yang berhubungan dengan infeksi luka setelah gigitan hewan. Secara umum, karakteristik luka merupakan faktor yang paling sering dikaitkan dengan kejadian infeksi. Luka tusuk berhubungan dengan peningkatan risiko infeksi pada satu penelitian. Luas luka wajah juga menunjukkan hubungan dengan kejadian infeksi daerah operasi. Beberapa lokasi luka tertentu dilaporkan berhubungan dengan risiko infeksi yang lebih tinggi, meskipun definisi kategori lokasi berbeda antarpenelitian. Usia yang lebih lanjut dibandingkan anak-anak berhubungan dengan peningkatan risiko infeksi pada beberapa penelitian. Selain itu, satu penelitian menemukan hubungan antara gangguan psikiatri dan kejadian selulitis pascagigitan. Hubungan antara tata laksana luka dan infeksi masih belum konsisten. Penutupan luka di IGD

berhubungan dengan peningkatan risiko infeksi pada satu studi prospektif, tetapi penelitian lain tidak menemukan hubungan bermakna antara strategi penutupan luka dan kejadian infeksi. Tidak terdapat penelitian yang melaporkan hubungan profilaksis antibiotik dengan infeksi luka menggunakan estimasi multivariabel.

Risiko bias dan kepastian bukti (RQ4)
Penilaian risiko bias menggunakan QUIPS menunjukkan bahwa tidak ada penelitian yang memiliki risiko bias rendah pada seluruh domain. Masalah yang paling sering ditemukan adalah keterbatasan pengendalian faktor perancu serta aspek analisis statistik dan pelaporan. Beberapa penelitian menggunakan metode seleksi variabel bertahap, memiliki jumlah kejadian yang terbatas dibandingkan jumlah variabel yang dianalisis, atau tidak menjelaskan seluruh kovariat yang digunakan dalam model. Keterbatasan lain meliputi kehilangan subjek selama tindak lanjut dan penggunaan kategori pembanding yang kurang optimal. Berdasarkan pendekatan GRADE untuk faktor prognostik, tidak ada pasangan faktor–outcome yang memiliki kepastian bukti sedang atau tinggi. Sebagian besar bukti dikategorikan sebagai kepastian rendah atau sangat rendah karena keterbatasan desain penelitian, ketidakpresisian estimasi, ketidakkonsistenan hasil, dan keterbatasan hubungan temporal untuk beberapa prediktor yang muncul setelah kunjungan awal.

PEMBAHASAN

Temuan utama dan interpretasinya.
Tinjauan sistematis ini mengidentifikasi bahwa karakteristik cedera merupakan kelompok faktor prognostik yang paling sering berhubungan dengan luaran klinis buruk setelah gigitan anjing dan kucing. Faktor seperti gigitan pada beberapa lokasi tubuh, lokasi kepala-leher atau wajah, keterlibatan anggota gerak atas, luka tusuk, dan luasnya cedera ditemukan berhubungan dengan peningkatan risiko rawat inap, tindakan operatif, atau infeksi luka pada beberapa penelitian. Namun, meskipun pola tersebut tampak konsisten secara klinis, kepastian bukti masih terbatas. Penilaian GRADE menunjukkan bahwa hubungan terbaik yang tersedia hanya mencapai tingkat kepastian rendah, sehingga faktor-faktor tersebut lebih tepat dipandang sebagai penanda risiko klinis daripada sebagai prediktor yang telah tervalidasi untuk pengambilan keputusan individual.

Interpretasi terhadap faktor prognostik perlu mempertimbangkan kapan faktor tersebut dapat diketahui dalam perjalanan klinis pasien. Faktor yang sudah ada sejak awal kejadian, seperti lokasi gigitan, jumlah lokasi luka, dan karakteristik luka, memiliki nilai praktis karena dapat dinilai pada kunjungan pertama. Faktor-faktor tersebut kemungkinan mencerminkan besarnya kerusakan jaringan, kemungkinan inokulasi bakteri, serta keterlibatan struktur anatomis penting. Sebaliknya, beberapa faktor yang berhubungan dengan luaran buruk muncul setelah proses penyakit mulai berkembang. Tanda infeksi saat datang, kultur luka positif, atau diagnosis cedera bermakna menggambarkan kondisi klinis yang sudah berjalan dan sebagian dapat menjadi alasan dokter memutuskan rawat inap atau tindakan. Oleh karena itu, hubungan antara faktor tersebut dan outcome perlu ditafsirkan secara hati-hati karena sebagian mencerminkan perjalanan penyakit, bukan hanya risiko awal.

