

LAPORAN PENELITIAN

Judul Penelitian :

Profil Serologis IgG dan IgM sebagai Indikator Infeksi Primer dan Sekunder Dengue



Oleh :

Tri Ade Saputro

Nur Vita Purwaningsih

Waras Budiman

Mulya Fitrah Juniawan

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
Jl. Sutorejo No. 59 Surabaya 60113
Telp. 031-3811966
<http://www.um-surabaya.ac.id>
Tahun 2026**

DAFTAR ISI

COVER	1
Lembar Pengesahan	2
DAFTAR ISI	3
ABSTRAK	5
ABSTRACT	6
BAB 1 PENDAHULUAN	7
1.1 Latar Belakang	7
1.2 Rumusan Masalah	9
1.3 Tujuan Penelitian	9
1.3.1 Tujuan Umum	9
1.3.2 Tujuan Khusus	9
1.4 Manfaat Penelitian	9
1.4.1 Manfaat Teoritis	9
1.4.2 Manfaat Praktis	10
BAB 2 PEMBAHASAN	11
2.1 Imunopatogenesis Infeksi Virus Dengue	11
2.2 Peran Pemeriksaan Imunokromatografi (ICT) Serologi Dengue	11
BAB 3 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	12
3.1 Tujuan Penelitian	12
3.2 Manfaat Penelitian	12
BAB 4 METODE PENELITIAN	13
4.1 Metode Penelitian	13
4.2 Waktu dan Tempat Penelitian	13
4.4 Prosedur Penelitian	14
BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	15
5.1 Hasil Penelitian	15
5.2 Pembahasan	15
BAB 6 RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	18
6.1 Rencana Jangka Pendek	18
6.2 Rencana Jangka Panjang	18
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	19
7.1 Kesimpulan	19
7.2 Saran	19

DAFTAR PUSTAKA	20
-----------------------------	-----------

ABSTRAK

Profil Serologis IgG dan IgM sebagai Indikator Infeksi Primer dan Sekunder Dengue

Oleh : Mulya Fitrah Juniawan

Program Studi STr TLM Universitas Muhammadiyah Surabaya

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit infeksi yang masih menjadi masalah kesehatan di daerah endemis, sehingga diperlukan pemeriksaan laboratorium yang akurat untuk mendukung diagnosis. Pemeriksaan serologi imunoglobulin G (IgG) dan imunoglobulin M (IgM) digunakan untuk membedakan infeksi primer dan sekunder dengue. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil serologis IgG dan IgM sebagai indikator infeksi primer dan sekunder dengue pada pasien DBD. Penelitian ini menggunakan desain deskriptif dengan pendekatan cross-sectional, menggunakan data sekunder dari 170 pasien yang menjalani pemeriksaan IgG dan IgM di RSUD Haji Surabaya. Data dianalisis secara deskriptif dengan menghitung distribusi frekuensi dan persentase. Hasil menunjukkan bahwa distribusi pemeriksaan didominasi oleh IgG positif dan IgM negatif sebesar 62%, diikuti oleh IgG dan IgM positif sebesar 17%, IgM positif saja sebesar 10%, serta hasil negatif keduanya sebesar 11%. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar pasien mengalami infeksi sekunder dengue. Dengan demikian, pemeriksaan serologi IgG dan IgM berperan penting dalam menentukan fase infeksi dengue, namun tetap perlu dikombinasikan dengan metode diagnostik lain untuk meningkatkan akurasi diagnosis.

Kata Kunci: Demam Berdarah Dengue, IgG, IgM, Infeksi Dengue

ABSTRACT

IgG and IgM Serological Profile in Primary and Secondary Dengue Infection

By : Mulya Fitrah Juniawan

STR TLM Study Program, University Muhammadiyah Surabaya

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) remains a major health problem in endemic regions, requiring accurate laboratory examinations to support diagnosis. Serological testing of immunoglobulin G (IgG) and immunoglobulin M (IgM) is widely used to differentiate between primary and secondary dengue infections. This study aimed to analyze the serological profile of IgG and IgM as indicators of primary and secondary dengue infection in patients with DHF. A descriptive cross-sectional design was employed using secondary data from 170 patients who underwent IgG and IgM testing at RSUD Haji Surabaya. Data were analyzed descriptively by calculating frequency distributions and percentages. The results showed that the distribution was dominated by IgG positive and IgM negative findings (62%), followed by both IgG and IgM positive (17%), IgM positive only (10%), and both negative results (11%). These findings indicate that most patients experienced secondary dengue infection. Therefore, IgG and IgM serological testing plays an important role in determining the phase of dengue infection; however, it should be combined with other diagnostic methods to improve diagnostic accuracy.

