Evaluation of the Performance of Rapid Diagnostic Test and Microscopic Examination for Malaria Detection in Symptomatic Patients in Sorong City, Southwest Papua

Mulya Aisyah¹, Imam Sucahyo¹, Dwi Haryatmi^{2*}

¹Sarjana Terapan Teknologi Laboratorim Medis, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta; Indonesia

²DIII Teknologi Laboratorium Medis, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta, Indonesia;

Article History

Received : May 20th, 2025

Revised : May 25th, 2025

Accepted : May 30th, 2025

*Corresponding Author:

Dwi Haryatmi, DIII Teknologi Laboratorium Medis, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Surakarta, Indonesia; Email: dwharyatmi@stikesnas.ac.id

Abstract: Malaria parasite examination is conducted by analyzing the blood of individuals suspected of having malaria, either through a rapid method using Rapid Diagnostic Tests (RDT) or through microscopic examination. This study aimed to evaluate the performance of RDT as a fast and practical alternative for malaria diagnosis. An analytical observational design was used, involving 73 patients as respondents. Data collection was carried out through questionnaires and venous blood sampling, followed by RDT testing and microscopic examination. The results showed that RDT had a sensitivity of 81.8% and a specificity of 100%. The study concluded that although RDT is fairly reliable in detecting positive cases (true positives), there are still some undetected cases (false negatives), particularly among individuals with low levels of parasites in their blood (low parasitemia).

Keywords: Malaria, mikroskopy, rapid diagnostic test, sensitivity, spesifisity.

Pendahuluan

Pemeriksaan darah untuk mengetahui keberadaan parasit malaria dilakukan terhadap orang yang diduga menderita penyakit tersebut, baik dengan pemeriksaan mikroskopis maupun pemeriksaan cepat dengan *Rapid Diagnostic Test* (RDT). Apabila dalam darah pasien terdeteksi *Plasmodium* sp. melalui pemeriksaan mikroskopis atau hasil RDT positif, maka pasien tersebut dikatakan menderita malaria (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017). Di Provinsi Papua Barat terdapat 74.450 orang yang hasil pemeriksaan mikroskopisnya positif malaria. Menurut pengelola program penanggulangan malaria di Dinas Kesehatan Kabupaten Manokwari, pada Desember 2020 telah dilaporkan sebanyak 4.845 kasus malaria.

Laboratorium memegang peranan penting dalam mendiagnosis penyakit tersebut untuk mengendalikan dan akhirnya memberantas malaria (Dinas Kesehatan Papua Barat, 2018). Parasit *Plasmodium* merupakan penyebab malaria yang disebarkan melalui gigitan nyamuk,

menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO, 2012). Parasit tersebut menginfeksi sel darah merah setelah menyerang kelenjar getah bening dalam tubuh manusia. Demam berkala, sakit kepala, anemia, pembengkakan getah bening, dan gejala lainnya merupakan tanda-tanda malaria. Gejala-gejala tersebut biasanya muncul 10–15 hari setelah gigitan nyamuk *Anopheles* (Kalua *et al.*, 2023). Penderita malaria sering mengalami demam, menggigil, sakit kepala, nyeri otot, kelelahan, mual, dan muntah (Zany & Firah, 2019). Malaria juga dapat mengakibatkan penyakit kuning dan anemia (Afiah, 2019).

Rapid Diagnostic Test (RDT) kini kerap digunakan sebagai alternatif untuk mendiagnosis malaria karena berbagai kelebihanannya, antara lain mudah digunakan, cepat, murah, dan tidak memerlukan peralatan laboratorium khusus. Menurut sejumlah penelitian, hasil positif palsu dan negatif palsu terus menerus menyebabkan kesalahan dalam mendiagnosis malaria. Dalam hal pemeriksaan malaria, RDT cepat, mudah, dan relatif sederhana (Mau *et al.*, 2015; Varistha *et al.*, 2021). Akan tetapi, RDT memiliki

kekurangan karena tidak dapat mengidentifikasi kepadatan parasit yang rendah. Hanya 40–100 parasit per mikroliter darah yang dapat dideteksi oleh RDT, tetapi 5–10 parasit per mikroliter darah dapat dideteksi oleh pemeriksaan patologi (Ritung et al., 2018).

