

Kejadian Luar Biasa Malaria dengan Angka Kematian Tinggi di Kabupaten Dataran Tinggi Terpencil di Papua, Indonesia: Investigasi Epidemiologis

Robby Kayame ¹, Emanuela Nirmala ², Christine P.A. Korwa ³, Meidy Johana Imbiri ⁴, Hardiyanti ⁵, Wahyuni Salewe ⁶, Anwar Mallongi ^{7*}

¹⁻⁵ Akademi Teknologi Laboratorium Medik Papua Sehat Enaimo Anigou, Indonesia

⁶ Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin, Indonesia

⁷ Universitas Hasanuddin, Indonesia

Email : rawnaenvi@gmail.com

*Penulis Korespondensi: rawnaenvi@gmail.com

Abstract, Malaria remains a major public health challenge in eastern Indonesia, particularly in the remote highland areas Papua, where access to health services is very limited. In early 2008, a suspected malaria outbreak with several deaths was reported in Agisiga District, a remote highland area in Papua. This study aimed to investigate the epidemiological characteristics, diagnostic results, and mortality patterns of the malaria outbreak as a basis for formulating future control strategies. The outbreak investigation was conducted using a cross-sectional design in Agisiga District from January to March 2008. Capillary blood samples were examined using Rapid Diagnostic Tests (RDTs) and thin blood smear microscopy. Malaria-related deaths were traced through verbal autopsy methods and interviews with families and community leaders. Descriptive analysis was performed to describe the demographic, clinical, and parasitological characteristics the cases. A total of 92 suspected malaria cases were identified, with the highest proportion coming from Tomosiga Village (52.2%), followed by Bigasiga Village (40.2%) and Agisiga Village (7.6%). Women accounted for 58.7% of all cases, and the most affected age group was 15–35 years (34.8%). Microscopic examination confirmed malaria infection in 55.0% of samples examined, with *Plasmodium vivax* predominating (45.0%), while the RDT positivity rate was much lower. The malaria outbreak in Agisiga District was characterized by high mortality, delayed diagnosis, and significant gaps in diagnostic capacity, particularly in remote villages. Strengthening the surveillance system, increasing diagnostic capacity, and improving access to timely treatment are crucial steps prevent similar outbreaks and reduce malaria mortality in the Papuan highlands.

Keywords: Epidemiological Investigation, High Mortality Rate, Malaria Outbreak, Rapid Diagnostic Tests, Remote Highland Communities.

Abstrak, Malaria masih merupakan tantangan besar kesehatan masyarakat di Indonesia bagian timur, khususnya di wilayah dataran tinggi terpencil di Papua, di mana akses terhadap layanan kesehatan sangat terbatas. Pada awal tahun 2008, dilaporkan adanya dugaan wabah malaria dengan sejumlah kematian di Distrik Agisiga, sebuah wilayah dataran tinggi terpencil di Papua. Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi karakteristik epidemiologis, Hasil diagnostik, serta pola kematian akibat wabah malaria tersebut sebagai dasar perumusan strategi pengendalian di masa mendatang. Investigasi wabah dilakukan dengan desain potong lintang di Distrik Agisiga pada periode Januari hingga Maret 2008. Sampel darah kapiler diperiksa menggunakan Tes Diagnostik Cepat (*Rapid Diagnostic Test / RDT*) serta mikroskopi sediaan darah tipis. Kematian terkait malaria ditelusuri melalui metode *verbal autopsy* dan wawancara dengan keluarga serta tokoh masyarakat. Analisis deskriptif dilakukan untuk menggambarkan karakteristik demografis, klinis, dan parasitologis kasus. Sebanyak 92 kasus malaria tersangka berhasil diidentifikasi, dengan proporsi tertinggi berasal dari Desa Tomosiga (52,2%), diikuti Desa Bigasiga (40,2%) dan Desa Agisiga (7,6%). Perempuan menyumbang 58,7% dari seluruh kasus, dan kelompok usia yang paling terdampak adalah 15–35 tahun (34,8%). Pemeriksaan mikroskopis mengonfirmasi infeksi malaria pada 55,0% sampel yang diperiksa, dengan dominasi *Plasmodium vivax* (45,0%), sementara tingkat positivitas RDT jauh lebih rendah. Wabah malaria di Distrik Agisiga ditandai oleh tingginya angka kematian, keterlambatan diagnosis, serta kesenjangan kapasitas diagnostik yang signifikan, terutama di desa-desa terpencil. Penguatan sistem surveilans, peningkatan kapasitas diagnosis, serta perbaikan akses terhadap pengobatan yang tepat waktu merupakan langkah krusial untuk mencegah terjadinya wabah serupa dan menurunkan angka kematian akibat malaria di wilayah dataran tinggi Papua.

Kata Kunci: Angka Kematian Tinggi, Investigasi Epidemiologis, Komunitas Dataran Tinggi Terpencil, Tes Diagnostik Cepat, Wabah Malaria.

