

Variasi Musiman Demam Tifoid di Kota Makassar: Analisis Deret Waktu Berbasis Data Sentinel Pediatrik dan Implikasinya terhadap Kesiapsiagaan Layanan Penyakit Dalam Dewasa

Seasonal Variation of Typhoid Fever in Makassar: A Pediatric Sentinel Time Series Analysis and Implications for Adult Internal Medicine Services

Darariani Iskandar*

Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

Article Info

Article History

Received: 11 Feb 2026

Revised: 23 Feb 2026

Accepted: 27 Feb 2026

ABSTRACT / ABSTRAK

Typhoid fever remains an endemic infectious disease in Indonesia and continues to impose a significant burden on healthcare services. Seasonal variation is known to play an important role in the dynamics of typhoid transmission, particularly in urban areas. This study aimed to analyze the seasonal variation patterns of typhoid fever incidence in Makassar City based on pediatric sentinel data and to examine their implications for the preparedness of adult internal medicine services. This study employed a retrospective descriptive observational design with a time series analysis approach, using data from all typhoid fever cases (ICD-10: A01.0) recorded at RSIA Ananda Makassar during the period January–December 2025. The results showed that among 376 typhoid fever cases analyzed, 54.8% required hospitalization. The case distribution demonstrated a bimodal seasonal variation pattern, with incidence peaks observed in April and September–October. In addition, the inpatient-to-outpatient ratio increased during peak seasonal periods, indicating a tendency toward higher disease severity. In conclusion, typhoid fever incidence in Makassar City exhibits a clear seasonal variation. Increased pediatric cases may serve as sentinel indicators for early warning systems and to enhance the preparedness of adult internal medicine services in endemic areas.

Keywords: Typhoid fever; Seasonal variation; Time series analysis; Pediatric sentinel surveillance; Makassar

Demam tifoid merupakan penyakit infeksi endemik di Indonesia yang masih memberikan beban signifikan terhadap layanan kesehatan. Variasi musiman diketahui berperan penting dalam dinamika transmisi tifoid, terutama di wilayah perkotaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola variasi musiman kejadian demam tifoid di Kota Makassar berdasarkan data sentinel populasi pediatrik serta implikasinya terhadap kesiapsiagaan layanan penyakit dalam dewasa. Penelitian ini menggunakan desain observasional deskriptif retrospektif dengan pendekatan analisis deret waktu terhadap seluruh kasus demam tifoid (ICD-10: A01.0) yang tercatat di RSIA Ananda Makassar selama periode Januari–Desember 2025. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 376 kasus demam tifoid yang dianalisis, sebanyak 54,8% memerlukan perawatan rawat inap. Distribusi kasus memperlihatkan pola variasi musiman bimodal dengan puncak kejadian pada bulan April serta September–Oktober. Selain itu, rasio rawat inap terhadap rawat jalan meningkat pada periode puncak musiman, yang mengindikasikan kecenderungan derajat keparahan penyakit yang lebih tinggi. Adapun kesimpulan dari penelitian ini bahwa kejadian demam tifoid di Kota Makassar menunjukkan variasi musiman yang jelas. Lonjakan kasus pada populasi pediatrik berpotensi dimanfaatkan sebagai indikator sentinel dalam sistem peringatan dini serta untuk meningkatkan kesiapsiagaan layanan penyakit dalam dewasa di wilayah endemis.

Kata kunci: Demam tifoid; Variasi musiman; Analisis deret waktu; Surveilans sentinel pediatrik; Makassar

Corresponding Author:

Name : Darariani Iskandar
Affiliate : Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia
Address : Jl. Urip Sumoharjo No.KM. 5, Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231
Email : darriani.iskandar@umi.ac.id

PENDAHULUAN

Demam tifoid merupakan penyakit infeksi sistemik yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella enterica serotipe Typhi*. Penyakit ini masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang signifikan di negara berkembang, termasuk Indonesia. Penularan penyakit ini terjadi melalui jalur fekal-oral akibat konsumsi makanan atau air yang terkontaminasi, sehingga sangat dipengaruhi oleh kualitas sanitasi lingkungan, akses air bersih, dan perilaku higienitas masyarakat (Abay et al., 2024; Ibrahim, 2023). Di Indonesia, demam tifoid bersifat endemik dengan angka kejadian yang konsisten tinggi (GANDHI et al., 2022; Gyawali et al., 2025; Malagi et al., 2023). Hal ini disebabkan kerentanan biologis serta pola perilaku yang meningkatkan risiko paparan patogen (Ahmed et al., 2023; Basri et al., 2023; Susanah et al., 2025). Prevalensi nasional dilaporkan mencapai sekitar 500 kasus per 100.000 penduduk per tahun, dengan prevalensi berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan sebesar 1,60%. (Nasruddin et al., 2021; Piliang et al., 2025; Ramanda, 2025).

Pada populasi dewasa, demam tifoid tidak hanya berkontribusi terhadap morbiditas yang bermakna, tetapi juga berpotensi menimbulkan komplikasi berat seperti perdarahan saluran cerna, perforasi intestinal, sepsis, dan relaps. Kondisi tersebut berdampak pada peningkatan beban layanan rumah sakit, kebutuhan perawatan intensif, serta alokasi sumber daya klinis pada layanan penyakit dalam. Oleh karena itu, demam tifoid merupakan isu kesehatan prioritas yang memerlukan strategi pencegahan dan pengendalian berbasis bukti epidemiologis yang kuat dan kontekstual.