Kultur luka merupakan contoh faktor yang memiliki keterbatasan dalam penggunaan prognostik. Walaupun kultur positif berhubungan dengan tindakan operatif pada salah satu penelitian, pemeriksaan tersebut umumnya dilakukan pada pasien dengan kondisi luka yang lebih berat. Demikian pula, hubungan antara gigitan wajah dan tindakan bedah pada satu studi kemungkinan sebagian dipengaruhi oleh definisi outcome karena beberapa tindakan rekonstruksi wajah termasuk dalam kategori operasi. Temuan seperti ini menunjukkan pentingnya membedakan faktor yang benar-benar memprediksi perjalanan penyakit dari faktor yang muncul akibat keputusan klinis.

Hubungan antara penutupan luka dan infeksi juga masih belum dapat disimpulkan. Satu penelitian menunjukkan peningkatan risiko infeksi setelah penutupan luka di IGD, sedangkan beberapa

penelitian lain tidak menemukan hubungan bermakna. Karena keputusan untuk menutup luka biasanya dipengaruhi oleh kondisi luka, lokasi anatomi, dan penilaian dokter, hubungan tersebut sangat mungkin dipengaruhi oleh confounding by indication. Dengan demikian, bukti yang tersedia belum cukup untuk menyatakan bahwa penutupan luka meningkatkan atau menurunkan risiko infeksi setelah gigitan hewan.

Perbandingan dengan tinjauan sistematis sebelumnya

Tinjauan sistematis sebelumnya mengenai gigitan hewan sebagian besar berfokus pada efektivitas intervensi, terutama penutupan luka dan penggunaan antibiotik, bukan pada identifikasi faktor prognostik (Cui et al., 2025) dan (Bhaumik et al., 2019) mengevaluasi dampak penutupan luka primer dan strategi profilaksis antibiotik terhadap kejadian infeksi. (Bhaumik et al., 2019) melaporkan bahwa bukti mengenai pengaruh penutupan primer terhadap infeksi masih sangat rendah, baik dibandingkan tanpa penutupan luka maupun dibandingkan penutupan tertunda.

Demikian pula, (Yoon et al., 2025) mengevaluasi bukti dari lima uji acak terkontrol mengenai pencegahan dan tata laksana infeksi setelah gigitan anjing. Sementara itu, (Patterson et al., 2022) memberikan gambaran epidemiologi gigitan anjing pada anak di Amerika Serikat berdasarkan 43 penelitian, tetapi tidak melakukan evaluasi faktor prognostik berdasarkan model multivariabel. Tinjauan lain pada populasi anak juga terutama bersifat deskriptif (Singhal et al., 2022). Perbedaan pendekatan tersebut penting karena pertanyaan klinis yang dijawab berbeda. Tinjauan intervensi bertujuan menentukan apakah suatu tindakan mengubah risiko outcome, sedangkan tinjauan prognostik bertujuan mengenali pasien yang sejak awal memiliki kemungkinan mengalami perjalanan klinis yang lebih berat. Oleh karena itu, hasil mengenai penutupan luka dalam penelitian ini tidak dapat dibandingkan secara langsung dengan hasil studi intervensi sebelumnya. Keduanya memberikan informasi yang saling melengkapi: penelitian intervensi membantu menentukan manfaat suatu tindakan, sedangkan penelitian prognostik membantu mengidentifikasi pasien yang membutuhkan perhatian lebih besar.