1. PENDAHULUAN

Malaria masih merupakan masalah kesehatan masyarakat utama di banyak negara berpendapatan rendah dan menengah, khususnya di wilayah tropis. Meskipun telah terjadi kemajuan global dalam pengendalian malaria, penularan masih bertahan di daerah terpencil dan sulit dijangkau. Indonesia masih menghadapi tantangan malaria, terutama di provinsi-provinsi bagian timur. Papua memberikan kontribusi yang tidak proporsional terhadap beban malaria nasional. Isolasi geografis dan keterbatasan infrastruktur semakin mempersulit upaya pengendalian.

Wilayah dataran tinggi Papua memiliki karakteristik epidemiologis yang unik dalam penularan malaria. Secara historis, wilayah ini dianggap berisiko rendah karena suhu yang lebih dingin. Namun, perubahan lingkungan dan meningkatnya mobilitas penduduk telah mengubah dinamika penularan. Wabah malaria di dataran tinggi semakin sering dilaporkan dalam beberapa dekade terakhir. Wabah-wabah tersebut kerap disertai dengan angka kesakitan dan kematian yang tinggi.

Kejadian Luar Biasa (KLB) malaria merupakan keadaan darurat kesehatan masyarakat yang memerlukan respons cepat. Di distrik terpencil, keterlambatan deteksi wabah dapat menyebabkan dampak yang serius. Keterbatasan kapasitas diagnostik semakin menyulitkan identifikasi kasus secara dini. Akibatnya, wabah malaria di wilayah seperti ini sering kali baru dikenali setelah terjadi kematian. Pemahaman yang baik terhadap karakteristik wabah sangat penting untuk pelaksanaan intervensi yang efektif.

Distrik Agisiga merupakan wilayah dataran tinggi terpencil dengan medan yang sulit dan akses layanan kesehatan yang terbatas. Fasilitas kesehatan sangat terbatas, sementara transportasi sebagian besar bergantung pada jalur udara atau perairan. Ketiadaan pos kesehatan pendukung membatasi pelaksanaan surveilans malaria rutin. Masyarakat sering kali mengandalkan praktik pengobatan tradisional sebelum mencari pelayanan kesehatan formal. Kondisi ini meningkatkan kerentanan terhadap luaran malaria yang berat.

Kematian akibat malaria masih menjadi perhatian serius di wilayah dataran tinggi Papua. Anak-anak, ibu hamil, dan lanjut usia merupakan kelompok yang paling rentan. Keterlambatan pengobatan dan kesalahan diagnosis berkontribusi besar terhadap terjadinya kematian. Dalam situasi wabah, sistem kesehatan sering kali mengalami kelebihan beban. Data mortalitas memberikan gambaran penting mengenai tingkat keparahan wabah.

Tantangan diagnostik memainkan peran besar dalam pengendalian malaria di daerah terpencil. Tes diagnostik cepat banyak digunakan, namun memiliki keterbatasan sensitivitas. Mikroskopi tetap menjadi standar emas, tetapi memerlukan tenaga terlatih. Ketidakkonsistenan akurasi diagnosis dapat menyebabkan penatalaksanaan kasus yang tidak tepat. Tantangan-tantangan ini terlihat jelas selama wabah malaria di Papua.

Faktor lingkungan seperti curah hujan, suhu, dan keberadaan tempat perindukan vektor memengaruhi penularan malaria. Ekosistem dataran tinggi dapat mendukung proliferasi vektor secara musiman. Pola permukiman manusia yang dekat dengan sumber air meningkatkan risiko paparan. Variabilitas iklim berpotensi memperluas wilayah yang rentan terhadap malaria. Pemahaman terhadap faktor-faktor ini sangat penting untuk perumusan strategi pencegahan.

Keterbatasan sistem kesehatan memperburuk dampak wabah malaria. Kekurangan tenaga kesehatan terlatih membatasi pelayanan kesehatan. Kekosongan stok obat antimalaria menyebabkan keterlambatan pengobatan. Mekanisme respons darurat sering kali belum berkembang secara optimal. Oleh karena itu, penguatan sistem kesehatan lokal menjadi sangat penting.

Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi wabah malaria dengan angka kematian tinggi di Distrik Agisiga, Papua. Investigasi difokuskan pada karakteristik epidemiologis, klinis, dan parasitologis. Pemahaman terhadap dinamika wabah diharapkan dapat memberikan dasar bukti bagi intervensi yang lebih terarah. Hasil penelitian ini berkontribusi pada penguatan strategi pengendalian malaria di wilayah dataran tinggi terpencil serta dapat menjadi pembelajaran bagi kebijakan dan respons wabah di masa mendatang.

2. METODE

Desain Studi

Studi ini menggunakan investigasi wabah dengan pendekatan cross-sectional yang dilakukan sebagai respons terhadap dugaan wabah malaria di Distrik Agisiga, Papua, Indonesia.