Keywords:Dengue Hemorrhagic Fever, Dengue Infection,IgG, IgM

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit infeksi yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat global, khususnya di negara tropis seperti Indonesia Zebua et al., (2023). Penyakit ini disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*, dengan beban kasus yang terus meningkat setiap tahunnya Id et al.,(2020). Organisasi Kesehatan Dunia melaporkan bahwa dengue menginfeksi ratusan juta orang setiap tahun dengan risiko komplikasi berat seperti dengue hemorrhagic fever (DHF) dan dengue shock syndrome (DSS) Luvira et al.,(2023). Di Indonesia, peningkatan kasus dengue masih menjadi tantangan, terutama pada wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi dan kondisi lingkungan yang mendukung perkembangbiakan vector Kusumawardani & Medis, (2023); Refnaldi et al., (2024).

Penegakan diagnosis DBD tidak hanya didasarkan pada manifestasi klinis, tetapi juga memerlukan pemeriksaan laboratorium yang akurat. Salah satu metode yang sering digunakan adalah pemeriksaan imunoserologi, yaitu deteksi antibodi imunoglobulin G (IgG) dan imunoglobulin M (IgM) Refnaldi et al., (2024); Utara, (2024). Respon imun humoral terhadap infeksi virus dengue ditandai dengan munculnya IgM pada fase awal infeksi (3–5 hari setelah onset demam), diikuti oleh peningkatan IgG yang lebih dominan pada fase lanjut atau pada infeksi sekunder Manihuruk & Gultom, (2025). Oleh karena itu, pemeriksaan IgG dan IgM memiliki peran penting dalam membedakan infeksi primer dan sekunder dengue, yang berkaitan erat dengan tingkat keparahan penyakit.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pola serologis IgG dan IgM dapat digunakan sebagai indikator fase infeksi dengue. Penelitian oleh Kalra et al., (2024) melaporkan bahwa dominasi IgG positif sering ditemukan pada kasus infeksi sekunder yang memiliki risiko lebih tinggi terhadap komplikasi berat. Sementara itu, studi oleh Lee et al., (2019) menunjukkan bahwa kombinasi hasil IgG dan IgM dapat meningkatkan akurasi diagnosis dengue dibandingkan pemeriksaan tunggal. Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih memiliki keterbatasan, seperti variasi metode pemeriksaan, perbedaan karakteristik populasi, serta kurangnya data berbasis pelayanan kesehatan lokal yang dapat merepresentasikan kondisi epidemiologi setempat.

Selain itu, penggunaan metode imunokromatografi (ICT) sebagai alat diagnostik cepat masih memerlukan evaluasi lebih lanjut terkait distribusi hasil serologis pada populasi pasien nyata di fasilitas pelayanan kesehatan. Data lokal sangat penting untuk memberikan gambaran epidemiologi serologis dengue serta mendukung pengambilan keputusan klinis dan kebijakan kesehatan.

Berdasarkan data penelitian sebelumnya di RSUD Haji Surabaya, sebagian besar pasien menunjukkan hasil IgG positif dan IgM negatif, yang mengindikasikan dominasi infeksi sekunder dalam populasi tersebut. Hal ini menunjukkan pentingnya analisis lebih lanjut terhadap pola serologis sebagai indikator infeksi dengue. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil serologis IgG dan IgM sebagai indikator infeksi primer dan sekunder dengue pada pasien Demam Berdarah Dengue di RSUD Haji Surabaya. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam memahami distribusi serologis dengue serta menjadi dasar dalam meningkatkan akurasi diagnosis laboratorium dan penatalaksanaan pasien DBD.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana profil dan distribusi hasil pemeriksaan serologis imunoglobulin G (IgG) dan imunoglobulin M (IgM) pada pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) di RSUD Haji Surabaya?
2. Bagaimana gambaran proporsi pasien yang mengalami infeksi primer dan infeksi sekunder berdasarkan hasil pemeriksaan serologi IgG dan IgM?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis dan mengevaluasi profil serologis imunoglobulin G (IgG) dan imunoglobulin M (IgM) sebagai indikator infeksi primer dan sekunder dengue pada pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) di RSUD Haji Surabaya.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui distribusi frekuensi dan persentase hasil pemeriksaan serologi IgG dan IgM (seperti kategori IgG(+) IgM(-), IgG(+) IgM(+), IgG(-) IgM(+), dan IgG(-) IgM(-)) pada pasien DBD.
2. Menentukan persentase dominasi fase infeksi primer dan infeksi sekunder dengue pada populasi pasien di fasilitas pelayanan kesehatan tersebut.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Memberikan sumbangan kontribusi ilmiah dan memperkaya literatur di bidang mikrobiologi klinik serta patologi terkait pemahaman pola distribusi serologis infeksi virus dengue di daerah endemis.

1.4.2 Manfaat Praktis

Menjadi bahan acuan dan informasi bagi tenaga medis serta fasilitas pelayanan kesehatan (Rumah Sakit) dalam meningkatkan ketepatan diagnosis laboratorium menggunakan pemeriksaan serologi IgG dan IgM guna mendukung penatalaksanaan klinis pasien DBD secara optimal.

BAB 2

PEMBAHASAN

2.1 Imunopatogenesis Infeksi Virus Dengue

Infeksi virus dengue memicu respons imun adaptif humoral yang melibatkan produksi antibodi spesifik. Pada infeksi primer (paparan pertama kali terhadap virus dengue), respons imun ditandai dengan lambatnya produksi IgM sebagai antibodi utama yang terdeteksi pada hari ke-3 hingga ke-5 demam, diikuti oleh produksi IgG dengan kadar yang lebih rendah pada minggu kedua. Sebaliknya, pada infeksi sekunder (paparan berikutnya oleh serotipe virus dengue yang berbeda), sistem imun mengingat infeksi sebelumnya sehingga memicu stimulasi sel memori yang menghasilkan lonjakan titer IgG secara cepat dan masif sejak hari pertama atau kedua sakit, sementara IgM mungkin tidak muncul atau berada pada kadar yang rendah.

2.2 Peran Pemeriksaan Immunokromatografi (ICT) Serologi Dengue

Metode Immunochromatography Test (ICT) banyak digunakan dalam fasilitas pelayanan kesehatan karena kemudahan penggunaan, kecepatan hasil, serta efisiensinya dalam mendeteksi antibodi IgG dan IgM secara kualitatif. Meskipun demikian, interpretasi hasil serologis harus dilakukan secara cermat dengan mempertimbangkan onset hari demam pasien agar tidak terjadi kesalahan diagnosis akibat berada pada periode jendela (window period).

BAB 3

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1 Tujuan Penelitian

Menganalisis dan mengevaluasi profil serologis imunoglobulin G (IgG) dan imunoglobulin M (IgM) sebagai indikator infeksi primer dan sekunder dengue pada pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) di RSUD Haji Surabaya.

3.2 Manfaat Penelitian

Menjadi bahan acuan dan informasi bagi tenaga medis serta fasilitas pelayanan kesehatan (Rumah Sakit) dalam meningkatkan ketepatan diagnosis laboratorium menggunakan pemeriksaan serologi IgG dan IgM guna mendukung penatalaksanaan klinis pasien DBD secara optimal.

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan cross-sectional, yang bertujuan untuk menganalisis profil serologis imunoglobulin G (IgG) dan imunoglobulin M (IgM) sebagai indikator infeksi primer dan sekunder dengue pada pasien Demam Berdarah Dengue (DBD). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Patologi Klinik RSUD Haji Surabaya, Provinsi Jawa Timur.

Data yang digunakan merupakan data pemeriksaan laboratorium pasien DBD yang tercatat pada periode Januari hingga Mei 2025. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan metode dokumentasi, yaitu dengan mengakses dan mencatat data hasil pemeriksaan laboratorium dari rekam medis pasien. Sumber data dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari rekam medis pasien yang menjalani pemeriksaan IgG dan IgM dengue di RSUD Haji Surabaya. Sampel penelitian berjumlah 170 data pasien, dengan kriteria inklusi berupa pasien yang telah dilakukan pemeriksaan serologi dengue menggunakan metode imunokromatografi (ICT).

4.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian ini mencakup periode rekam medis dari bulan Januari hingga Mei 2025 di Laboratorium Patologi Klinik RSUD Haji Surabaya. Prosedur penelitian dilakukan menggunakan metode pengumpulan data sekunder secara dokumentasi dari rekam medis pasien.

4.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan pengumpulan data sekunder. Adapun rincian tahapan prosedurnya meliputi:

1. Pengumpulan Data (Teknik Dokumentasi):Peneliti mengakses dan mencatat data sekunder dari rekam medis pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) yang telah menjalani pemeriksaan serologi IgG dan IgM di RSUD Haji Surabaya.
2. Kriteria Sampel:Total sampel yang dianalisis berjumlah 170 data pasien, dengan kriteria inklusi pasien DBD yang telah dilakukan pemeriksaan serologis menggunakan metode cepat (Rapid Test) berbasis imunokromatografi.
3. Prinsip Pemeriksaan Laboratorium (Metode ICT):Pemeriksaan IgG dan IgM dilakukan menggunakan metode Immunochromatography Test (ICT), yaitu metode diagnostik cepat berdasarkan reaksi antigen-antibodi yang ditandai dengan munculnya garis berwarna pada area uji untuk mendeteksi antibodi spesifik.
4. Analisis Data:Data hasil pemeriksaan dikelompokkan berdasarkan kategori reaktif/non-reaktif (IgG dan IgM), kemudian dianalisis secara deskriptif dengan menghitung distribusi frekuensi serta persentasenya, dan disajikan dalam bentuk tabel distribusi.

BAB 5

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan proyeksi distribusi serologis imunoglobulin G (IgG) dan imunoglobulin M (IgM) pada pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) di RSUD Haji Surabaya tahun 2025, diperoleh gambaran bahwa hasil pemeriksaan didominasi oleh IgG positif dan IgM negatif. Distribusi lengkap hasil pemeriksaan disajikan pada Tabel :

Kategori Hasil	n	Persentase
IgG (+) dan IgM (-)	106	62%
IgG (+) dan IgM (+)	29	17%
IgG (-) dan IgM (+)	17	10%
IgG (-) dan IgM (-)	18	11%
Total	170	100%

Pada tabel, kelompok dengan hasil IgG positif dan IgM negatif merupakan kategori terbanyak dengan proporsi sebesar 62% (n=106). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar pasien berada pada fase infeksi sekunder dengue. Kelompok dengan hasil IgG dan IgM positif menempati urutan kedua dengan persentase sebesar 17% (n=29), yang mengindikasikan adanya fase transisi infeksi atau infeksi sekunder aktif. Sementara itu, pasien dengan hasil IgM positif dan IgG negatif sebesar 10% (n=17) menunjukkan adanya infeksi primer dengue. Adapun kategori IgG dan IgM negatif sebesar 11% (n=18) dapat mengindikasikan pasien berada pada fase sangat awal infeksi, periode jendela (window period), atau kemungkinan bukan infeksi dengue.

5.2 Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa distribusi serologis pasien DBD didominasi oleh hasil IgG positif dan IgM negatif, yang mengindikasikan bahwa

sebagian besar pasien mengalami infeksi sekunder dengue. Kondisi ini umum terjadi di wilayah endemis, di mana individu memiliki kemungkinan tinggi terpapar virus dengue lebih dari satu kali. Dominasi IgG positif menunjukkan adanya respon imun sekunder yang lebih cepat dan kuat dibandingkan respon primer. Pada infeksi sekunder, antibodi IgG akan meningkat secara signifikan dalam waktu singkat, sedangkan IgM cenderung lebih rendah atau bahkan tidak terdeteksi. Hal ini sejalan dengan mekanisme imunologi dengue yang telah dijelaskan oleh Guabiraba & Ryffel, (2023) bahwa infeksi sekunder berperan dalam meningkatkan risiko keparahan penyakit.

Proporsi pasien dengan hasil IgG dan IgM positif menunjukkan adanya fase transisi infeksi, di mana respon imun primer dan sekunder berlangsung secara bersamaan. Kondisi ini biasanya terjadi pada fase akut hingga awal konvalesen. Menurut Kusumawardani & Medis, (2023); Refnaldi et al., (2024); Utara, (2024) yang menyatakan bahwa kombinasi IgG dan IgM positif dapat menjadi indikator infeksi dengue yang sedang aktif. Sementara itu, hasil IgM positif tanpa disertai IgG menunjukkan adanya infeksi primer dengue, meskipun jumlahnya relatif lebih rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian kecil pasien mengalami paparan pertama terhadap virus dengue. Proporsi ini lebih rendah dibandingkan infeksi sekunder Ahmad et al., (2023), yang menunjukkan bahwa wilayah penelitian termasuk dalam kategori daerah endemis.

Hasil IgG dan IgM negatif dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti waktu pemeriksaan yang terlalu dini sebelum terbentuknya antibodi, atau kemungkinan diagnosis klinis yang tidak sepenuhnya sesuai dengan infeksi dengue. Oleh karena itu, interpretasi hasil serologi perlu dikombinasikan dengan pemeriksaan lain seperti antigen NS1 atau PCR untuk meningkatkan akurasi diagnosis Elisa et al.,

(2025); Lee et al., (2019); Refnaldi et al., (2024). Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, hasil ini menunjukkan pola yang relatif konsisten, di mana infeksi sekunder lebih dominan dibandingkan infeksi primer pada populasi di daerah endemis dengue Guabiraba & Ryffel, (2023). Namun demikian, perbedaan proporsi antar kategori dapat dipengaruhi oleh faktor waktu pemeriksaan, metode diagnostik, serta karakteristik populasi pasien.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa pemeriksaan serologi IgG dan IgM memiliki peran penting dalam menentukan fase infeksi dengue. Dominasi IgG positif pada pasien DBD menunjukkan tingginya paparan berulang terhadap virus dengue di wilayah tersebut, yang perlu menjadi perhatian dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit.

BAB 6

RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

6.1 Rencana Jangka Pendek

- a) Validasi Metode Lanjutan: Melakukan perbandingan kinerja diagnostik antara metode imunokromatografi (ICT) dengan metode Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) untuk tingkat kuantifikasi titer antibodi yang lebih presisi.
- b) Diseminasi Hasil Riset: Mempublikasikan temuan profil serologis infeksi dengue ke dalam jurnal ilmiah nasional terakreditasi Sinta guna memperkaya literatur epidemiologi molekuler dan klinis.

6.2 Rencana Jangka Panjang

- a) Analisis Korelasi Keparahan Penyakit: Mengembangkan penelitian analitik lanjutan berbasis data primer untuk mengkaji hubungan antara profil serologis (IgG/IgM) dengan manifestasi klinis derajat keparahan serta jumlah trombosit pasien DBD.
- b) Pemetaan Epidemiologi Serotipe: Mengintegrasikan data profil serologis dengan pemetaan wilayah asal pasien guna mendukung program pencegahan dini dan pengendalian vektor oleh instansi kesehatan daerah.

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis profil serologis imunoglobulin G (IgG) dan imunoglobulin M (IgM) pada pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) di RSUD Haji Surabaya, dapat disimpulkan bahwa distribusi hasil pemeriksaan didominasi oleh IgG positif dan IgM negatif, yang menunjukkan bahwa sebagian besar pasien mengalami infeksi sekunder dengue. Temuan ini menjawab rumusan masalah bahwa pemeriksaan serologi IgG dan IgM dapat digunakan sebagai indikator untuk membedakan infeksi primer dan sekunder dengue. Selain itu, keberadaan kombinasi IgG dan IgM positif serta IgM positif saja menunjukkan variasi fase infeksi yang terjadi pada pasien. Oleh karena itu, disarankan agar pemeriksaan serologi IgG dan IgM tetap digunakan sebagai bagian dari diagnosis laboratorium dengue, namun perlu dikombinasikan dengan metode diagnostik lain seperti antigen NS1 atau PCR untuk meningkatkan akurasi. Penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan data primer dan desain analitik untuk mengkaji hubungan antara profil serologis dengan tingkat keparahan penyakit, sehingga hasil penelitian dapat memberikan kontribusi yang lebih komprehensif dalam penatalaksanaan DBD.

7.2 Saran

Disarankan agar fasilitas pelayanan kesehatan rutin mengombinasikan pemeriksaan serologi IgG/IgM dengan pemeriksaan antigen NS1 pada fase awal demam untuk menghindari hasil negatif palsu, serta bagi peneliti selanjutnya agar menggunakan desain analitik prospektif guna mengevaluasi tingkat keparahan klinis secara komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Z. F., Mongilong, N. S., Kadir, L., & Indah, S. S. (2023). Perbandingan Manifestasi Klinis Penderita Demam Berdarah. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(1), 143–153. Doi: 10.37311/ijpe.v3i1.19231
- Elisa, N. S., Elisa, I., Pillay, K., Keddie, S. H., Fitchett, E., Akinde, C., Bärenbold, O., Bradley, J., Falconer, J., Keogh, R. H., Lim, Z. N., Maldonado, B. N., Maynard-smith, L., Sugrue, E., Taylor, O., Hopkins, H., & Dubot-pérès, A. (2025). Articles Evaluating the performance of common reference laboratory tests for acute dengue diagnosis : a systematic review and. *The Lancet Global Health*, 6(July), 1–8. Doi: 10.1016/j.lanmic.2025.101088
- Guabiraba, R., & Ryffel, B. (2023). Dengue virus infection : current concepts in immune mechanisms and lessons from murine models. *Immunology*, 141, 143–156. Doi: 10.1111/imm.12188
- Id, H. A. F., Bruyne, J. T. De, Donnell, T. B. O., Nhu, V. T., Giang, N. T., Thi, H., Trang, X., Van, H. T. T., Long, V. T., Thi, L., Le, H., Huy, A., Thi, H., Duyen, L., Thi, N., Id, V. T., Thanh, N., Vinh, N. Van, Id, C., ... Id, B. C. (2020). Multiple Wolbachia strains provide comparative levels of protection against dengue virus infection in *Aedes aegypti*. *PLoS Pathogens*, 16(4), 1–17. Doi: 10.1371/journal.ppat.1008433
- Kalra, C., Mittal, G., Gupta, P., Agarwal, R. K., & Ahmad, S. (2024). Role of IgM / IgG Ratio in Distinguishing Primary and Secondary Dengue Viral Infections: A Cross-Sectional Study. *Cureus*, 16(8), 2–10. Doi: 10.7759/cureus.66714
- Kusumawardani, S., & Medis, L. (2023). Gambaran Respon Imun IgG IgM Dengue dan Kadar Trombosit pada Pasien Suspek DBD di Kota Kediri. *Jurnal Insan Cendekia*, 10(2), 118–125. Doi: 10.35874/jic.v10i2.1191
- Lee, H., Ryu, J. H., Park, H., Park, K. H., Bae, H., Yun, S., Choi, A., Cho, S., Park, C., Ph, D., Lee, D., Lim, J., Lee, J., Lee, S., Shin, S., Park, H., & Oh, E. (2019). Comparison of Six Commercial Diagnostic Tests for the Detection of Dengue Virus Non-Structural-1 Antigen and IgM / IgG Antibodies. *Annals of Laboratory Medicine*, 39, 566–571. Doi: 10.3343/alm.2019.39.6.566
- Luvira, V., Thawornkuno, C., Lawpoolsri, S., Thippornchai, N., Duangdee, C., Ngamprasertchai, T., & Leungwutiwong, P. (2023). Diagnostic Performance of Dengue NS1 and Antibodies by Serum Concentration Technique. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 117(8), 1–12. Doi: 10.3390/tropicalmed8020117
- Manihuruk, F. N., & Gultom, A. G. (2025). Hubungan Trombosit dengan IgG IgM Pada Pasien Suspek Demam Berdarah Dengue di RS Universitas Sumatera. *Jurnal NERS*, 9(3), 4398–4407. Doi: 10.31004/jn.v9i3.46476
- Refnaldi, R., Shafriani, N. R., Irfani, F. N., & Medis, L. (2024). Gambaran Respon Imun IgG IgM Dengue, NS1 dan Kadar Trombosit Pada Pasien Suspek DBD di Puskesmas Piyungan Bantul. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(3), 39821–39829. Retrieved from <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/19754>
- Utara, U. S. (2024). Hubungan IgG dan IgM Dengue Terhadap Jumlah Trombosit pada Pasien Demam Berdarah di Rumah Sakit Pendidikan Prof dr. Chairuddin Panusunan Lubis Universitas Sumatera Utara. *Jurnal Ilmiah Pannmed*, 10(1), 91–101. Retrieved from <https://repository.poltekkes-medan.ac.id/id/eprint/5209/>

Zebua, R., Gulo, V. E., Purba, I., & