

Distribusi Spesies *Plasmodium* pada Ibu Hamil Penderita Malaria di Apotek Sakura Jayapura

Jefferson Nelson Munthe¹, Nuraliah Rusman^{2*}, Dais Iswanto³

^{1,2,3}Fakultas Kedokteran, Universitas Cenderawasih, Jayapura, Papua, Indonesia

Email: ¹Jeffersonmunthe.feto@gmail.com, ²nuraliah.rusman@gmail.com, ³yabansay@gmail.com

*Email Penulis Korespondensi: ¹nuraliah.rusman@gmail.com

Abstrak-Malaria masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di wilayah endemis seperti Papua, terutama pada kelompok rentan seperti ibu hamil. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis distribusi spesies *Plasmodium* dan keterkaitannya dengan trimester kehamilan pada kasus malaria ibu hamil di Kota Jayapura. Penelitian ini menggunakan desain observasional deskriptif dengan pendekatan potong lintang (*cross-sectional*) berdasarkan data sekunder dari rekam medis pemeriksaan malaria pada ibu hamil di Apotek Sakura Jayapura periode Maret–September 2025. Data dianalisis secara deskriptif menggunakan distribusi frekuensi dan persentase. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 60 kasus malaria pada ibu hamil, dengan distribusi yang sama antara *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax* (masing-masing 50%). Infeksi *P. falciparum* paling banyak ditemukan pada trimester pertama, sedangkan *P. vivax* dominan pada trimester kedua. Kasus malaria ditemukan pada seluruh trimester kehamilan. Temuan ini menunjukkan bahwa malaria pada ibu hamil di Kota Jayapura disebabkan oleh lebih dari satu spesies *Plasmodium* dengan distribusi yang bervariasi berdasarkan trimester kehamilan. Penelitian ini menegaskan pentingnya skrining malaria secara rutin pada setiap kunjungan antenatal care di wilayah endemis.

Kata Kunci: Malaria Kehamilan, Spesies *Plasmodium*, Trimester Kehamilan

Abstract-Malaria remains a major public health problem in endemic areas such as Papua, particularly among vulnerable groups including pregnant women. This study aimed to analyze the distribution of *Plasmodium* species and its association with pregnancy trimesters among malaria cases in pregnant women in Jayapura City. This study employed a descriptive observational design with a cross-sectional approach using secondary data obtained from medical records of malaria examinations among pregnant women at Apotek Sakura Jayapura from March to September 2025. Data were analyzed descriptively using frequency and percentage distributions. The results showed a total of 60 malaria cases among pregnant women, with an equal distribution of *Plasmodium falciparum* and *Plasmodium vivax* (50% each). *P. falciparum* infections were most commonly found in the first trimester, while *P. vivax* infections were more frequent in the second trimester. Malaria cases were identified across all trimesters of pregnancy. These findings indicate that malaria among pregnant women in Jayapura City is caused by multiple *Plasmodium* species with varying distribution across pregnancy trimesters. This study highlights the importance of routine malaria screening during antenatal care visits in endemic areas.

Keywords: Malaria In Pregnancy, *Plasmodium Species*, Pregnancy Trimester

1. PENDAHULUAN

Malaria merupakan penyakit infeksi parasitik yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di wilayah tropis dan subtropis. Penyakit ini disebabkan oleh parasit dari genus *Plasmodium* yang ditularkan melalui gigitan vektor berupa nyamuk *Anopheles* betina dan menginfeksi sel darah merah, sehingga dapat menimbulkan anemia, gangguan mikrosirkulasi dan komplikasi sistemik [1], [2]. Secara epidemiologis, spesies *Plasmodium* yang paling umum ditemukan pada kasus malaria adalah *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax* dengan distribusi geografis, karakteristik biologis dan implikasi klinis yang berbeda [3], [4]. *Plasmodium falciparum* dapat menyebabkan komplikasi seperti malaria serebral, anemia berat, dan gangguan perfusi organ [1], sedangkan *Plasmodium vivax* memiliki implikasi klinis jangka panjang melalui pembentukan hipnozoit di hati yang dapat memicu relaps berulang, menyebabkan anemia kronis dan morbiditas berulang terutama pada kelompok rentan [5]. Variasi etiologi ini memengaruhi pola transmisi, beban penyakit, serta respons terhadap intervensi pengendalian malaria, sehingga berdampak pada distribusi malaria yang tidak merata antarwilayah di tingkat global [6].