Salah satu karakteristik penting dalam epidemiologi demam tifoid adalah adanya variasi musiman (*seasonal variation*) dalam pola kejadiannya. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa insidensi demam tifoid cenderung meningkat pada musim hujan. Curah hujan yang tinggi berkontribusi terhadap terjadinya banjir, limpasan limbah domestik, serta kontaminasi sumber air bersih, terutama di wilayah perkotaan dengan kepadatan penduduk tinggi dan sistem sanitasi yang belum optimal (Basri et al., 2023; Kusuma et al., 2022). Di Kota Makassar, fluktuasi kasus demam tifoid dilaporkan sejalan dengan pola curah hujan tahunan. Peningkatan kasus dan angka hospitalisasi lebih sering terjadi pada periode musim hujan (Ganda et al., 2022; Purnamasari et al., 2023; Restyana et al., 2023). Temuan ini diperkuat oleh laporan yang menunjukkan adanya degradasi kualitas air lingkungan akibat limpasan air hujan dan pengelolaan limbah yang tidak memadai (Idrus et al., 2023). Selain faktor lingkungan, determinan sosiodemografis seperti keterbatasan akses air bersih, sanitasi layak, serta peran gender dalam pengelolaan air dan makanan rumah tangga turut memengaruhi risiko kejadian demam tifoid pada masyarakat sekitarnya, khususnya selama musim hujan (Alam et al., 2023; Basri et al., 2023; Idrus et al., 2023).

Penelitian terkini menunjukkan bahwa variasi musiman demam tifoid dipengaruhi oleh interaksi kompleks antara faktor iklim, lingkungan, dan sosial ekonomi. Namun demikian, sebagian besar kajian yang ada masih berfokus pada populasi umum dan konteks negara tertentu, seperti Pakistan dan China, dengan pendekatan deskriptif pada tingkat makro (Ganda et al., 2022; Ren et al., 2023; Restyana et al., 2023). Kajian yang secara spesifik menelaah pola musiman demam tifoid, khususnya di konteks perkotaan Asia Tenggara, masih relative terbatas (Koesnoe et al., 2024; Peters et al., 2022). Keterbatasan ini berdampak pada kurangnya dasar empiris untuk merancang strategi pencegahan dan kesiapsiagaan layanan kesehatan yang

responsif terhadap dinamika musiman penyakit, terutama di wilayah endemis seperti Kota Makassar.

Selain itu, sebagian besar penelitian mengenai variasi musiman demam tifoid masih berfokus pada gambaran populasi umum atau konteks pediatrik dengan pendekatan deskriptif makro (Abraham et al., 2025; Kumar et al., 2013; LeBoa et al., 2023; Saha et al., 2019). Padahal, dalam epidemiologi penyakit infeksi, pola kejadian pada populasi anak sering kali mencerminkan intensitas transmisi komunitas yang lebih luas dan dapat berfungsi sebagai indikator awal (*early warning*) bagi peningkatan risiko kejadian pada populasi dewasa (Biswas & Islam, 2023; Khanal et al., 2017; Khattak et al., 2025; LeBoa et al., 2023; Saha et al., 2019). Dengan demikian, lonjakan kasus demam tifoid pada anak berpotensi mendahului peningkatan kasus pada populasi dewasa yang selanjutnya akan menjadi beban utama layanan penyakit dalam.

Kajian yang mengintegrasikan analisis variasi musiman demam tifoid dengan implikasinya terhadap kesiapsiagaan layanan penyakit dalam dewasa di wilayah endemis masih sangat terbatas, khususnya di Indonesia. Kesenjangan ini berkontribusi terhadap belum optimalnya perencanaan kapasitas layanan, ketersediaan antibiotik, serta kewaspadaan klinis terhadap komplikasi tifoid pada pasien dewasa berdasarkan pola temporal penyakit. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis pola variasi musiman kejadian demam tifoid di Kota Makassar berdasarkan data sentinel populasi pediatrik menggunakan pendekatan analisis deret waktu, serta implikasinya terhadap kesiapsiagaan layanan penyakit dalam dewasa di wilayah endemis perkotaan. Dalam konteks ini, data demam tifoid yang tercatat di fasilitas layanan ibu dan anak digunakan sebagai pendekatan sentinel untuk merefleksikan dinamika transmisi komunitas yang relevan sebagai indikator dini peningkatan risiko pada populasi dewasa.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan studi observasional deskriptif retrospektif dengan pendekatan analisis deret waktu (*time series analysis*) yang bertujuan untuk menggambarkan pola variasi musiman kejadian demam tifoid berdasarkan data populasi pediatrik sebagai indikator sentinel transmisi komunitas di Kota Makassar. Pendekatan ini digunakan karena fluktuasi kejadian tifoid pada populasi anak secara epidemiologis mencerminkan intensitas transmisi lingkungan dan komunitas, yang berpotensi mendahului peningkatan kasus dan beban layanan penyakit dalam pada populasi dewasa di wilayah endemis. Desain observasional dipilih karena penelitian ini tidak melibatkan intervensi terhadap subjek, melainkan menganalisis data sekunder yang tersedia dari rekam medis pasien. Pendekatan deskriptif digunakan untuk memetakan distribusi temporal kejadian tifoid, sedangkan analisis deret waktu digunakan untuk mengidentifikasi kecenderungan (*trend*), pola musiman (*seasonality*), dan fluktuasi acak dalam satu periode kalender. Penelitian bersifat retrospektif dengan seluruh data bersumber dari rekam medis pasien tahun 2025. Penelitian dilaksanakan di RSIA Ananda Makassar, rumah sakit tipe C yang memiliki sistem pencatatan rekam medis dan pengkodean diagnosis ICD-10 yang terstandar serta volume kasus demam tifoid pediatrik yang memadai untuk analisis temporal.

Populasi penelitian mencakup seluruh pasien dengan diagnosis demam tifoid (ICD-10: A01.0) yang tercatat selama periode 1 Januari hingga 31 Desember 2025. Mengingat karakteristik RSIA Ananda sebagai fasilitas layanan ibu dan anak, data yang diperoleh merepresentasikan pola transmisi tifoid pada kelompok usia muda. Dalam epidemiologi penyakit infeksi, pola kejadian pada populasi anak dapat digunakan sebagai indikator sentinel yang merefleksikan dinamika transmisi komunitas yang lebih luas. Oleh karena itu, data pediatrik dalam penelitian ini digunakan sebagai indikator dini untuk menggambarkan potensi peningkatan risiko kejadian pada populasi dewasa, tanpa melakukan analisis langsung terhadap data pasien dewasa. Dengan demikian, implikasi terhadap layanan penyakit dalam dewasa dalam penelitian ini bersifat konseptual dan epidemiologis, bukan analisis klinis langsung terhadap populasi dewasa.

Variabel utama penelitian meliputi waktu kejadian berdasarkan bulan registrasi pelayanan serta jumlah kasus demam tifoid bulanan. Data dibersihkan dari duplikasi dan nilai hilang, kemudian diagregasi menjadi 12 titik data bulanan. Meskipun analisis deret waktu idealnya menggunakan data minimal tiga tahun untuk memastikan stabilitas pola musiman, penggunaan data satu tahun dalam penelitian ini dimaksudkan sebagai analisis eksploratif awal (*exploratory time series analysis*) untuk mengidentifikasi indikasi pola musiman pada wilayah endemis perkotaan. Dalam konteks surveilans sentinel rumah sakit, analisis berbasis satu siklus tahunan masih dapat memberikan gambaran awal pola temporal penyakit yang relevan sebagai dasar pengembangan sistem peringatan dini dan penelitian lanjutan dengan periode observasi yang lebih panjang.

Analisis deret waktu dilakukan secara univariat dengan pendekatan dekomposisi multiplikatif untuk memisahkan komponen tren, musiman, dan acak. Analisis autokorelasi digunakan untuk mengevaluasi adanya pola siklik temporal. Analisis stratifikasi berdasarkan jenis kelamin dan jenis perawatan dilakukan secara deskriptif, sedangkan perbandingan distribusi musiman antar kelompok diuji menggunakan uji *chi-square* dengan tingkat signifikansi 5%. Seluruh analisis statistik dilakukan menggunakan perangkat lunak IBM SPSS *Statistics* versi 26 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) dan Microsoft Excel 365 untuk pengolahan awal dan visualisasi data. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia. Data pasien dianonimkan sebelum analisis untuk menjaga kerahasiaan identitas subjek penelitian.

HASIL

Karakteristik Subjek Penelitian

Penelitian ini menganalisis 376 kasus demam tifoid yang tercatat di RSIA Ananda Makassar selama periode Januari hingga Desember 2025. Dari total kasus tersebut, 170 kasus (45,2%) ditangani secara rawat jalan dan 206 kasus (54,8%) memerlukan perawatan rawat inap. Proses pembersihan data menunjukkan tidak adanya duplikasi maupun data hilang, sehingga seluruh kasus dapat dianalisis.

Distribusi jenis kelamin relatif seimbang, dengan 197 pasien laki-laki (52,4%) dan 179 pasien perempuan (47,6%). Sebagian besar pasien merupakan peserta BPJS/JKN (78,2%), diikuti pasien tanpa asuransi atau umum (15,4%) dan asuransi swasta (6,4%). Meskipun data bersumber dari populasi pediatrik, distribusi temporal kasus yang dianalisis mencerminkan dinamika transmisi komunitas tifoid, yang dalam konteks epidemiologi penyakit infeksi dapat

digunakan sebagai indikator perencanaan kesiapsiagaan layanan penyakit dalam dewasa di wilayah endemis.

Tabel 1. Karakteristik Demografi Pasien Demam Tifoid di RSIA Ananda Makassar (n=376)

Karakteristik		n	%
Jenis Perawatan	Rawat Jalan	170	45,2
	Rawat Inap	206	54,8
Jenis Kelamin	Laki-laki	197	52,4
	Perempuan	179	47,6
Cara Bayar	BPJS/JKN	294	78,2
	Tanpa Asuransi/Umum	58	15,4
	Asuransi Swasta	24	6,4

Sumber: Data Sekunder, 2025

Pola Distribusi Bulanan Kasus Typhoid Fever

Analisis deret waktu terhadap kasus demam tifoid menunjukkan adanya variasi musiman yang jelas sepanjang tahun 2025. Distribusi bulanan memperlihatkan pola bimodal, dengan dua periode puncak kejadian, yaitu pada Maret–April dan September–Oktober. Jumlah kasus tertinggi tercatat pada September (43 kasus; 11,4%), diikuti Oktober (42 kasus; 11,2%) dan April (38 kasus; 10,1%). Sebaliknya, jumlah kasus terendah terjadi pada Februari (18 kasus; 4,8%) dan Januari (21 kasus; 5,6%). Pola ini relatif konsisten pada kelompok rawat jalan dan rawat inap. Namun, proporsi kasus yang memerlukan rawat inap cenderung lebih tinggi pada periode puncak musiman, yaitu 58,1% pada September dan 57,1% pada Oktober, dibandingkan periode di luar puncak dengan rata-rata 52,3%.