Area Studi

Distrik Agisiga adalah daerah dataran tinggi terpencil yang dicirikan oleh medan pegunungan, akses transportasi yang terbatas, dan infrastruktur kesehatan yang minim. Distrik ini mencakup enam desa dengan populasi gabungan yang tinggal di permukiman yang tersebar.

Populasi

Populasi penelitian mencakup semua individu yang menunjukkan gejala klinis yang sesuai dengan malaria selama periode wabah (Januari–Maret 2008). Individu yang meninggal dunia yang diduga disebabkan oleh malaria dimasukkan melalui otopsi verbal dan tinjauan catatan medis.

Definisi Kasus

Kasus dugaan malaria didefinisikan sebagai setiap individu yang mengalami demam atau riwayat demam disertai sakit kepala, menggigil, atau rasa tidak enak badan. Kasus terkonfirmasi didefinisikan berdasarkan hasil RDT positif dan/atau deteksi mikroskopis parasit malaria.

Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui wawancara terstruktur menggunakan kuesioner standar. Pemeriksaan klinis dan observasi lingkungan dilakukan. Sampel darah diambil untuk pengujian parasitologi.

Prosedur Laboratorium

Capillary blood samples were analyzed using Rapid Diagnostic Tests (RDTs). Thin blood smears were prepared and examined under light microscopy by trained laboratory personnel to identify Plasmodium species.

Investigasi Kasus Kematian

Kematian terkait malaria diidentifikasi melalui laporan masyarakat, wawancara keluarga, dan catatan petugas kesehatan. Penyebab kematian ditentukan berdasarkan riwayat klinis dan perkembangan gejala.

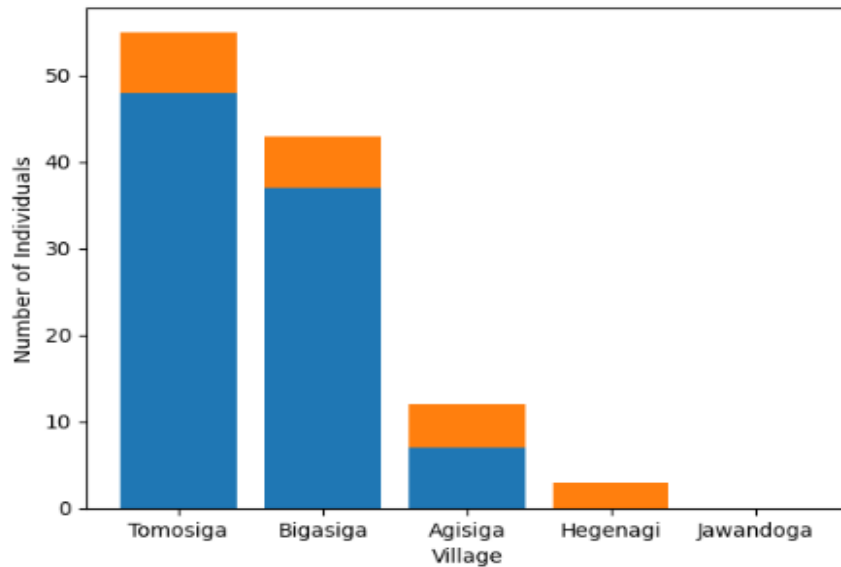
Analisis Data

Analisis statistik deskriptif dilakukan untuk merangkum Hasil demografis, klinis, dan laboratorium. Hasil disajikan sebagai frekuensi dan persentase.

Persetujuan Etik

Investigasi ini dilakukan sebagai bagian dari respons darurat kesehatan masyarakat. Persetujuan lisan berdasarkan informasi diperoleh dari peserta atau anggota keluarga. Kerahasiaan data pribadi dijaga dengan ketat.

3. HASIL



Gambar 1. Distribusi Kasus Dugaan Malaria dan Kematian per Desa di Distrik Agisiga, Papua.

Gambar 1 mengilustrasikan distribusi kasus dugaan malaria dan kematian terkait malaria di berbagai desa di Distrik Agisiga. Desa Tomosiga melaporkan jumlah kasus dugaan dan kematian tertinggi, diikuti oleh Bigasiga dan Agisiga. Tidak ada kasus dugaan yang tercatat di Jawandoga selama periode investigasi. Pengelompokan kasus dan kematian di desa-desa terpencil menyoroti hubungan kuat antara isolasi geografis, akses terbatas terhadap layanan kesehatan, dan angka kematian terkait malaria selama wabah.

Tabel 1. Distribusi Kasus Dugaan Malaria menurut Desa.