Ketimpangan distribusi tersebut tercermin dalam tingginya jumlah kasus malaria secara global. Berdasarkan World Malaria Report 2024, kejadian malaria secara global pada tahun 2023 sebanyak 273 juta kasus. Angka ini lebih tinggi dari beberapa tahun sebelumnya yaitu 259 juta kasus pada tahun 2022, 254 juta kasus pada tahun 2021 dan sekitar 251 juta kasus pada tahun 2020 [7]. Berbagai intervensi pencegahan dan pengobatan telah dikembangkan [6], [8] sebagai langkah eliminasi malaria. Akan tetapi, pencapaian pengendalian malaria belum menunjukkan penurunan yang konsisten dalam beberapa tahun terakhir. Perlambatan penurunan kasus ini mengindikasikan adanya tantangan struktural dan biologis yang belum sepenuhnya teratasi. Kondisi tersebut menegaskan bahwa pengendalian malaria masih memerlukan perhatian berkelanjutan sebagai isu kesehatan global.

Sejalan dengan masih tingginya tantangan pengendalian malaria, distribusi kasus malaria secara global memperlihatkan ketimpangan yang signifikan antarwilayah [7]. Beban terbesar kasus malaria masih terkonsentrasi di

wilayah tertentu. Wilayah Afrika masih menjadi penyumbang terbesar kasus dan kematian malaria dunia [7], [9], [10], namun kawasan Asia Tenggara dan Pasifik Barat juga tetap memiliki kontribusi yang signifikan [6]. Kawasan Asia Tenggara, kasus malaria cenderung bersifat heterogen dengan variasi intensitas transmisi antarnegara dan antarwilayah. Perbedaan kondisi lingkungan, geografis, dan sosial berperan penting dalam membentuk pola penularan malaria di setiap wilayah. Selain itu, variasi spesies *Plasmodium* yang dominan turut memengaruhi dinamika epidemiologi malaria. Oleh karena itu, pendekatan pengendalian malaria di kawasan Asia Tenggara perlu disesuaikan dengan konteks lokal masing-masing negara.

Indonesia merupakan salah satu negara di kawasan Asia Tenggara yang masih menghadapi tantangan dalam pengendalian malaria. Secara nasional, sebagian besar wilayah Indonesia telah mencapai status eliminasi malaria, namun beban penyakit ini masih terkonsentrasi di wilayah Indonesia bagian timur [11]. Provinsi Papua dan Papua Barat dilaporkan menyumbang lebih dari 90% kasus malaria nasional dalam beberapa tahun terakhir [12], [13]. Tingginya angka kasus di wilayah ini dipengaruhi oleh faktor geografis, keterbatasan akses, serta kondisi lingkungan yang mendukung perkembangbiakan vektor malaria [14], [15]. Konsentrasi kasus malaria di Papua menjadikan wilayah ini sebagai episentrum malaria nasional. Situasi tersebut menuntut kajian yang lebih spesifik dan berbasis wilayah untuk mendukung upaya pengendalian malaria.

Kota Jayapura sebagai ibu kota Provinsi Papua memiliki karakteristik epidemiologi malaria yang unik. Kota ini merupakan pusat aktivitas pemerintahan, ekonomi, pelayanan kesehatan serta mobilitas penduduk yang relatif tinggi. Interaksi antara wilayah perkotaan dan perdesaan berpotensi memengaruhi pola penularan malaria di Kota Jayapura. Di sisi lain, tersedianya fasilitas pelayanan kesehatan yang lebih baik dibandingkan wilayah pedalaman memberikan peluang untuk deteksi dan penatalaksanaan malaria secara lebih optimal. Tingginya pemanfaatan layanan kesehatan, khususnya pelayanan kesehatan ibu dan anak, menjadi tolak ukur pentingnya pengendalian malaria. Kondisi ini mengantar pada pentingnya perhatian terhadap kelompok berisiko di Kota Jayapura, salah satunya ibu hamil.