Implikasi untuk praktik klinis dan penelitian mendatang

Temuan ini memiliki implikasi penting bagi praktik keperawatan, karena perawat di IGD, puskesmas, dan rabies center sering menjadi tenaga kesehatan pertama yang melakukan penilaian pasien dengan gigitan hewan. Karakteristik klinis yang dapat diidentifikasi sejak kunjungan awal, seperti jumlah lokasi gigitan, keterlibatan area kepala-leher, wajah, atau tangan, luka tusuk, luka di atas sendi atau selubung tendon, tanda infeksi saat datang, serta keterlambatan mendapatkan pertolongan, dapat didokumentasikan secara sistematis untuk membantu mengidentifikasi pasien yang memerlukan evaluasi medis lebih lanjut dan konsultasi lebih awal, tanpa menggantikan keputusan klinis dokter. Dalam perawatan luka, perawat berperan penting dalam memastikan irigasi dan pembersihan luka yang adekuat serta mengenali kondisi yang memerlukan pertimbangan antibiotik pre-emptif, terutama pada luka sedang hingga berat, luka pada tangan atau wajah, luka yang berpotensi melibatkan struktur dalam, edema lokal, atau pasien dengan faktor risiko seperti imunokompromais, asplenia, dan penyakit hati lanjut (Aziz et al., 2015; Stevens et al., 2014). Pada daerah endemis rabies seperti Indonesia, penanganan luka juga harus disertai pencucian luka segera dan penilaian kebutuhan profilaksis pascapajanan rabies (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023; World Health Organization, 2018). Selain itu, edukasi saat pemulangan merupakan bagian penting dari keselamatan pasien, termasuk pengenalan tanda infeksi dini dan kapan harus kembali ke fasilitas kesehatan, mengingat komplikasi dapat berkembang setelah pasien pulang (Tabaka et al., 2015). Penggunaan metode teach-back dapat membantu memastikan bahwa pasien memahami instruksi perawatan lanjutan, karena pasien IGD sering mengalami kesulitan memahami informasi pemulangan (Engel et al., 2009; Talevski et al., 2020).

Keterbatasan penelitian

Tinjauan ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dipertimbangkan. Pertama, kualitas bukti primer masih terbatas. Sebagian besar studi menggunakan desain retrospektif, beberapa analisis didasarkan pada jumlah kejadian yang kecil, dan sebagian penelitian menggunakan metode seleksi variabel yang berpotensi menyebabkan ketidakstabilan model. Selain itu, terdapat kemungkinan duplikasi populasi karena beberapa penelitian menggunakan sumber data yang sama. Kedua, kemungkinan bias pelaporan tidak dapat sepenuhnya dikesampingkan. Beberapa studi tidak melaporkan seluruh detail model analisis, termasuk kovariat yang digunakan, sehingga interpretasi terhadap estimasi efek menjadi terbatas. Tidak semua kemungkinan faktor prognostik yang dianalisis dalam studi primer dapat dievaluasi secara lengkap dalam tinjauan ini.

Ketiga, proses tinjauan memiliki beberapa keterbatasan metodologis. Tinjauan ini tidak didaftarkan secara prospektif dan protokol awal tertulis tidak tersedia sebelum pelaksanaan. Pencarian literatur dilakukan pada tiga basis data utama, sehingga kemungkinan terdapat penelitian yang tidak teridentifikasi dari basis data lain atau publikasi yang tidak menggunakan bahasa yang dicakup.nMeskipun proses seleksi dan penilaian kualitas melibatkan beberapa penilai, sebagian proses masih memiliki keterbatasan verifikasi. Oleh karena itu, hasil tinjauan ini perlu dipahami sebagai pemetaan bukti yang tersedia saat ini, bukan sebagai dasar untuk membuat aturan klinis definitif. Penelitian prospektif dengan desain yang lebih kuat masih diperlukan untuk menghasilkan model prognostik yang dapat digunakan dalam praktik klinis.

SIMPULAN

Tinjauan sistematis ini mengidentifikasi 13 studi yang menggunakan analisis multivariabel untuk mengevaluasi faktor prognostik setelah gigitan anjing dan kucing. Sebagian besar bukti berasal dari studi gigitan anjing dan penelitian retrospektif. Karakteristik cedera, terutama lokasi dan luas luka, merupakan faktor yang paling sering berhubungan dengan peningkatan risiko rawat inap, tindakan operatif, atau infeksi luka. Namun, hubungan tersebut masih didukung oleh kepastian bukti yang rendah karena keterbatasan desain penelitian, heterogenitas definisi outcome, serta risiko bias terutama pada pengendalian faktor perancu.

Faktor yang dapat dinilai pada kunjungan pertama, seperti jumlah lokasi gigitan, lokasi anatomi penting, dan karakteristik luka, dapat membantu klinisi mengenali pasien dengan risiko lebih tinggi, tetapi belum dapat digunakan sebagai aturan prediksi klinis. Bukti mengenai penutupan luka masih tidak konsisten dan belum memungkinkan kesimpulan mengenai pengaruhnya terhadap infeksi. Tidak terdapat bukti multivariabel yang memadai mengenai manfaat profilaksis antibiotik terhadap pencegahan infeksi. Penelitian selanjutnya perlu berfokus pada kohort prospektif multisenter dengan pengukuran prediktor yang terstandar sejak kunjungan pertama, definisi outcome yang seragam, evaluasi khusus pada gigitan kucing, serta analisis tata laksana seperti penutupan luka dan antibiotik yang mempertimbangkan confounding by indication. Studi dari Asia Tenggara, termasuk Indonesia, juga diperlukan untuk memperluas keterterapan bukti.