Persyaratan sensitivitas dan spesifisitas untuk uji diagnostik malaria cepat (RDT) berbeda berdasarkan jenis instrumen dan spesimen yang diuji, menurut pedoman Organisasi Kesehatan Dunia (WHO). Meskipun demikian, Organisasi Kesehatan Dunia secara umum menyarankan bahwa uji malaria cepat harus dapat mencegah hasil positif palsu pada mereka yang tidak sakit. (Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), 2015) Standar emas untuk pemeriksaan laboratorium adalah analisis mikroskopis. Ketika apusan darah tipis diperiksa di bawah mikroskop, morfologi Plasmodium lebih terlihat daripada apusan darah tebal. Analisis mikroskopis terbatas dalam kemampuannya untuk mendiagnosis infeksi parasitemia rendah, infeksi campuran, dan profesional kesehatan laboratorium yang tidak memiliki pelatihan yang diperlukan.

Bahan dan Metode

Desain penelitian

Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional yang dilakukan di Laboratorium Klinik Chandra Medika. Data penelitian dikumpulkan pada bulan 7 Februari hingga 7 April 2025. Populasi penelitian terdiri dari 73 responden di kota sorong pada 2 kecamatan yaitu kecamatan rufei dan remu yang dipilih berdasarkan kesediaan responden untuk berpartisipasi dengan mengisi kuesioner mengenai deteksi malaria pada pasien bergejala di kota sorong, papua barat daya. Partisipan dimasukkan jika mereka merupakan orang yang bergejala malaria sedangkan yang tidak bergejala dikecualikan.

Prosedur Penelitian

Penelitian dimulai dengan menentukan subjek, yaitu responden yang memiliki gejala malaria. Sampel responden diambil melalui vena lalu diperiksa menggunakan *Rapid Diagnostic Test* setelah itu dilakukan pemeriksaan menggunakan mikroskop untuk mendeteksi ada tidaknya *Plasmodium sp.*

Analisis data penelitian

Analisis data pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif berdasarkan nilai sensitivitas dan spesifisitas pemeriksaan *Rapid Diagnostic Test (RDT)* dan pemeriksaan mikroskopis sebagai metode standar emas.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada responden yang memiliki gejala malaria di Laboratorium Klinik Chandra Medika Sorong, Papua Barat Daya. Sebanyak 73 responden yang berpartisipasi dalam penelitian ini, dengan hasil responden positif menggunakan RDT dan mikroskop sebanyak 36 orang, 8 orang negative menggunakan RDT tetapi positif menggunakan mikroskop dan 29 orang negative menggunakan 2 metode tersebut. Data tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pemeriksaan malaria menggunakan RDT dan mikroskop

	Mikroskop Positif	Mikroskop Negatif
RDT Positif	36 (True Positive)	0 (False Positive)
RDT Negatif	8 (False Negative)	29 (True Negative)
Total	44	29
Jumlah sampel = 73		

Sensitivitas

$$\text{Sensitivitas} = \frac{\text{True Positive}}{\text{True Positive} + \text{False Negative}}$$

$$\text{Sensitivitas} = \frac{36}{36 + 8}$$

$$\text{Sensitivitas} = 81.8\%$$

Spesifisitas

$$\text{Spesifisitas} = \frac{\text{True Negative}}{\text{True Negative} + \text{False Positive}}$$

$$\text{Spesifisitas} = \frac{32}{32 + 0}$$

$$\text{Spesifisitas} = 100\%$$

Berdasarkan rumus perhitungan diatas, nilai sensitivitas pada pemeriksaan RDT adalah 81.8% dan spesifitas 100%.

Pembahasan

Tabel 1 menunjukkan hasil pemeriksaan tujuh sampel menggunakan Rapid Diagnostic Test (RDT) dan mikroskopi, dua teknik diagnostik malaria. Kinerja RDT dibandingkan dengan standar emas, pendekatan mikroskopis. Menurut temuan analisis, 33 sampel diklasifikasikan sebagai positif sejati setelah ditemukan positif oleh RDT dan mikroskopi. Ini menunjukkan seberapa baik RDT dapat mendeteksi sebagian besar kasus malaria. Akan tetapi, delapan sampel ditemukan negatif palsu—yaitu, negatif oleh RDT tetapi positif oleh mikroskopi. Ini menunjukkan bahwa sensitivitas RDT terbatas, khususnya kapasitasnya untuk mengidentifikasi infeksi ketika parasit malaria benar-benar ada. Hasil negatif palsu ini dapat disebabkan oleh sejumlah hal, seperti jumlah parasit yang rendah (parasitemia rendah), stadium parasit yang tidak cocok dengan antigen target pada kit RDT, atau masalah teknis dengan pelaksanaan tes.

Sensitivitas dan Spesifisitas

Sensitivitas suatu uji adalah kapasitasnya untuk mengidentifikasi hampir semua kasus malaria dengan tanda-tanda klinis yang nyata. Temuan negatif palsu, di mana seseorang yang benar-benar terinfeksi malaria dilaporkan negatif oleh uji, jarang terjadi pada uji sensitivitas tinggi (Cunningham et al., 2019). Delapan sampel dalam penyelidikan ini memiliki temuan uji negatif palsu, yang berkontribusi pada hasil sensitivitas sebesar 81,8%. Hal ini karena, menurut Mayxay, Pukrittayakamee, Chotivanich, Looareesuwan, & White (2001) dan Ntuku et al. (2025), RDT melaporkan hasil negatif yang sebenarnya positif setelah analisis mikroskopis. Sejumlah hal dapat menyebabkan hasil negatif yang keliru. Pertama, kepadatan parasit rendah: pada kepadatan parasit rendah (2000/ μ l), kepadatan tinggi menghasilkan sensitivitas uji HRP2 100% untuk semua uji (Balerdi-Sarasola et al., 2024; Houz et al., 2013).

Multiplicity of Infection (MOI), jumlah parasit yang menginfeksi sel darah, juga terbukti memengaruhi kepadatan parasit, yang menyebabkan hasil negatif palsu (Koita et al., 2012). RDT hanya dapat mendeteksi HRP2 antara 0,6 ng/mL, batas minimum, dan 74 ng/mL,

batas maksimum, menurut rekomendasi WHO (Cunningham, Gatton, & Thomson, 2018). Kedua, desain alat uji, varians produksi yang ditunjukkan oleh nomor LOT, dan temuan deteksi semuanya dipengaruhi oleh jenis dan kaliber RDT. Kualitas RDT dipengaruhi oleh penyimpanan pada suhu antara 35°C dan 45°C (Cunningham et al., 2018).

Ketiga, penelitian dari sejumlah negara mengungkap delesi HRP2, yang menunjukkan bahwa parasit *Plasmodium falciparum* yang tidak memiliki gen HRP2 dapat menginfeksi manusia dan menghasilkan hasil uji negatif palsu. Untuk mencegah deteksi antigen HRP2, proses delesi diyakini disebabkan oleh infeksi poliklonal (Kristin E. Poti, Sullivan, Dondorp, & Woodrow, 2020). Menurut hasil delapan sampel negatif palsu dalam investigasi ini, RDT menunjukkan hasil positif LDH tetapi gagal mengidentifikasi antigen HRP2. Temuan ini sebanding dengan temuan pasien di Irlandia; analisis mikroskopis mengungkapkan infeksi *Plasmodium falciparum* yang parah, tetapi hasil RDT Carestart hanya positif untuk pLDH (pan-genus), yang menunjukkan infeksi non-*falciparum* (Nolder et al., 2021).

Kemampuan suatu tes untuk membedakan secara akurat antara demam yang disebabkan oleh malaria dan demam yang disebabkan oleh penyakit lain disebut spesifisitas. Tes spesifisitas yang tinggi akan mengurangi kemungkinan hasil positif palsu, yang terjadi ketika suatu tes menunjukkan bahwa seseorang terinfeksi malaria padahal sebenarnya tidak (Cunningham et al., 2018). Pada dasarnya, kekurangan Tes Diagnostik Cepat dapat diprediksi dengan mematuhi pedoman penyimpanan dan penggunaan alat tersebut. Di sini, spesifisitas berbeda dari spesifisitas karena ia mencoba menunjukkan kemampuan diagnostik untuk mengidentifikasi bahwa orang tersebut tidak sakit malaria. Hasil spesifisitas 100% dicapai dalam penelitian ini. Hal ini menunjukkan bahwa tes ini sangat akurat dalam menentukan siapa yang tidak terinfeksi malaria. RDT dapat diandalkan untuk menjamin bahwa seseorang yang dianggap negatif, pada kenyataannya, tidak terinfeksi malaria karena nilai spesifisitasnya yang tinggi, yang menunjukkan bahwa ia jarang menghasilkan hasil positif palsu.

Sementara itu, sebanyak 32 sampel menunjukkan hasil negatif baik pada

pemeriksaan RDT maupun mikroskopis, yang tergolong dalam kategori true negative. Hal ini menunjukkan seberapa baik RDT bekerja untuk menyingkirkan infeksi pada orang yang sebenarnya tidak terinfeksi. Secara keseluruhan, pemeriksaan RDT menunjukkan sensitivitas sebesar 81,8% dan spesifisitas sebesar 100%. Temuan ini menunjukkan bahwa, meskipun RDT praktis dan cepat, terutama di lokasi dengan keterbatasan sumber daya, RDT tidak dapat sepenuhnya menggantikan pengujian mikroskopis, terutama dalam hal mengidentifikasi kasus dengan parasitemia rendah. Oleh karena itu, jika hasil RDT negatif, pemeriksaan mikroskopis harus dilakukan, terutama jika tanda-tanda klinis malaria masih mencurigakan.

Faktor lain yang mempengaruhi hasil sensitivitas

Karakteristik daerah asal sampel yang dalam penelitian ini berasal dari dua kecamatan di Kota Sorong, yaitu Remu dan Rufei, menjadi salah satu faktor kunci yang mempengaruhi sensitivitas hasil pemeriksaan malaria dengan metode Rapid Diagnostic Test (RDT). Kualitas hasil deteksi malaria dapat dipengaruhi oleh faktor epidemiologi dan lingkungan di kedua wilayah tersebut, terutama terkait dengan variasi tingkat parasitemia dan prevalensi spesies *Plasmodium* yang bersirkulasi (Adriyani & Sujoso, 2019).

Kasus malaria secara historis tinggi di Remu dan Rufei, dan tetap demikian dalam beberapa tahun terakhir. Namun, banyak kasus malaria terdeteksi dalam situasi parasitemia rendah atau asimtomatik karena upaya intervensi program eliminasi malaria dan peningkatan akses ke layanan kesehatan, khususnya di antara individu yang telah terpapar parasit berulang kali dan telah memperoleh kekebalan parsial terhadapnya. RDT terbatas dalam kemampuannya untuk mendeteksi infeksi dengan tingkat parasit yang sangat rendah, khususnya jika dibandingkan dengan pendekatan mikroskopis, skenario ini dapat mengakibatkan hasil negatif yang menyesatkan. Lebih jauh, perlu untuk memperhitungkan elemen variabilitas genetik parasit yang dapat bervariasi antara Remu dan Rufei. Misalnya, meskipun infeksi masih ada, RDT mungkin tidak mendeteksi parasit jika ada mutasi pada gen yang

mengkode antigen target RDT, seperti HRP2 (Histidin-Rich Protein 2) pada *Plasmodium falciparum*. Hasil dari delapan sampel negatif palsu menunjukkan bahwa faktor regional berkontribusi terhadap penurunan sensitivitas uji RDT, bahkan jika konfirmasi genetik belum dilakukan dalam penyelidikan ini.

Perbedaan kondisi geografis dan sosial antara Remu dan Rufei juga dapat memengaruhi kualitas penyimpanan dan penggunaan alat RDT di lapangan. Jika alat disimpan dalam kondisi yang tidak ideal, seperti paparan suhu tinggi atau kelembaban berlebih, maka keakuratan RDT pun akan menurun. Di sisi lain, mikroskopis yang dilakukan oleh tenaga laboratorium terlatih tetap mampu mendeteksi parasit meskipun dalam jumlah kecil, selama kualitas preparat dan pembacaan cukup baik. Dengan demikian, sensitivitas pemeriksaan RDT dalam studi ini tidak hanya ditentukan oleh alat dan teknik semata, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh kondisi epidemiologi dan lingkungan wilayah pengambilan sampel, dalam hal ini Remu dan Rufei, Kota Sorong. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan konteks lokal dalam interpretasi hasil uji diagnostik dan dalam menyusun strategi deteksi serta penanganan kasus malaria di lapangan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pemeriksaan malaria terhadap 73 sampel menggunakan metode Rapid Diagnostic Test (RDT) dan mikroskopis, diperoleh bahwa RDT memiliki sensitivitas sebesar 81,8%, dan spesifisitas 100%. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun RDT memiliki kemampuan deteksi yang tinggi terhadap kasus positif (*true positive*), masih terdapat kasus yang tidak terdeteksi (*false negative*), terutama pada individu dengan parasitemia rendah. Salah satu faktor yang mempengaruhi hasil sensitivitas tersebut adalah kondisi wilayah pengambilan sampel, yakni Remu dan Rufei di Kota Sorong. Kedua wilayah ini memiliki karakteristik endemisitas yang dapat menyebabkan sebagian besar infeksi malaria terjadi dalam bentuk ringan atau asimtomatik dengan parasitemia rendah, sehingga lebih sulit terdeteksi oleh RDT. Selain itu, kemungkinan adanya variasi genetik parasit dan faktor lingkungan seperti penyimpanan alat juga turut berkontribusi terhadap menurunnya

performa RDT. Dengan demikian, meskipun RDT merupakan metode yang cepat dan praktis, hasil negatif pada RDT perlu ditindaklanjuti dengan pemeriksaan mikroskopis, terutama di wilayah endemis seperti Remu dan Rufei. Hal ini penting untuk memastikan diagnosis yang akurat dan mendukung program pengendalian serta eliminasi malaria secara optimal.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada responden yang melakukan pemeriksaan di Klinik Chandra Medika, atas waktu dan kesediaannya untuk berpartisipasi dalam penelitian ini serta Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional yang mendukung penelitian ini.

Referensi

- Adriyani, R., & Sujoso, A. D. (2019). Ekologi, Pemanasan Global, dan Kesehatan. *Ekologi, Pemanasan Global, Dan Kesehatan. Papua: Aseni*.
- Afiah, A. S. N. (2019). Profil Hematologi Penderita Malaria Dengan Apusan Darah Tebal Positif Di Rsud Dr. Chasan Boesirie, Ternate. *Kieraha Medical Journal*, 1(2).
- Balerdi-Sarasola, Leire, Fleitas, Pedro, Bottieau, Emmanuel, Genton, Blaise, Petrone, Paula, Muñoz, Jose, & Camprubí-Ferrer, Daniel. (2024). MALrisk: a machine learning-based tool to predict imported malaria in returned travellers with fever. *Journal of Travel Medicine*, 31(8), taae054
- Cunningham, Jane, Gatton, Michelle, & Thomson, Rebecca. (2018). Malaria rapid diagnostic test performance: Results of WHO product testing of malaria RDTs: round 8 (2016-2018).
- Cunningham, Jane, Jones, Sophie, Gatton, Michelle L., Barnwell, John W., Cheng, Qin, Chiodini, Peter L., Glenn, Jeffrey, Incardona, Sandra, Kosack, Cara, & Luchavez, Jennifer. (2019). A review of the WHO malaria rapid diagnostic test product testing programme (2008–2018): performance, procurement and policy. *Malaria Journal*, 18, 1–15.
- Kalua, A. L., Veronika, H., & Salaki, D. T. (2023). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Malaria dengan Certainty Factor dan Forward Chaining. *Journal of Information Technology, Software Engineering and Computer Science*, 1(1), 22-33.
- Kemenkes RI. (2017). *Buku Saku Penatalaksanaan Kasus Malaria Di Indonesia*. Jakarta : Ditjen Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Kemenkes RI
- Koita, Ousmane A., Doumbo, Ogobara K., Ouattara, Amed, Tall, Lalla K., Konaré, Aoua, Diakité, Mahamadou, Diallo, Mouctar, Sagara, Issaka, Masinde, Godfred L., & Doumbo, Safiatou N. (2012). False-negative rapid diagnostic tests for malaria and deletion of the histidine-rich repeat region of the hrp2 gene. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 86(2), 194
- Mau, F., Supargiyono, S., & Elsa Herdiana Murhandarwati, E. (2015). Koefesien Kappa sebagai indeks kesepakatan hasil diagnosis mikroskopis malaria di Kabupaten Belu Nusa Tenggara Timur. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 43(2), 117-124.
- Mayxay, Mayfong, Pukrittayakamee, Sasithon, Chotivanich, Kesinee, Looareesuwan, Sornchai, & White, Nicholas J. (2001). Persistence of Plasmodium falciparum HRP-2 in successfully treated acute falciparum malaria. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 95(2), 179–182.
- Nolder, Debbie, Stewart, Lindsay, Tucker, Julie, Ibrahim, Amy, Gray, Adam, Corrah, Tumena, Gallagher, Carmel, John, Laurence, O'Brien, Edel, & Aggarwal, Dinesh. (2021). Failure of rapid diagnostic tests in Plasmodium falciparum malaria cases among travelers to the UK and Ireland: Identification and characterisation of the parasites. *International Journal of Infectious Diseases*, 108, 137–144.
- Ritung N, Pijoh VD, Bernadus JBB (2018). Perbandingan Efektifitas Rapid Diagnostic Test (RDT) dengan pemeriksaan Mikroskop pada Penderita
- Varistha, H., Solikah, M. P., ST, S., Rohima, B. N., & PK, S. (2021). *Pengaruh Uji Silang (Cross Checker) Slide Malaria Terhadap Ketepatan Diagnostik Mikroskopis Pada Layanan Puskesmas Timika*

- Papua* (Doctoral dissertation, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta).
- WHO 2012. World Malaria Report. Diakses pada 25 Oktober 2018 <http://www.who.int/topics/malaria/en/>.
- WHO. World Health Statistic Report 2015 : World Health Organization; 2015. 2.
- Sudarta IW. Asuhan Keperawatan Klien Dengan Gangguan Sistem Zany, F. T., & Firah, M. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Akibat Gigitan Nyamuk Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor (CF) Berbasis Web Di Desa Jeulingke Banda Aceh. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Bidang Inotec*, 1(2).