Ibu hamil merupakan kelompok yang sangat rentan terhadap infeksi malaria akibat perubahan fisiologis dan imunologis selama kehamilan [16]. Penurunan respons imun seluler pada kehamilan dapat meningkatkan kerentanan terhadap infeksi *Plasmodium* [17]. Malaria pada kehamilan telah dikaitkan dengan berbagai komplikasi, seperti anemia maternal, gangguan pertumbuhan janin, kelahiran prematur, dan berat badan lahir rendah [18], [19]. Dampak tersebut tidak hanya memengaruhi kesehatan ibu, tetapi juga berdampak jangka panjang pada bayi yang dilahirkan. Selain itu, banyak kasus malaria pada ibu hamil berlangsung tanpa gejala. Hal ini menyebabkan malaria pada kehamilan sering tidak terdeteksi dan berpotensi berkontribusi terhadap penularan berkelanjutan.

Sebagian besar penelitian mengenai malaria pada ibu hamil selama ini berfokus pada prevalensi infeksi dan dampaknya terhadap luaran kehamilan [20], [21] serta edukasi sebagai upaya pencegahan malaria [8]. Kajian mengenai gambaran plasenta dan berat bayi lahir juga telah dilakukan [22] yang menyatakan bahwa ibu hamil yang terinfeksi malaria bisa berdampak pada ukuran plasenta dan berat bayi lahir. Akan tetapi informasi yang secara spesifik menggambarkan pola etiologi malaria berdasarkan spesies *Plasmodium* pada ibu hamil masih terbatas. Sementara, setiap spesies *Plasmodium* memiliki karakteristik biologis dan implikasi klinis yang berbeda. Perbedaan tersebut berpengaruh terhadap pilihan terapi, risiko kekambuhan, serta kemungkinan resistensi obat [23]. Keterbatasan kajian etiologi ini menunjukkan adanya ruang pengetahuan yang masih perlu diisi.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini memiliki kebaruan dalam mengkaji distribusi spesies *Plasmodium* pada ibu hamil berdasarkan trimester kehamilan di tingkat pelayanan kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis distribusi spesies *Plasmodium* dan sebarannya menurut trimester kehamilan pada ibu hamil di Kota Jayapura sebagai dasar penguatan skrining malaria dalam pelayanan antenatal care. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih spesifik mengenai karakteristik malaria pada ibu hamil di wilayah endemis tinggi. Hasil penelitian diharapkan dapat melengkapi bukti ilmiah yang selama ini masih terbatas pada konteks lokal Papua.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain potong lintang (cross-sectional study). Desain ini digunakan untuk memperoleh gambaran pola etiologi penyakit malaria berdasarkan spesies *Plasmodium* pada ibu hamil yang melakukan kontrol kehamilan di pelayanan kesehatan Kota Jayapura pada periode waktu tertentu.

2.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu penelitian sejak periode 1 Maret sampai dengan 30 September 2025. Tempat penelitian dilakukan di tempat praktek dokter spesialis kebidanan dan kandungan di Apotik Sakura Jayapura sebagai layanan umum pemeriksaan ibu hamil.

2.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian adalah seluruh ibu hamil yang melakukan kontrol kehamilan di Apotik Sakura Jayapura selama periode penelitian. Sampel penelitian adalah ibu hamil yang menjalani pemeriksaan malaria saat kontrol kehamilan dan

memenuhi kriteria inklusi. Kriteria inklusi meliputi ibu hamil yang bersedia menjadi subjek penelitian dan memiliki data pemeriksaan malaria yang lengkap. Kriteria eksklusi adalah ibu hamil dengan data pemeriksaan yang tidak lengkap atau memiliki kondisi tertentu yang dapat memengaruhi interpretasi hasil pemeriksaan.

2.4 Variabel penelitian

Variabel utama penelitian yaitu spesies *Plasmodium* penyebab malaria dan variabel tambahan berupa trimester kehamilan saat terdeteksi malaria.

2.5 Pengumpulan Data

Data diperoleh dari rekam medis pemeriksaan malaria ibu hamil. Identifikasi spesies *Plasmodium* dilakukan berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium yang tercatat (mikroskopis atau rapid diagnostic test sesuai praktik layanan).

2.6 Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif menggunakan distribusi frekuensi dan persentase. Hasil disajikan dalam bentuk tabel untuk menggambarkan distribusi spesies *Plasmodium* penyebab malaria berdasarkan trimester kehamilan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Penelitian ini dilakukan berdasarkan data kasus malaria pada ibu hamil yang tercatat di Apotek Sakura Kota Jayapura selama periode penelitian. Data yang dianalisis, diperoleh sebanyak 60 kasus malaria pada ibu hamil yang teridentifikasi melalui pemeriksaan malaria saat kontrol kehamilan (Tabel 1). Kasus-kasus tersebut selanjutnya dianalisis untuk menggambarkan pola etiologi malaria berdasarkan spesies *Plasmodium* penyebab infeksi serta distribusinya menurut trimester kehamilan.