Tabel 2. Distribusi Bulanan Kasus Demam Tifoid berdasarkan Jenis Perawatan di RSIA Ananda Makassar

Bulan	Rawat Jalan	Rawat Inap	Total	% dari Total	Rasio RI/RJ
Januari	10	11	21	5,6	1,10
Februari	8	10	18	4,8	1,25
Maret	17	19	36	9,6	1,12
April	15	23	38	10,1	1,53
Mei	13	18	31	8,2	1,38
Juni	16	19	35	9,3	1,19
Juli	14	17	31	8,2	1,21
Agustus	12	16	28	7,4	1,33
September	18	25	43	11,4	1,39
Oktober	18	24	42	11,2	1,33
November	15	13	28	7,4	0,87
Desember	14	11	25	6,6	0,79
Total	170	206	376	100,0	1,21

Sumber: Data Sekunder, 2025

Keterangan: RI/RJ = Rasio Rawat Inap terhadap Rawat Jalan

Analisis Pola Musiman berdasarkan Karakteristik Pasien

Analisis stratifikasi menunjukkan bahwa variasi musiman demam tifoid memiliki karakteristik yang berbeda menurut jenis perawatan dan jenis kelamin. Pasien laki-laki menunjukkan fluktuasi musiman yang lebih nyata, dengan rasio laki-laki terhadap perempuan tertinggi pada periode September–Oktober (1,35:1). Pada periode awal tahun (Januari–Februari), rasio tersebut mendekati seimbang (1,02:1).

Berdasarkan jenis perawatan, rasio rawat inap terhadap rawat jalan meningkat pada periode puncak musiman, khususnya April dan September–Oktober, dengan rasio rata-rata 1,42, dibandingkan periode di luar puncak (1,09). Temuan ini menunjukkan bahwa kasus yang terjadi pada periode puncak musiman cenderung memerlukan perawatan yang lebih intensif.

Tabel 3. Distribusi Kasus Demam Tifoid berdasarkan jenis kelamin dan Periode Musiman

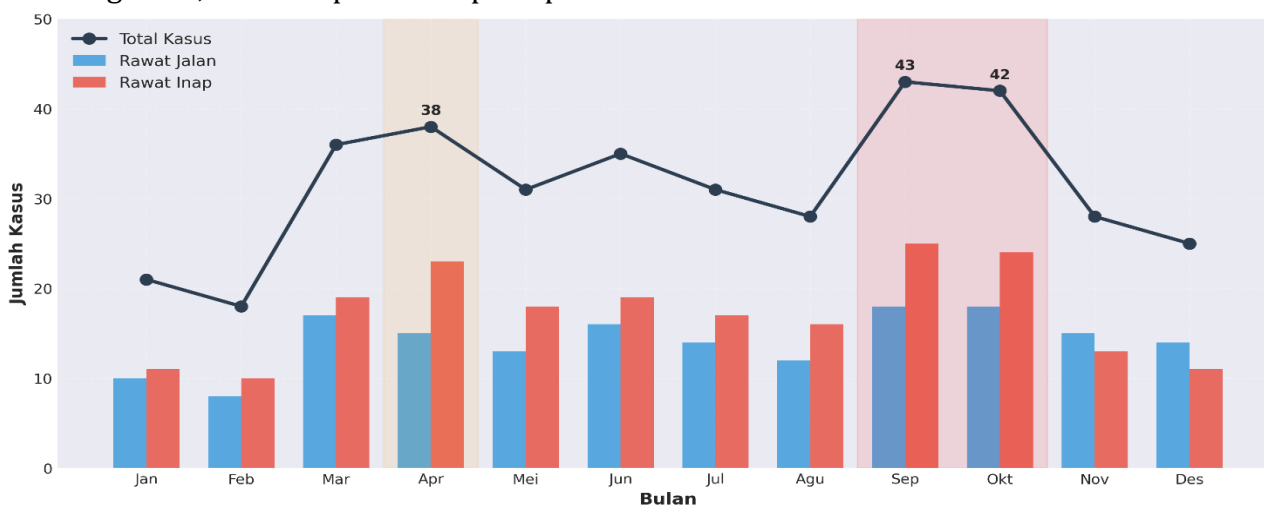
Periode Musiman	Laki-laki n (%)	Perempuan n (%)	Total n (%)	Rasio L : P
Januari–Februari	50 (51,0)	48 (49,0)	98 (26,1)	1,02 : 1
Maret–April	63 (54,8)	52 (45,2)	115 (30,6)	1,21 : 1
Mei–Agustus	41 (50,6)	40 (49,4)	81 (21,5)	1,03 : 1
September–Oktober	35 (57,4)	26 (42,6)	61 (16,2)	1,35 : 1
November–Desember	8 (38,1)	13 (61,9)	21 (5,6)	0,62 : 1
Total	197 (52,4)	179 (47,6)	376 (100,0)	1,10 : 1

Sumber: Data Sekunder, 2025

Keterangan: Angka dalam kurung menunjukkan persentase dalam kelompok jenis kelamin

Dekomposisi Time Series dan Identifikasi Komponen Musiman

Dekomposisi deret waktu menggunakan model multiplikatif mengidentifikasi tiga komponen utama, yaitu tren, musiman, dan acak. Komponen tren menunjukkan kecenderungan peningkatan jumlah kasus secara gradual sejak awal tahun hingga mencapai puncak pada bulan September, dengan kemiringan rata-rata +0,83 kasus per bulan pada periode Januari–September. Setelah itu, terjadi penurunan hingga akhir tahun dengan kemiringan –1,12 kasus per bulan pada periode Oktober–Desember.

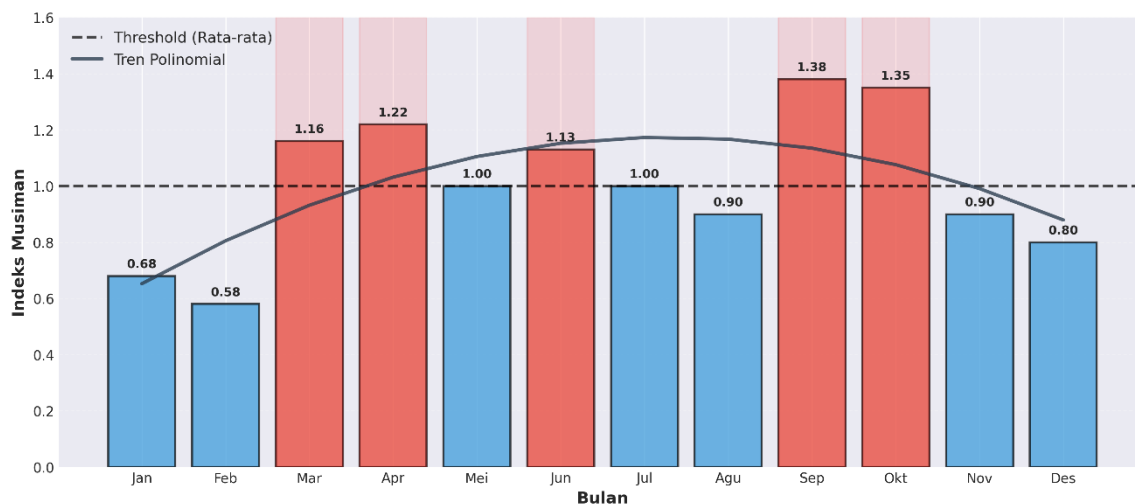


Gambar 1. Grafik Distribusi Bulanan Kasus Typhoid Fever di RSIA Ananda Makassar

Sumber: Data Sekunder, 2025

Komponen musiman menunjukkan indeks musiman tertinggi pada September (1,38), Oktober (1,35), dan April (1,22). Sebaliknya, indeks terendah ditemukan pada Februari (0,58), Januari (0,68), dan Desember (0,80). Nilai indeks di atas satu menunjukkan periode risiko kejadian di atas rata-rata tahunan.

Komponen acak memiliki variabilitas yang relatif kecil dengan simpangan baku $\pm 2,3$ kasus, menunjukkan bahwa sebagian besar variasi temporal dapat dijelaskan oleh komponen tren dan musiman. Analisis autokorelasi menunjukkan korelasi signifikan pada lag 3 bulan ($r = 0,62$; $p = 0,032$) dan lag 6 bulan ($r = 0,58$; $p = 0,048$), yang mengindikasikan adanya pola siklik dalam kejadian demam tifoid.



Gambar 2. Grafik Indeks Musiman Kasus Typhoid Fever dan Komponen Tren

Sumber: Data Sekunder, 2025

Perbandingan Pola Musiman berdasarkan Subkelompok

Uji chi-square menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna dalam distribusi musiman antara pasien laki-laki dan perempuan ($\chi^2 = 8,43$; $df = 11$; $p = 0,674$). Rasio rawat inap terhadap rawat jalan menunjukkan variasi musiman yang bermakna ($p = 0,038$), dengan rasio tertinggi pada April (1,53). Sebaliknya, pada November–Desember, rasio menurun hingga $<1,0$, menunjukkan bahwa sebagian besar kasus pada periode tersebut dapat ditangani secara rawat jalan. Pola peningkatan kasus pediatrik yang konsisten pada periode tertentu menunjukkan potensi lonjakan transmisi komunitas yang dapat mendahului peningkatan kasus dewasa, sehingga relevan sebagai dasar kesiapsiagaan layanan penyakit dalam.

PEMBAHASAN

Penelitian ini mengidentifikasi adanya pola variasi musiman yang jelas pada kejadian demam tifoid di Kota Makassar tahun 2025 dengan karakteristik bimodal, yaitu puncak kejadian pada bulan April serta September–Oktober. Distribusi kasus menunjukkan bahwa bulan September dan Oktober masing-masing menyumbang 11,4% dan 11,2% dari total kasus tahunan, sedangkan bulan April menyumbang 10,1%. Sebaliknya, insidensi terendah terjadi pada bulan Februari (4,8%). Pola ini menunjukkan variasi kejadian lebih dari dua kali lipat antara periode puncak dan periode rendah. Temuan ini memperkuat bahwa kejadian tifoid di wilayah endemis tidak bersifat acak, melainkan mengikuti dinamika temporal yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan, iklim, dan perilaku masyarakat.

Pola musiman yang ditemukan dalam penelitian ini sejalan dengan laporan sebelumnya yang menunjukkan bahwa insidensi demam tifoid di daerah tropis cenderung meningkat pada musim hujan atau periode transisi musim (Ren et al., 2023; Restyana et al., 2023). Penelitian di wilayah endemis lainnya menunjukkan bahwa peningkatan kasus tifoid dapat mencapai 1,5–2 kali lebih tinggi pada musim hujan dibandingkan musim kemarau (Peters et al., 2022). Pola peningkatan kasus yang terjadi pada April serta September–Oktober dalam penelitian ini konsisten dengan pola curah hujan di Kota Makassar yang memiliki dua periode peningkatan intensitas hujan dalam satu tahun (Basri et al., 2023; Idrus et al., 2023). Hal ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan seperti limpasan limbah domestik dan kontaminasi sumber air kemungkinan berperan dalam dinamika transmisi tifoid di wilayah perkotaan pesisir.

Puncak kejadian pertama yang terjadi pada akhir musim hujan berpotensi berkaitan dengan akumulasi limpasan limbah dan degradasi kualitas sumber air, sedangkan puncak kedua pada masa transisi musim mencerminkan ketidakstabilan sistem distribusi air serta perubahan perilaku higienitas masyarakat. Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa kualitas sanitasi dan akses air bersih merupakan determinan utama kejadian tifoid di wilayah perkotaan padat penduduk (Basri et al., 2023; Idrus et al., 2023).

Peningkatan rasio rawat inap terhadap rawat jalan pada periode puncak musiman menunjukkan kecenderungan kasus dengan manifestasi klinis yang lebih berat. Rasio rawat inap terhadap rawat jalan mencapai 1,53 pada bulan April dan 1,39 pada bulan September, dibandingkan rata-rata tahunan sebesar 1,21. Temuan ini menunjukkan adanya peningkatan kebutuhan perawatan intensif pada periode puncak kejadian. Kondisi ini memiliki implikasi penting bagi layanan penyakit dalam dewasa, mengingat tifoid pada populasi dewasa lebih sering disertai komplikasi serius seperti perdarahan saluran cerna dan sepsis (Abay et al., 2024; Ahmed et al., 2023). Namun demikian, penelitian ini tidak secara langsung menganalisis data pasien dewasa, sehingga implikasi terhadap layanan penyakit dalam dewasa harus dipahami sebagai interpretasi epidemiologis berdasarkan konsep transmisi komunitas, bukan sebagai bukti klinis empiris.

Temuan penelitian ini juga mendukung konsep populasi pediatrik sebagai kelompok sentinel dalam epidemiologi penyakit infeksi. Lonjakan kejadian tifoid pada anak mencerminkan peningkatan intensitas transmisi komunitas yang berpotensi mendahului peningkatan kasus pada populasi dewasa. Analisis autokorelasi yang menunjukkan korelasi signifikan pada interval waktu tertentu memperkuat adanya pola siklik transmisi yang dapat dimanfaatkan sebagai dasar sistem peringatan dini berbasis waktu (Ren et al., 2023). Pendekatan sentinel berbasis fasilitas kesehatan telah digunakan dalam berbagai sistem surveilans penyakit infeksi untuk mendeteksi perubahan pola transmisi secara dini (Peters et al., 2022). Meskipun demikian, hasil penelitian ini perlu diinterpretasikan dengan mempertimbangkan beberapa keterbatasan metodologis. Pertama, analisis deret waktu dilakukan hanya berdasarkan satu tahun observasi dengan 12 titik data bulanan. Periode observasi yang pendek dapat membatasi kemampuan analisis dalam memastikan stabilitas pola musiman, karena variasi antar tahun tidak dapat dievaluasi secara memadai. Analisis musiman yang lebih kuat idealnya menggunakan data minimal tiga tahun untuk mengidentifikasi pola yang konsisten dan mengurangi pengaruh fluktuasi acak. Oleh karena itu, pola bimodal yang ditemukan dalam penelitian ini harus dipahami sebagai indikasi awal pola

musiman yang memerlukan konfirmasi melalui penelitian lanjutan dengan periode observasi yang lebih panjang.

Kedua, penelitian ini merupakan studi single-center yang menggunakan data dari rumah sakit rujukan ibu dan anak, sehingga terdapat kemungkinan terjadinya bias rujukan (referral bias). RSIA Ananda Makassar berfungsi sebagai fasilitas layanan sekunder yang menerima pasien rujukan dari fasilitas kesehatan primer, sehingga distribusi kasus yang tercatat mungkin tidak sepenuhnya mencerminkan insidensi tifoid pada populasi umum. Selain itu, variasi musiman dalam pola rujukan pasien juga berpotensi mempengaruhi distribusi temporal kasus yang diamati. Ketiga, penelitian ini tidak memasukkan variabel lingkungan seperti curah hujan, kualitas air, atau indikator sanitasi yang dapat memperkuat interpretasi hubungan antara faktor musim dan kejadian tifoid. Oleh karena itu, hubungan antara variasi musiman dan faktor lingkungan dalam penelitian ini bersifat inferensial berdasarkan literatur yang tersedia.

Penelitian ini menunjukkan bahwa variasi musiman demam tifoid di Kota Makassar bukan sekadar fenomena epidemiologis, tetapi memiliki implikasi praktis terhadap dinamika beban layanan klinis. Pola bimodal yang relatif konsisten, peningkatan kebutuhan rawat inap pada periode puncak, serta adanya pola siklik temporal menunjukkan bahwa pendekatan berbasis waktu berpotensi meningkatkan efisiensi perencanaan layanan kesehatan. Dalam konteks ini, data kejadian tifoid pada populasi pediatrik dapat dimanfaatkan sebagai indikator sentinel untuk mendukung kesiapsiagaan layanan penyakit dalam dewasa secara lebih proaktif, meskipun diperlukan penelitian lanjutan dengan data multi-tahun dan multi-fasilitas untuk memperkuat validitas eksternal temuan ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan adanya indikasi pola variasi musiman kejadian demam tifoid di Kota Makassar tahun 2025 dengan karakteristik bimodal, yaitu peningkatan kasus pada periode April serta September–Oktober. Pola tersebut menunjukkan adanya fluktuasi temporal kejadian tifoid dalam satu siklus tahunan, meskipun stabilitas pola musiman antar tahun belum dapat dipastikan karena keterbatasan periode observasi. Peningkatan rasio rawat inap terhadap rawat jalan pada periode puncak kejadian menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan kebutuhan perawatan rumah sakit pada periode tertentu. Namun demikian, penelitian ini tidak dirancang untuk menilai secara langsung derajat keparahan klinis maupun beban layanan pada populasi dewasa, sehingga implikasi terhadap layanan penyakit dalam dewasa perlu dipahami sebagai interpretasi epidemiologis yang bersifat konseptual.

Penggunaan data populasi pediatrik dalam penelitian ini memberikan gambaran awal mengenai dinamika temporal kejadian tifoid pada tingkat fasilitas kesehatan. Temuan ini menunjukkan bahwa data surveilans berbasis rumah sakit berpotensi dimanfaatkan sebagai indikator awal perubahan pola kejadian penyakit infeksi di wilayah endemis, meskipun diperlukan validasi lebih lanjut melalui penelitian dengan cakupan data yang lebih luas. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain longitudinal dengan periode observasi minimal tiga tahun untuk memastikan stabilitas pola musiman. Selain itu, studi multisenter yang melibatkan berbagai tingkat fasilitas pelayanan kesehatan serta integrasi data populasi dewasa dan variabel lingkungan seperti curah hujan, kualitas air, dan indikator sanitasi diperlukan untuk memperkuat validitas eksternal serta interpretasi epidemiologis variasi musiman demam tifoid di wilayah perkotaan endemis. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat

menjadi dasar awal bagi pengembangan sistem pemantauan temporal kejadian demam tifoid berbasis fasilitas kesehatan, namun penerapannya dalam perencanaan layanan klinis memerlukan konfirmasi melalui penelitian lanjutan yang lebih komprehensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Muslim Indonesia serta manajemen dan tim riset data RSIA Ananda Makassar atas dukungan dan kerja sama dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abay, Z., Bhat, N., & Tadesse, A. (2024). Lower Gastrointestinal Bleeding as a Complication of Enteric Fever: A Case Report. *Sage Open Medical Case Reports*, 12. <https://doi.org/10.1177/2050313x241255506>
- Abraham, D., Kathiresan, L., Sasikumar, M., Aiemjoy, K., Charles, R. C., Kumar, D., Srinivasan, R., Troman, C., Gray, E., Uzzell, C. B., John, J., Veeraraghavan, B., Grassly, N. C., & Mohan, V. R. (2025). Wastewater Surveillance for Salmonella Typhi and Its Association With Seroincidence of Enteric Fever in Vellore, India. *Plos Neglected Tropical Diseases*, 19(3), e0012373. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0012373>
- Ahmed, I., Akbar, M., Qureshi, R., Aslam, I., Hasham, A., & Memon, A. (2023). A Rare Complication of Typhoid Fever: Perforated Gallbladder in Children. *PJMHS*, 17(1), 565–566. <https://doi.org/10.53350/pjmhs2023171565>
- Alam, A., Nurmawati, S., Hawani, D., Dewi, M. M., Djauhari, H., Parwati, I., Kosasih, H., Alisjahbana, B., & Dlh, D. (2023). *Unusual Presentation of Typhoid Encephalopathy: Case Reports*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3330156/v1>
- Basri, B., Kasma, A. Y., Dewi, C., & Rahmadani, N. (2023). Man, Woman, and Water: Exploring Gender Dynamics in Urban Water Clean Access in Makassar City. *Iop Conference Series Earth and Environmental Science*, 1275(1), 12039. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1275/1/012039>
- Biswas, R., & Islam, M. R. (2023). Epidemiological Profile of Typhoid Fever Cases Admitted in a Tertiary Care Hospital at Dhaka City. *Dhaka Shishu (Children) Hospital Journal*, 38(1), 34–38. <https://doi.org/10.3329/dshj.v38i1.66999>
- Ganda, I. J., Kasri, Y., Susanti, M., Hamzah, F., Rauf, S., Albar, H., Aras, J., Fikri, B., Lawang, S. A., Daud, D., Laompo, A., & Massi, M. N. (2022). Kidney Injury Molecule Type-1, Interleukin-18, and Insulin-Like Growth Factor Binding Protein 7 Levels in Urine to Predict Acute Kidney Injury in Pediatric Sepsis. *Frontiers in Pediatrics*, 10. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.1024713>
- GANDHI, A., JOE, G., & Soman, R. (2022). Enteric Fever Still Haunts Us With New Challenges. *The National Medical Journal of India*, 35, 65–67. https://doi.org/10.25259/nmji_725_22
- Gyawali, R., Poudyal, N., & Docherty, A. B. (2025). Efficacy and Safety of Tetanus-Toxoid Conjugate Typhoid Vaccine (Vi-Tt) in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Asia Pacific Journal of Public Health*, 37(8), 628–637. <https://doi.org/10.1177/10105395251362546>
- Ibrahim, I. A. S. (2023). Antibiotics Susceptibilities and Plasmid Profiles of Salmonella Typhi From Patients Attending Yobe State Specialist Hospital, Damaturu, Yobe State, Nigeria. *Sajols*, 1(1), 45–52. <https://doi.org/10.33003/sajols-2023-0101-006>

- Idrus, H. H., Sunarno, S., Rinendyaputri, R., Rijal, S., Mangarengi, Y., Masriadi, M., Rasfayanah, R., & Nasruddin, H. (2023). *The Role of Herbal Medicine in Suppressing the Incidence of Typhoid Fever in Indonesia*. 200–209. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-112-8_20
- Khanal, P. R., Satyal, D., Bhetwal, A., Maharjan, A., Shakya, S., Tandukar, S., & Parajuli, N. P. (2017). Renaissance of Conventional First-Line Antibiotics In*Salmonella Enterica*/Clinical Isolates: Assessment of MICs for Therapeutic Antimicrobials in Enteric Fever Cases From Nepal. *Biomed Research International*, 2017, 1–6. <https://doi.org/10.1155/2017/2868143>
- Khattak, Z., Aala, R., Sani, N. M., Khan, S. A., Khan, S., Shah, S. A., Ansar, R., Riaz, M. N., & Ahmed, H. (2025). Prevalence and Antimicrobial Susceptibility of *Salmonella Enterica Typhi* in Febrile Patients: A Cross-Sectional Study. *The Journal of Infection in Developing Countries*, 19(06), 904–912. <https://doi.org/10.3855/jidc.20373>
- Koesnoe, S., Medise, B. E., Rengganis, I., Hadinegoro, S. R., Puspita, M., Sari, R. M., Yang, J. S., Sahastrabuddhe, S., Soedjatmiko, Gunardi, H., Sekartini, R., Wirahmadi, A., Kekalih, A., Mukhi, S., Satari, H. I., & Bachtiar, N. S. (2024). A Phase II Clinical Trial of a Vi-Dt Typhoid Conjugate Vaccine in Healthy Indonesian Adolescents and Adults: One-Month Evaluation of Safety and Immunogenicity. *Tropical Diseases Travel Medicine and Vaccines*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40794-023-00210-z>
- Kumar, G., Karki, S. T., & Prajapati, B. (2013). Is Antimicrobial Resistance Pattern of Enteric Fever Changing in Kathmandu Valley? *Journal of Nepal Paediatric Society*, 32(3), 221–228. <https://doi.org/10.3126/jnps.v32i3.6625>
- Kusuma, S. A. F., Herawati, I. E., Ramdhani, D., & MAULANA, B. (2022). Natural Inhibitor of Agronomically Repellent Plant Towards Clinical Isolate of Chloramphenicol Resistant-*Salmonella Typhi*. *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 73–78. <https://doi.org/10.22159/ijap.2022.v14s4.pp08>
- LeBoa, C., Shrestha, S., Shakya, J., Naga, S. R., Shrestha, S., Shakya, M., Yu, A. T., Shrestha, R., Vaidya, K., Katuwal, N., Aiemjoy, K., Bogoch, I. I., Uzzell, C. B., Garrett, D. O., Luby, S. P., Andrews, J. R., & Tamrakar, D. (2023). Environmental Sampling for Typhoidal *Salmonellas* in Household and Surface Waters in Nepal Identifies Potential Transmission Pathways. *Plos Neglected Tropical Diseases*, 17(10), e0011341. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0011341>
- Malagi, N. A. N., Moheet, M. A., & Thobbi, A. N. (2023). A Study of Etiopathogenesis, Clinical and Laboratory Profile Evaluation of Typhoid Fever in Paediatric Age Group in Bijapur. *International Journal of Contemporary Pediatrics*, 10(6), 850–854. <https://doi.org/10.18203/2349-3291.ijcp20231488>
- Nasruddin, M. I. S. P. L. H., Surdam, Z., Nurelly, & Syahri, E. (2021). ARTIKEL RISET URL artikel : <https://whj.umi.ac.id/index.php/whj/article/view/whj2207> Karakteristik Pasien Demam Tifoid Di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar Penerbit : Rumah Sakit Ibnu Sina YW-UMI. *Wal'afiat Hospital Journal*, 02(02), 141–148.
- Peters, E., Muhammed, N., Maori, L., Haruna, M., Umar, Z., Mamtara, R. C., Awak, S. D., & Damuut, D. P. (2022). Enteric Fever Pattern Among Patients Attending General Hospital Kaltungo. *Asian Journal of Biology*, 1–5. <https://doi.org/10.9734/ajob/2022/v14i130201>
- Piliang, M. R., Lestari, D., & Liana, D. F. (2025). Profil Klinis Demam Tifoid pada Anak di Rumah Sakit Universitas Tanjungpura Pontianak Clinical Profile of Child Typhoid Fever at Tanjungpura University Hospital in Pontianak. *Jurnal Kesehatan Khatulistiwa P-ISSN: 2407-4063 ? E-ISSN:2963-8356 Profil*, 11(1), 1–12.

<https://doi.org/10.26418/jurkeswa.v10i2.89965>

- Purnamasari, R., Syahrudin, F. I., Dirgahayu, A. M., Iskandar, D., & Fadhila. (2023). Karakteristik Klinis Penderita Apendisitis. *UMI Medical Journal*, 8(2), 117–126.
- Ramanda, R. (2025). Epidemiologi Demam Tifoid. *Alomedika*.
- Ren, X., Zhang, S., Luo, P., Zhao, J., Kuang, W., Ni, H., Zhou, N., Dai, H., Hong, X., Yang, X., Zha, W., Lv, Y., Salman, A., Ullah, K., Sharif, S. M. A., Ahmad, N., Ali, B., Alharbi, M. H., Alalhareth, F. K., & Ibrahim, M. A. (2023). Analyzing the Dynamics of a Periodic Typhoid Fever Transmission Model With Imperfect Vaccination. *NJLHS*, 3(15), 3298. <https://doi.org/10.3390/math11153298>
- Restyana, A., Admaja, W., & Fitria, N. R. (2023). Cost-Effectiveness Analysis of Ceftriaxon and Chloramphenicol in Pediatric Patients With Typhoid Fever in Hospital X, Jombang Regency. *Journal for Quality in Public Health*, 6(2), 365–373. <https://doi.org/10.30994/jqph.v6i2.446>
- Saha, S., Islam, M. S., Sajib, M. S. I., Saha, S., Uddin, M. J., Hooda, Y., Hasan, M. R., Amin, M. R., Hanif, M., Ullah, S., Islam, M. S., Luby, S. P., Andrews, J. R., & Saha, S. K. (2019). Epidemiology of Typhoid and Paratyphoid: Implications for Vaccine Policy. *Clinical Infectious Diseases*, 68(Supplement_2), S117–S123. <https://doi.org/10.1093/cid/ciy1124>
- Susanah, S., Marcellus, D., Rakhmilla, L. E., Rossanti, R., Febrianti, S. A., Sakinah, S., Winyarti, W., Lutfia, S. S., Judistiani, R. T. D., Gurnida, D. A., & Setiabudiawan, B. (2025). The Evaluation of Anemia Among Stunted Children Aged 6–24 Months in Bandung District, West Java, Indonesia. *Children*, 12(5), 638. <https://doi.org/10.3390/children12050638>