DAFTAR PUSTAKA

Aziz, H., Rhee, P., Pandit, V., Tang, A., Gries, L., & Joseph, B. (2015). The current concepts in management of animal (dog, cat, snake, scorpion) and human bite wounds. Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 78(3), 641–648. https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000531

Babovic, N., Cayci, C., & Carlsen, B. T. (2014). Cat Bite Infections of the Hand: Assessment of Morbidity and Predictors of Severe Infection. The Journal of Hand Surgery, 39(2), 286–290. https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2013.11.003

Bhaumik, S., Kirubakaran, R., & Chaudhuri, S. (2019). Primary closure versus delayed or no closure for traumatic wounds due to mammalian bite. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2019(12), CD011822. https://doi.org/10.1002/14651858.CD011822.pub2

Campbell, M., McKenzie, J. E., Sowden, A., Katikireddi, S. V, Brennan, S. E., Ellis, S., Hartmann-

Boyce, J., Ryan, R., Shepperd, S., Thomas, J., Welch, V., & Thomson, H. (2020). Synthesis without meta-analysis (SWiM) in systematic reviews: Reporting guideline. BMJ, 368, l6890. https://doi.org/10.1136/bmj.l6890

Cui, M., Jia, Y., Chen, Z., Qu, J., Zhu, Z., Xu, Y., Liu, S., Chen, R., & Shan, Y. (2025). Primary closure and prophylactic antibiotics for treatment of traumatic wounds caused by mammals: A systematic review and meta-analysis. World Journal of Emergency Surgery, 20(1), 48. https://doi.org/10.1186/s13017-025-00619-1

Dang, Y., Zhao, X., Pan, T., Wu, Y., Jiang, X., Hu, Y., Huang, T., Liu, P., Li, B., Chen, Z., & Zhang, Y. (2025). Immediate versus delayed closure of facial dog-bite wounds: Retrospective analysis and nursing care experience. Medicine, 104(40), e45133. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000045133

Engel, K. G., Heisler, M., Smith, D. M., Robinson, C. H., Forman, J. H., & Ubel, P. A. (2009). Patient comprehension of emergency department care and instructions: Are patients aware of when they do not understand? Annals of Emergency Medicine, 53(4), 454-461.e15. https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2008.05.016

Hayden, J. A., van der Windt, D. A., Cartwright, J. L., Côté, P., & Bombardier, C. (2013). Assessing bias in studies of prognostic factors. Annals of Internal Medicine, 158(4), 280–286. https://doi.org/10.7326/0003-4819-158-4-201302190-00009

Hejazi, O., Al Ma'ani, M., Khurshid, M. H., Castillo-Diaz, F., Magnotti, L. J., & Joseph, B. (2026). The dilemma of dog bite wounds: Primary versus delayed closure. Journal of Surgical Research, 317, 467–473. https://doi.org/10.1016/j.jss.2025.11.036

Huguet, A., Hayden, J. A., Stinson, J., McGrath, P. J., Chambers, C. T., Tougas, M. E., & Wozney, L. (2013). Judging the quality of evidence in reviews of prognostic factor research: Adapting the GRADE framework. Systematic Reviews, 2, 71. https://doi.org/10.1186/2046-4053-2-71

Kang, D. H., Choi, J. Y., Choi, W. S., Jang, J. H., Cho, J. S., & Hyun, S. Y. (2022). Age group analysis of patients with dog bite injuries who visited a single regional emergency medical center and factors affecting wound infections. Journal of Trauma and Injury, 35(2), 84–91. https://doi.org/10.20408/jti.2021.0046

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). Buku saku tata laksana gigitan hewan penular rabies (GHPR). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. https://repository.kemkes.go.id/book/1324

Lee, K. J., You, Y., Kim, Y. W., Lee, D. C., Koh, S. H., Kim, J. S., Roh, S. Y., & Hong, M. K. (2019). Domestic dog and cat bites: Epidemiology and analysis of 823 cases over the last 5 years. Journal of Wound Management and Research, 15(2), 68–77. https://doi.org/10.22467/jwmr.2019.00815