Tabel 1. Pola etiologi malaria pada ibu hamil berdasarkan spesies *Plasmodium* dan trimester kehamilan

Trimester Kehamilan	Jumlah kasus (%)		Total kasus malaria (%)
	<i>Plasmodium falciparum</i>	<i>Plasmodium vivax</i>	
Trimester I (0-12 Minggu)	15 (50)	10 (33.33)	25 (41.7)
Trimester II (\geq 12-28 Minggu)	7 (23.33)	14 (46.66)	21 (35.0)
Trimester III(28-40 Minggu)	8 (26.66)	6 (20)	14 (23.3)
Total pasien	30 (100)	30 (100)	60 (100)

Berdasarkan data yang dianalisis, Infeksi malaria pada ibu hamil disebabkan oleh dua spesies utama, yaitu *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax*, dengan masing-masing spesies ditemukan pada 30 kasus (50,0%). Kasus malaria ditemukan pada seluruh trimester kehamilan. Infeksi malaria akibat *Plasmodium falciparum* paling banyak ditemukan pada trimester pertama, sedangkan infeksi akibat *Plasmodium vivax* lebih banyak ditemukan pada trimester kedua. Temuan ini menunjukkan adanya variasi pola etiologi malaria pada ibu hamil berdasarkan tahap kehamilan (Tabel 1).

3.2 Pembahasan

Penelitian ini menunjukkan bahwa malaria pada ibu hamil di Kota Jayapura umumnya disebabkan oleh *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax* atau biasa disebut kasus malaria tropika dan malaria tersiana. Kedua kasus tersebut menunjukkan proporsi yang relatif seimbang. Pola ini mencerminkan situasi epidemiologi malaria di Papua yang selama ini dikenal sebagai wilayah dengan dominasi dua spesies tersebut [11]. Hal ini sejalan dengan penelitian Subekti et al., (2018) telah dilaporkan bahwa kasus malaria tropika dan tersiana paling dominan ditemukan pada kelompok anak-anak dan dewasa di daerah Manokwari. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat bukti bahwa transmisi malaria di Papua bersifat kompleks dan melibatkan lebih dari satu spesies *Plasmodium* dalam rentan waktu yang sama.

Keseimbangan proporsi antara *P. falciparum* dan *P. vivax* pada ibu hamil memiliki dampak penting secara klinis. *Plasmodium falciparum* dapat menyebabkan malaria berat dan komplikasi serius [19], terutama karena kemampuannya menyebabkan sekuestrisasi eritrosit terinfeksi di pembuluh darah kecil, termasuk di plasenta [25]. Penelitian yang telah dilaporkan Massamba et al., (2022) menunjukkan bahwa infeksi *P. falciparum* pada kehamilan berhubungan dengan anemia maternal dan gangguan pertumbuhan janin. Oleh karena itu, temuan *P. falciparum* yang cukup dominan pada ibu hamil di Kota Jayapura menunjukkan adanya potensi risiko klinis yang butuh perhatian khusus.

Temuan *Plasmodium vivax* dengan proporsi yang hampir seimbang menegaskan bahwa spesies ini juga berdampak pada kasus malaria tersiana pada kehamilan. *P. vivax* memiliki kemampuan menyebabkan infeksi berulang melalui fase

laten di hati [27]. Beberapa penelitian sebelumnya melaporkan bahwa relaps *P. vivax* dapat menyebabkan anemia yang menetap dan memperpanjang durasi paparan malaria pada ibu hamil [28], [29], [30]. Kondisi ini menjadikan *P. vivax* sebagai tantangan tersendiri dalam pengendalian malaria, khususnya di wilayah endemis seperti Papua.

Distribusi kasus malaria yang ditemukan pada seluruh trimester kehamilan menunjukkan bahwa risiko infeksi malaria berlangsung sepanjang masa kehamilan. Temuan ini sejalan dengan laporan sebelumnya yang menyatakan bahwa ibu hamil tetap berisiko terinfeksi malaria sejak awal hingga akhir kehamilan [18]. Hal ini mengindikasikan bahwa kehamilan secara keseluruhan merupakan periode rentan terhadap malaria [16], bukan hanya pada trimester tertentu. Dengan demikian, upaya pencegahan dan deteksi dini malaria perlu dilakukan secara berkelanjutan selama masa kehamilan.