Desa	Jumlah Kasus	Pertase (%)
Tomosiga	48	52.2
Bigasiga	37	40.2
Agisiga	7	7.6
Hegenagi	0	0.0
Jawandoga	0	0.0
Total	92	100.0

Berdasarkan Tabel 1, total 92 kasus dugaan malaria klinis diidentifikasi selama investigasi wabah di Distrik Agisiga. Di antara kasus-kasus ini, Desa Tomosiga menyumbang proporsi tertinggi (52,2%), diikuti oleh Bigasiga (40,2%) dan Agisiga (7,6%). Tidak ada kasus dugaan yang dilaporkan dari desa Hegenagi dan Jawandoga selama periode investigasi. Distribusi spasial menunjukkan pengelompokan kasus di desa-desa terpencil secara geografis dengan akses terbatas ke layanan kesehatan. Mayoritas kasus dugaan malaria dilaporkan dari

Tomosiga, yang mencerminkan keterpencilannya yang ekstrem dan infrastruktur kesehatan yang terbatas. Desa-desa tanpa kasus yang dilaporkan memiliki populasi yang lebih sedikit atau tidak dapat diakses selama periode investigasi. Pola pengelompokan menunjukkan dinamika penularan lokal yang dipengaruhi oleh geografi dan kesesuaian lingkungan untuk vektor *Anopheles*. Perilaku pencarian kesehatan yang tertunda kemungkinan berkontribusi pada kurangnya pelaporan di beberapa daerah.

Tabel 2. Distribusi Kasus Dugaan Malaria menurut Jenis Kelamin dan Kelompok Usia.

Variabel	Jumlah Kasus	Persentase (%)
Sex		
Male	38	41.3
Female	54	58.7
Kelompok Usia (Tahun)		
0–5	14	15.2
5–15	20	21.7
15–35	32	34.8
35–50	21	22.8
>50	5	5.4

Berdasarkan Tabel 2, kasus perempuan (58,7%) lebih banyak daripada kasus laki-laki (41,3%). Kelompok usia yang paling terdampak adalah 15–35 tahun (34,8%), diikuti oleh anak-anak berusia 5–15 tahun (21,7%). Anak-anak di bawah lima tahun mewakili 15,2% dari semua kasus yang dicurigai. Distribusi tersebut menunjukkan bahwa baik kelompok usia produktif secara ekonomi maupun anak-anak yang rentan sangat terpengaruh. Proporsi kasus perempuan yang lebih tinggi mungkin mencerminkan peningkatan paparan akibat aktivitas domestik dan subsisten di dekat tempat perkembangbiakan nyamuk. Dominasi kasus di kalangan dewasa muda menyoroti risiko bagi populasi produktif, yang berpotensi memengaruhi mata pencaharian rumah tangga. Anak-anak di bawah lima tahun, meskipun jumlahnya lebih sedikit, merupakan kelompok berisiko tinggi untuk hasil malaria yang parah. Kerentanan terkait usia yang dikombinasikan dengan pengobatan yang tertunda kemungkinan memperburuk keparahan penyakit. Pola demografis ini konsisten dengan penularan malaria di daerah pedesaan endemik.

Tabel 3. Hasil Tes Malaria Berdasarkan RDT dan Mikroskopis.

Metode Pemeriksaan	Falciparum	Vivax / Non-falciparum	Negative	Total
RDT	5	6	49	60
Microscopy (DDR)	6	27	27	60

Berdasarkan Tabel 3, hasil Tes Diagnostik Cepat (RDT) menunjukkan tingkat positif yang rendah, dengan hanya 18,3% sampel yang positif terhadap parasit malaria. Sebaliknya, pemeriksaan mikroskopis menggunakan apusan darah tipis (DDR) menunjukkan tingkat deteksi yang lebih tinggi, khususnya untuk *Plasmodium vivax*. *Plasmodium falciparum* menyumbang 10,0% dari kasus yang terkonfirmasi. Perbedaan antara RDT dan mikroskopis menunjukkan kemungkinan keterbatasan diagnostik dalam kondisi lapangan. Pemeriksaan mikroskopis mendeteksi jumlah infeksi malaria yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan RDT. *Plasmodium vivax* adalah spesies dominan yang diidentifikasi, konsisten dengan epidemiologi malaria di dataran tinggi Papua. Kinerja RDT yang kurang optimal mungkin terkait dengan parasitemia yang rendah atau masalah penyimpanan dan penanganan di daerah terpencil. Hasil ini menunjukkan potensi kurangnya diagnosis selama fase awal wabah. Oleh karena itu, ketergantungan semata-mata pada RDT dapat meremehkan beban malaria yang sebenarnya.

Tabel 4. Distribusi Kematian Akibat Malaria Menurut Desa.