McGuire, C., Morzycki, A., Simpson, A., Williams, J., & Bezuhly, M. (2018). Dog bites in children: A descriptive analysis. Plastic Surgery, 26(4), 256–262. https://doi.org/10.1177/2292550318767924

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., … Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, 372, n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Park, J. W., Kim, D. K., Jung, J. Y., Lee, S. U., Chang, I., Kwak, Y. H., & Hwang, S. (2019). Dog-bite injuries in Korea and risk factors for significant dog-bite injuries: A 6-year cross-sectional study. PLoS ONE, 14(2), e0210541. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210541

Patterson, K. N., Horvath, K. Z., Minneci, P. C., Thakkar, R., Wurster, L., Noffsinger, D. L., Bourgeois, T., & Deans, K. J. (2022). Pediatric dog bite injuries in the USA: A systematic review. World Journal of Pediatric Surgery, 5(2), e000281. https://doi.org/10.1136/wjps-2021-000281

Plana, N. M., Kalmar, C. L., Cheung, L., Swanson, J. W., & Taylor, J. A. (2022). Pediatric dog bite injuries: A 5-year nationwide study and implications of the COVID-19 pandemic. Journal of

Craniofacial Surgery, 33(5), 1436–1440. https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000008670

Ramgopal, S., & Macy, M. L. (2021). Pediatric patients with dog bites presenting to US children's hospitals. Injury Epidemiology, 8(1), 55. https://doi.org/10.1186/s40621-021-00349-3

Rhea, S., Weber, D. J., Poole, C., & Cairns, C. (2014). Risk Factors for Hospitalization After Dog Bite Injury: A Case-cohort Study of Emergency Department Visits. Academic Emergency Medicine, 21(2), 196–203. https://doi.org/10.1111/acem.12312

Singhal, R., Sikka, N., & Namdev, R. (2022). Animal bite injuries in pediatric population: A systematic review. Journal of Oral Medicine and Oral Surgery, 28(3), 37. https://doi.org/10.1051/mbcb/2022021

Stevens, D. L., Bisno, A. L., Chambers, H. F., Dellinger, E. P., Goldstein, E. J. C., Gorbach, S. L., Hirschmann, J. V, Kaplan, S. L., Montoya, J. G., & Wade, J. C. (2014). Practice guidelines for the diagnosis and management of skin and soft tissue infections: 2014 update by the Infectious Diseases Society of America. Clinical Infectious Diseases, 59(2), e10–e52. https://doi.org/10.1093/cid/ciu296

Tabaka, M. E., Quinn, J. V, Kohn, M. A., & Polevoi, S. K. (2015). Predictors of infection from dog bite wounds: Which patients may benefit from prophylactic antibiotics? Emergency Medicine Journal, 32(11), 860–863. https://doi.org/10.1136/emermed-2014-204378

Talevski, J., Wong Shee, A., Rasmussen, B., Kemp, G., & Beauchamp, A. (2020). Teach-back: A systematic review of implementation and impacts. PLOS ONE, 15(4), e0231350. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231350

Ting, J. W. C., Yue, B. Y. T., Tang, H. H. F., Rizzitelli, A., Shayan, R., Bruscino-Raiola, F., Rozen, W. M., & Hunter-Smith, D. J. (2016). Emergency department presentations with mammalian bite injuries: Risk factors for admission and surgery. Medical Journal of Australia, 204(3), 114. https://doi.org/10.5694/mja15.00653

World Health Organization. (2018). Rabies vaccines: WHO position paper – April 2018. Weekly Epidemiological Record, 93(16), 201–220. https://www.who.int/publications/i/item/who-wer9316

Yeh, C. C., Liao, C. C., Muo, C. H., Chang, S. N., Hsieh, C. H., Chen, F. N., Lane, H. Y., & Sung, F. C. (2012). Mental disorder as a risk factor for dog bites and post-bite cellulitis. Injury, 43(11), 1903–1907. https://doi.org/10.1016/j.injury.2011.03.016

Yoon, Y., Kim, D., Lee, D., Min, H., & Choi, J. (2025). Infection prevention and treatment following dog bites: A systematic review of randomized controlled trials. Journal of Trauma and Injury, 38(1), 3–13. https://doi.org/10.20408/jti.2024.0069