Dominasi *Plasmodium falciparum* pada trimester pertama dalam penelitian ini memiliki implikasi yang penting. Trimester pertama merupakan fase awal kehamilan yang sangat krusial bagi perkembangan janin. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa infeksi malaria pada fase ini dapat berhubungan dengan keguguran, anemia dini, dan gangguan perkembangan awal janin [22], [23], [26]. Oleh karena itu, temuan ini menegaskan pentingnya skrining malaria sejak kunjungan antenatal care pertama, terutama di wilayah dengan transmisi malaria yang masih tinggi.

Tingginya jumlah kasus malaria pada trimester pertama salah satunya dapat disebabkan oleh faktor fisiologis. Secara fisiologis, awal kehamilan ditandai oleh perubahan sistem imun yang bertujuan mempertahankan kehamilan [31], namun pada saat yang sama dapat menurunkan respons imun terhadap infeksi, termasuk infeksi *Plasmodium*. Kondisi imunologis ini dapat meningkatkan kerentanan ibu hamil terhadap infeksi malaria pada fase awal kehamilan.

Sementara itu, tingginya temuan *Plasmodium vivax* pada trimester kedua menunjukkan bahwa risiko malaria tetap berlanjut setelah fase awal kehamilan. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa infeksi *P. vivax* pada trimester kedua dapat menyebabkan anemia maternal yang progresif akibat infeksi berulang. Kondisi ini dapat memperpanjang dampak malaria terhadap kesehatan ibu hamil. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pemantauan malaria tidak boleh diabaikan setelah trimester pertama.

Jika dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya, sebagian besar studi malaria pada ibu hamil masih berfokus pada angka prevalensi atau dampak terhadap luaran kehamilan. Penelitian ini memberikan tambahan informasi dengan menggambarkan pola etiologi malaria berdasarkan spesies *Plasmodium* serta distribusinya menurut trimester kehamilan. Informasi ini memberikan sudut pandang yang lebih spesifik mengenai dinamika malaria pada ibu hamil di tingkat pelayanan kesehatan khususnya di kota Jayapura.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menegaskan bahwa malaria pada ibu hamil di Kota Jayapura melibatkan dua spesies utama *Plasmodium* dan dapat terjadi pada seluruh trimester kehamilan. Hasil ini mendukung pentingnya skrining malaria yang dilakukan secara rutin pada setiap kunjungan antenatal care. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi dasar bagi studi lanjutan yang mengaitkan spesies *Plasmodium* dan trimester kehamilan dengan luaran klinis ibu dan bayi di wilayah endemis malaria.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa malaria pada ibu hamil di Apotek Sakura Kota Jayapura disebabkan oleh *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax* dengan distribusi yang relatif seimbang serta terjadi pada seluruh trimester kehamilan. Distribusi spesies yang bervariasi menurut trimester menunjukkan bahwa risiko infeksi berlangsung sepanjang kehamilan dan memerlukan skrining rutin pada setiap kunjungan antenatal care. Keterbatasan penelitian ini adalah penggunaan data sekunder dari satu fasilitas kesehatan sehingga hasil belum dapat digeneralisasi secara luas. Selain itu, penelitian ini belum menganalisis hubungan dengan luaran klinis kehamilan. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji hubungan antara spesies *Plasmodium*, trimester kehamilan, dan luaran maternal maupun neonatal, serta melibatkan lebih banyak fasilitas kesehatan untuk meningkatkan validitas eksternal.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Fakultas Kedokteran Universitas Cenderawasih atas dukungan pendanaan penelitian melalui skema PNBPU BLU 2025. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini, khususnya kepada Apotek Sakura atas dukungan dan kerja sama yang diberikan sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

REFERENCES

- [1] D. A. Milner, "Malaria pathogenesis," *Cold Spring Harb. Perspect. Med.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–12, 2018, doi: 10.1101/cshperspect.a025569.
- [2] I. Ullah, M. U. Ali, S. Ali, A. Rafiq, Z. Sattar, and S. Hussain, "Hematological Profile of Patients Having Malaria-positive Peripheral Blood Smears: A Cross-sectional Study at a Diagnostic Research Center in Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan," *Cureus*, vol. 10, no. 9, 2018, doi: 10.7759/cureus.3376.
- [3] L. Amaliyah and M. Masri, "Studi Efek Infeksi Plasmodium sp. Terhadap Darah Manusia dalam Kasus Malaria



- A Study of the Effects of Plasmodium sp. infection in human Blood,” *Nexus J. Cross-Disciplinary Insights*, vol. 1, no. 1, pp. 29–44, 2025, [Online]. Available: <https://sinesia.org/index.php/Nexus/index>
- [4] A. A. Escalante and M. A. Pacheco, “Malaria Molecular Epidemiology: An Evolutionary Genetics Perspective,” *Microbiol. Spectr.*, vol. 7, no. 4, pp. 1–18, 2019, doi: 10.1128/microbiolspec.ame-0010-2019.
- [5] S. Sato, “Plasmodium—a brief introduction to the parasites causing human malaria and their basic biology,” *J. Physiol. Anthropol.*, vol. 40, no. 1, pp. 1–13, 2021, doi: 10.1186/s40101-021-00254-0.
- [6] World Health Organization, “World malaria report 2025: addressing the threat of antimalarial drug resistance,” 2025. doi: ISBN 978 92 4 1564403.
- [7] World Health Organization, “World malaria report 2024: addressing inequity in the global malaria response,” Geneva, 2024. [Online]. Available: <https://www.wipo.int/amc/en/mediation/%0Ahttps://www.who.int/teams/global-malaria-programme/reports/world-malaria-report-2023>
- [8] O. M. Onyinyechi, S. Ismail, and A. I. Nashriq Mohd Nazan, “Prevention of malaria in pregnancy through health education intervention programs on insecticide-treated nets use: a systematic review,” *BMC Public Health*, vol. 24, no. 1, 2024, doi: 10.1186/s12889-024-17650-7.
- [9] B. A. Mensah, J. L. Myers-Hansen, E. Obeng Amoako, M. Opoku, B. K. Abuaku, and A. Ghansah, “Prevalence and risk factors associated with asymptomatic malaria among school children: repeated cross-sectional surveys of school children in two ecological zones in Ghana,” *BMC Public Health*, vol. 21, no. 1, pp. 1–9, 2021, doi: 10.1186/s12889-021-11714-8.
- [10] A. D. Balami, S. M. Said, N. A. M. Zulkefli, B. Norsa’adah, and B. Audu, “Improving malaria preventive practices and pregnancy outcomes through a health education intervention: A randomized controlled trial,” *Malar. J.*, vol. 20, no. 1, pp. 1–16, 2021, doi: 10.1186/s12936-021-03586-5.
- [11] Kemenkes RI, “Laporan Tahunan 2022 Malaria,” *Kemenkes RI*, pp. 1–51, 2022.
- [12] Kemenkes, “Laporan Tahunan 2022 Malaria,” *Kemenkes RI*, pp. 1–51, 2022.
- [13] S. Dini *et al.*, “The risk of morbidity and mortality following recurrent malaria in Papua, Indonesia: A retrospective cohort study,” *BMC Med.*, vol. 18, no. 1, pp. 1–12, 2020, doi: 10.1186/s12916-020-1497-0.
- [14] J. Debora, H. T. Rinonce, M. F. Pudjohartono, P. Astari, M. G. Winata, and F. Kasim, “Prevalensi malaria di Asmat, Papua: Gambaran situasi terkini di daerah endemik tinggi,” *J. Community Empower. Heal.*, vol. 1, no. 1, p. 11, 2018, doi: 10.22146/jcoemph.38309.
- [15] L. Fransisca *et al.*, “Enhanced data quality to improve malaria surveillance in Papua, Indonesia,” *Malar. J.*, vol. 24, no. 1, 2025, doi: 10.1186/s12936-025-05358-x.
- [16] A. D. Berhe, J. Y. A. Doritchamou, and P. E. Duffy, “Malaria in pregnancy: adverse pregnancy outcomes and the future of prevention,” *Front. Trop. Dis.*, vol. 4, no. August, pp. 1–9, 2023, doi: 10.3389/fitd.2023.1229735.
- [17] A. Minwuyet, D. Yewhalaw, M. Siferih, and G. Atenafu, “Current update on malaria in pregnancy: a systematic review,” *Trop. Dis. Travel Med. Vaccines*, vol. 11, no. 1, pp. 1–23, 2025, doi: 10.1186/s40794-025-00248-1.
- [18] J. C. Cutts *et al.*, “Pregnancy-specific malarial immunity and risk of malaria in pregnancy and adverse birth outcomes: A systematic review,” *BMC Med.*, vol. 18, no. 1, pp. 1–21, 2020, doi: 10.1186/s12916-019-1467-6.
- [19] Machrumizar, “Berat Badan Lahir Rendah pada Bayi Wanita Terinfeksi Plasmodium Falciparum Saat Hamil,” 2015. [Online]. Available: <https://www.neliti.com/publications/401412/>
- [20] A. Ahadzie-Sogle, O. Addai-Mensah, A. Abaka-Yawson, A. M. Setroame, and P. K. Kwadzokpui, “Prevalence and risk factors of malaria and anaemia and the impact of preventive methods among pregnant women: A case study at the Akatsi South District in Ghana,” *PLoS One*, vol. 17, no. 7 July, pp. 1–19, 2022, doi: 10.1371/journal.pone.0271211.
- [21] K. Jain, P. Gupta, A. Balodhi, F. Deeba, and N. Salam, “Prevalence of Pregnancy Associated Malaria in India,” *Front. Glob. Women’s Heal.*, vol. 3, no. May, pp. 1–18, 2022, doi: 10.3389/fgwh.2022.832880.
- [22] Hermayani, E. Trisnawati, and F. A. Syahrani, “The Condition of the Placenta and Birth Weight of Newborns From Pregnant Women Infected With Malaria At Sentani Health Center, Jayapura District, in 2024,” *J. Medicare*, vol. 4, no. 2, pp. 188–194, 2025.
- [23] R. McGready *et al.*, “Uncomplicated Plasmodium vivax malaria in pregnancy associated with mortality from acute respiratory distress syndrome,” *Malar. J.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–4, 2014, doi: 10.1186/1475-2875-13-191.
- [24] N. Subekti, M. Paiticen, E. I. J. J. Kawulur, S. H. K. Sirait, and S. Mohammed, “Types of plasmodium and the effect of environmental factor against malaria in Manokwari, West Papua,” *J. Pendidik. IPA Indones.*, vol. 7, no. 3, pp. 322–332, 2018, doi: 10.15294/jpii.v7i3.14236.
- [25] Z. Rahmah, “MALARIA PADA KEHAMILAN DAN KONSEKUENSINYA PADA IBU DAN JANIN,” *J. Islam. Med.*, vol. 1, no. 1, pp. 30–43, 2017.
- [26] J. E. Massamba, J. C. Djontu, C. J. Vouvongui, C. Kobawila, and F. Ntoumi, “Plasmodium falciparum multiplicity of infection and pregnancy outcomes in Congolese women from southern Brazzaville, Republic of Congo,” *Malar. J.*, vol. 21, no. 1, pp. 1–13, 2022, doi: 10.1186/s12936-022-04105-w.
- [27] M. A. Alwi, “FAKTOR RISIKO MALARIA PADA IBU HAMIL DI PAPUA: SYTEMATIC REVIEW,” *J. Ilm. Kesehat. Rustida*, vol. 10, no. 02, pp. 134–144, 2023.



- [28] G. R. Gore-Langton *et al.*, “Global estimates of pregnancies at risk of *Plasmodium falciparum* and *Plasmodium vivax* infection in 2020 and changes in risk patterns since 2000,” *PLOS Glob. Public Heal.*, vol. 2, no. 11, pp. 1–16, 2022, doi: 10.1371/journal.pgph.0001061.
- [29] A. Rahmalia *et al.*, “Adherence to 14-day radical cure for *Plasmodium vivax* malaria in Papua, Indonesia: a mixed-methods study,” *Malar. J.*, vol. 22, no. 1, pp. 1–16, 2023, doi: 10.1186/s12936-023-04578-3.
- [30] J. G. Dombrowski *et al.*, “Genetic diversity of *Plasmodium vivax* isolates from pregnant women in the Western Brazilian Amazon: A prospective cohort study,” *Lancet Reg. Heal. - Am.*, vol. 18, p. 100407, 2023, doi: 10.1016/j.lana.2022.100407.
- [31] D. M. Waiswa, K. D. Mukabane, N. L. Kitungulu, D. H. Mulama, and J. K. Cheruyoit, “Prevalence and diversity of *Plasmodium* species in pregnant women attending antenatal clinics in selected health centers of Kakamega County, Western Kenya,” *Sci. African*, vol. 17, p. e01392, 2022, doi: 10.1016/j.sciaf.2022.e01392.