Desa	Jumlah Kematian	Persentase (%)
Tomosiga	7	33.3
Bigasiga	6	28.6
Agisiga	5	23.8
Hegenagi	3	14.3
Total	21	100.0

Berdasarkan Tabel 4, total 21 kematian terkait malaria tercatat antara Januari dan Maret 2008. Tomosiga melaporkan jumlah kematian tertinggi (33,3%), diikuti oleh Bigasiga (28,6%). Anak-anak di bawah lima tahun dan lansia secara tidak proporsional terwakili di antara korban jiwa. Distribusi temporal menunjukkan pengelompokan kematian sebelum kedatangan tim investigasi. Tingkat kematian yang tinggi mencerminkan keterlambatan akses terhadap pengobatan yang efektif dan perkembangan penyakit yang parah. Banyak kematian terjadi sebelum konfirmasi laboratorium atau terapi antimalaria yang tepat. Isolasi geografis dan kurangnya layanan kesehatan yang berkelanjutan kemungkinan berkontribusi pada hasil yang

fatal. Kelompok usia rentan, khususnya anak-anak kecil, mengalami risiko kematian tertinggi. Pola kematian tersebut menggarisbawahi tingkat keparahan wabah malaria di daerah dataran tinggi terpencil.

Tabel 5. Distribusi Temporal Kematian Akibat Malaria (Januari–Maret 2008).

Bulan	Jumlah Kematian	Persentase (%)
January	8	38.1
February	9	42.9
March	4	19.0
Total	21	100.0

Berdasarkan Tabel 5, kematian terkait malaria terjadi secara terus menerus selama tiga bulan, dengan puncaknya pada bulan Februari. Kehadiran korban jiwa pada bulan Januari menunjukkan bahwa wabah telah dimulai lebih awal dari yang dilaporkan sebelumnya. Penurunan angka kematian pada bulan Maret bertepatan dengan dimulainya investigasi dan respons darurat. Pola ini menyoroti pentingnya deteksi dini wabah di daerah terpencil. Analisis temporal mengkonfirmasi paparan berkepanjangan terhadap malaria yang tidak diobati di komunitas yang terdampak.

Tabel 6. Distribusi Kematian Akibat Malaria menurut Kelompok Usia.

Kelompok Usia (Tahun)	Jumlah Kematian	Persentase (%)
<5	6	28.6
5–15	4	19.0
15–35	4	19.0
35–50	3	14.3
≥50	4	19.0
Total	21	100.0

Jumlah angka mortalitas tertinggi terjadi di antara anak-anak di bawah usia lima tahun. Kematian pada orang dewasa tersebar di kelompok usia produktif dan usia lanjut, menunjukkan kerentanan yang meluas. Keterlibatan individu lanjut usia menunjukkan perkembangan penyakit yang parah dan pengobatan yang tertunda. Hasil ini sejalan dengan epidemiologi malaria pada populasi dengan kekebalan yang didapat terbatas. Pola mortalitas spesifik usia memperkuat urgensi penanganan kasus sejak dini.

PEMBAHASAN

Hasil investigasi epidemiologis terhadap kejadian luar biasa malaria di Distrik Agisiga menunjukkan pola penularan yang intens dan sangat terlokalisasi pada kampung-kampung terpencil di wilayah dataran tinggi. Tingginya jumlah kasus dan angka kematian mencerminkan keterlambatan dalam deteksi dini dan respons wabah, yang merupakan permasalahan umum di wilayah dengan keterbatasan akses pelayanan kesehatan. Hasil ini sejalan dengan kondisi nasional yang menunjukkan bahwa Papua masih menjadi episentrum malaria di Indonesia, dengan kontribusi terbesar terhadap jumlah kasus nasional meskipun berbagai upaya eliminasi telah dilakukan.

Analisis spasial memperlihatkan adanya pengelompokan kasus pada kampung dengan jumlah penduduk relatif kecil namun sulit dijangkau secara geografis. Kondisi topografi pegunungan dan keterbatasan sarana transportasi sangat membatasi pelaksanaan surveilans rutin, deteksi kasus secara cepat, serta distribusi pengobatan tepat waktu. Hambatan geografis ini memperpanjang interval antara timbulnya gejala dan penanganan klinis, sehingga meningkatkan risiko terjadinya malaria berat dan kematian. Hasil ini memperkuat bukti bahwa keterisolasian wilayah dataran tinggi meningkatkan kerentanan terhadap wabah malaria.

Dari aspek demografi, perempuan dan kelompok usia produktif merupakan kelompok yang paling banyak terdampak. Pola ini kemungkinan berkaitan dengan peran sosial dan aktivitas ekonomi di lingkungan rumah tangga yang meningkatkan paparan terhadap vektor nyamuk. Selain itu, anak usia di bawah lima tahun menunjukkan proporsi kematian yang cukup tinggi, mencerminkan kerentanan biologis akibat sistem imun yang belum berkembang sempurna serta tingginya risiko komplikasi apabila pengobatan terlambat diberikan. Pola ini konsisten dengan Hasil di wilayah endemis malaria lainnya.

Permasalahan diagnostik menjadi tantangan utama selama kejadian wabah. Perbedaan hasil antara pemeriksaan rapid diagnostic test (RDT) dan mikroskopis menunjukkan keterbatasan sensitivitas RDT, khususnya pada kasus dengan parasitemia rendah, yang berpotensi menyebabkan hasil negatif palsu dan keterlambatan pengobatan. Meskipun mikroskopi merupakan standar emas dalam diagnosis malaria, ketersediaannya di wilayah terpencil masih terbatas akibat kekurangan tenaga terlatih, peralatan, dan sistem kendali mutu. Oleh karena itu, penguatan kapasitas diagnostik menjadi aspek krusial dalam deteksi dan respons wabah secara dini.

Dominasi *Plasmodium vivax* pada wabah ini menambah kompleksitas pengendalian malaria, mengingat kemampuan parasit ini membentuk hipnozoit yang dapat menyebabkan kekambuhan. Penatalaksanaan yang efektif memerlukan terapi radikal menggunakan primakuin atau tafenoquine, namun implementasinya sering tidak optimal di wilayah dengan

sumber daya terbatas, termasuk karena keterbatasan pemeriksaan defisiensi G6PD. Tingginya angka kematian pada wabah ini kemungkinan merupakan hasil kombinasi dari keterlambatan diagnosis, akses layanan kesehatan yang terbatas, pengobatan yang tidak tuntas, serta adanya komorbiditas yang tidak terdeteksi.

Kelemahan sistem surveilans di wilayah dataran tinggi terpencil menyebabkan gambaran epidemiologi malaria tidak sepenuhnya terdeteksi, sehingga intervensi sering kali terlambat dilakukan. Hal ini menegaskan pentingnya peningkatan kualitas, ketepatan waktu, dan kelengkapan data surveilans sebagai bagian integral dari strategi eliminasi malaria. Investasi dalam penguatan laboratorium, peningkatan kapasitas sumber daya manusia, serta integrasi sistem surveilans sangat dibutuhkan, khususnya di daerah endemis seperti Papua.

Faktor sosial dan perilaku turut berkontribusi terhadap keterlambatan pencarian pengobatan, termasuk ketergantungan pada praktik tradisional serta rendahnya pemahaman masyarakat mengenai malaria sebagai penyakit yang berpotensi fatal. Dari sisi lingkungan, kondisi hutan lebat, kedekatan permukiman dengan sumber air, serta variabilitas iklim menciptakan habitat yang mendukung perkembangbiakan vektor *Anopheles* di wilayah dataran tinggi. Oleh karena itu, strategi pengendalian vektor seperti penggunaan kelambu berinsektisida dan pengelolaan sumber perindukan larva perlu disesuaikan dengan karakteristik ekologi dan budaya lokal agar dapat diterima dan diimplementasikan secara efektif.

Dalam konteks nasional, wabah malaria di Agisiga menegaskan tantangan besar yang masih dihadapi Papua dalam pencapaian target eliminasi malaria Indonesia tahun 2030. Penguatan kolaborasi lintas sektor dan kerja sama regional, sebagaimana ditekankan dalam inisiatif Asia Pacific Leaders Malaria Alliance, menjadi strategi kunci untuk mengatasi transmisi persisten di wilayah episentrum malaria. Secara keseluruhan, kejadian ini memberikan pelajaran penting bahwa tanpa investasi berkelanjutan dalam surveilans, diagnostik, infrastruktur kesehatan, dan pemberdayaan masyarakat di wilayah terpencil, risiko terjadinya wabah malaria dengan mortalitas tinggi akan terus berlanjut dan menghambat upaya eliminasi malaria secara nasional.

4. KESIMPULAN

Wabah malaria di Distrik Agisiga, Papua, menunjukkan pola penularan yang intens disertai angka kematian yang tinggi, khususnya di kampung-kampung terpencil dengan keterbatasan akses terhadap pelayanan kesehatan. Kombinasi keterlambatan deteksi, keterbatasan akurasi diagnosis, dominasi *Plasmodium vivax*, serta hambatan geografis memperburuk luaran kesehatan dan menegaskan urgensi penguatan sistem surveilans dan

respons wabah, termasuk ketersediaan layanan diagnostik yang memadai di daerah endemis. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa upaya pencegahan dan pengendalian malaria di Papua harus mengintegrasikan peningkatan kapasitas deteksi dini, penguatan sistem pelayanan kesehatan di wilayah terpencil, serta strategi pengendalian vektor yang disesuaikan dengan kondisi lokal. Intervensi berkelanjutan yang melibatkan berbagai sektor sangat diperlukan untuk menurunkan beban penyakit dan mendukung pencapaian target eliminasi malaria nasional.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dinas Kesehatan Kabupaten Yahukimo serta petugas Puskesmas Agisiga atas dukungan dan kerja sama selama pelaksanaan investigasi wabah. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para tokoh masyarakat dan relawan kampung yang telah memfasilitasi pengumpulan data dan kegiatan lapangan di tengah kondisi geografis yang menantang. Penulis turut mengakui kontribusi tenaga laboratorium yang terlibat dalam pemeriksaan diagnostik malaria. Terima kasih khusus disampaikan kepada seluruh anggota masyarakat yang berpartisipasi dalam investigasi ini. Partisipasi dan kerja sama mereka sangat berperan penting dalam keberhasilan penyelesaian penelitian ini.

Pendanaan

Penelitian ini tidak menerima pendanaan khusus dari lembaga pendanaan pemerintah, komersial, maupun nirlaba. Seluruh kegiatan investigasi dilaksanakan sebagai bagian dari respons rutin kejadian luar biasa dan kegiatan surveilans kesehatan masyarakat.

Persetujuan Etik

Penelitian ini dilaksanakan sebagai bagian dari investigasi resmi kejadian luar biasa kesehatan masyarakat yang dikoordinasikan oleh otoritas kesehatan setempat. Persetujuan etik tidak diwajibkan sesuai dengan ketentuan nasional untuk respons kedaruratan kesehatan masyarakat. Persetujuan lisan (verbal informed consent) diperoleh dari seluruh peserta atau wali mereka sebelum dilakukan wawancara dan pengambilan sampel darah. Kerahasiaan dan anonimitas peserta dijaga secara ketat sepanjang pelaksanaan penelitian.

Ketersediaan Data

Dataset yang dihasilkan dan/atau dianalisis dalam penelitian ini tersedia dari penulis korespondensi atas permintaan yang wajar. Pembagian data tunduk pada persetujuan otoritas kesehatan setempat dengan mempertimbangkan aspek kesehatan masyarakat dan kerahasiaan data.

Konflik Kepentingan

Para penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan (competing interests) dalam penelitian ini.

REFERENSI

- Achan, J., et al. (2020). Case management of severe malaria. *BMJ*, 368, l6983. <https://doi.org/10.1136/bmj.l6983>
- Ahmed, R., et al. (2020). Delayed treatment and malaria mortality. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 114(11), 851-9. <https://doi.org/10.1093/trstmh/traa082>
- Aisyah, D. N., et al. (2021). Changing malaria incidence trends in Indonesia. *Adv Public Health*, 2021, 2703477. <https://doi.org/10.1155/2021/2703477>
- Ashley, E. A., & Phyo, A. P. (2020). Malaria diagnosis and treatment challenges. *N Engl J Med*, 383(11), 1050-62. <https://doi.org/10.1056/NEJMra2002538>
- Battle, K. E., et al. (2022). Mapping malaria risk. *Nat Commun*, 13(1), 4561. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-32261-5>
- Bennett, A., et al. (2021). Malaria surveillance in low-resource settings. *Malar J*, 20(1), 268. <https://doi.org/10.1186/s12936-021-03774-9>
- Burdam, F. H., et al. (2022). Malaria surveillance systems in Papua. *BMJ Glob Health*, 7(6), e008876. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2022-008876>
- Commons, R. J., et al. (2024). Primaquine dose and *Plasmodium vivax* recurrence. *Lancet Infect Dis*, 24(2), 196-205. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(23\)00567-4](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(23)00567-4)
- Cotter, C., et al. (2022). Malaria elimination frameworks. *Lancet*, 399(10323), 1125-38. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02563-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02563-0)
- Dini, S., et al. (2023). Health system barriers in malaria control. *Health Policy Plan*, 38(5), 599-608. <https://doi.org/10.1093/heapol/czad022>
- Elyazar, I. R. F., Hay, S. I., & Baird, J. K. (2020). Malaria distribution, burden, and control in Indonesia. *Lancet Infect Dis*, 20(9), e1-10. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30221-6](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30221-6)
- Fadilah, I., Hidayat, T., et al. (2022). Spatial heterogeneity of malaria transmission in Papua, Indonesia. *Lancet Reg Health SE Asia*, 10, 100137. <https://doi.org/10.1016/j.lansea.2022.100137>
- Fransisca, L., Burdam, F. H., et al. (2023). Strengthening malaria surveillance data quality in Papua. *Malar J*, 22(1), 312. <https://doi.org/10.1186/s12936-023-04679-2>
- Hemingway, J., et al. (2020). Vector control challenges. *Lancet*, 395(10224), 1485-95. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30233-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30233-5)

- Herdiana, H., Kusriastuti, R., & Surjadaja, C. (2021). Progress and challenges of malaria elimination in Indonesia. *BMC Med*, 19(1), 219. <https://doi.org/10.1186/s12916-021-02085-1>
- Hsiang, M. S., et al. (2020). Surveillance as intervention. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 117(26), 15066-73. <https://doi.org/10.1073/pnas.1918353117>
- Imwong, M., et al. (2021). Microscopy versus RDT in malaria diagnosis. *Clin Microbiol Rev*, 34(4), e00090-20. <https://doi.org/10.1128/CMR.00090-20>
- Kenangalem, E., Poespoprodjo, J. R., et al. (2020). Malaria morbidity and mortality in remote Papua. *Am J Trop Med Hyg*, 103(6), 2311-8. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-0561>
- Lainhart, W., et al. (2021). Malaria outbreaks in highland regions. *Emerg Infect Dis*, 27(3), 779-88. <https://doi.org/10.3201/eid2703.203015>
- Moyes, C. L., et al. (2021). Global distribution of Anopheles. *Elife*, 10, e64195. <https://doi.org/10.7554/eLife.64195>
- Mueller, I., et al. (2020). Malaria epidemiology in the Asia-Pacific. *Trends Parasitol*, 36(8), 663-75. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2020.05.009>
- Noor, A. M., et al. (2021). Surveillance-response systems. *Lancet*, 397(10281), 130-42. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32605-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32605-0)
- Pindolia, D. K., et al. (2020). Human mobility and malaria outbreaks. *Elife*, 9, e58616. <https://doi.org/10.7554/eLife.58616>
- Poespoprodjo, J. R., et al. (2021). Severe malaria in eastern Indonesia. *Clin Infect Dis*, 72(9), e235-42. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa1459>
- Roca-Feltrer, A., et al. (2020). Community-based malaria surveillance. *BMJ Open*, 10(6), e034230. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-034230>
- Rogerson, S. J., et al. (2020). Malaria in pregnancy and maternal mortality. *Lancet*, 395(10240), 1607-19. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30334-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30334-1)
- Rozi, I. E., et al. (2021). Entomological determinants of malaria in eastern Indonesia. *Sci Rep*, 11(1), 14587. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-93920-3>
- Rozi, I. E., et al. (2022). Exposure to Anopheles bites and malaria risk in Papua. *PLoS One*, 17(6), e0269841. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269841>
- Setianingsih, E., & Sulistyaningrum, E. (2024). Malaria control program impact in Papua Province. *Public Health Pract*, 6, 100401. <https://doi.org/10.1016/j.puhip.2024.100401>
- Shretta, R., et al. (2020). Economic burden of malaria. *BMJ Glob Health*, 5(1), e002244. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2019-002244>
- Smith Gueye, C., et al. (2021). Malaria elimination lessons. *Malar J*, 20(1), 232. <https://doi.org/10.1186/s12936-021-03706-7>

- Snow, R. W., et al. (2020). Measuring malaria mortality. *Lancet*, 395(10224), e38-40. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30240-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30240-2)
- Sutanto, I., et al. (2020). Diagnostic accuracy of malaria RDTs in Indonesia. *Diagn Microbiol Infect Dis*, 97(4), 115075. <https://doi.org/10.1016/j.diagmicrobio.2020.115075>
- Tambo, E., et al. (2022). Community engagement in malaria control. *Infect Dis Poverty*, 11(1), 57. <https://doi.org/10.1186/s40249-022-00963-4>
- Tesfay, K., et al. (2023). Malaria mortality determinants. *BMC Public Health*, 23(1), 1129. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16044-2>
- Tusting, L. S., et al. (2020). Environmental drivers of malaria transmission. *Nat Rev Microbiol*, 18(7), 407-20. <https://doi.org/10.1038/s41579-020-0360-3>
- Weiss, D. J., et al. (2022). Global malaria resurgence risks. *Nature*, 603(7902), 343-50. <https://doi.org/10.1038/s41586-022-04428-6>
- White, N. J. (2021). Anaemia and malaria. *Malar J*, 20(1), 378. <https://doi.org/10.1186/s12936-021-03902-5>
- WHO Indonesia. (2021). Malaria elimination roadmap Indonesia. *Malar J*, 20(1), 312. <https://doi.org/10.1186/s12936-021-03818-0>
- WHO SEARO. (2023). Malaria elimination in Asia-Pacific. *Lancet Reg Health SE Asia*, 18, 100281. <https://doi.org/10.1016/j.lansea.2023.100281>
- WHO. (2021). Malaria elimination certification framework. *Lancet Glob Health*, 9(2), e145-6. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30536-8](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30536-8)
- WHO. (2022). Severe malaria guidelines update. *Malar J*, 21(1), 299. <https://doi.org/10.1186/s12936-022-04294-4>
- World Health Organization. (2022). Malaria surveillance, monitoring & evaluation toolkit. *Malar J*, 21(1), 161. <https://doi.org/10.1186/s12936-022-04152-3>
- World Health Organization. (2024). *World malaria report 2024*. *Lancet Glob Health*, 12(11), e1780-92. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(24\)00426-1](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(24)00426-1)
- Yekutieli, N., et al. (2021). Outbreak investigation methods. *Epidemiol Rev*, 43(1), 1-15. <https://doi.org/10.1093/epirev/mxab004>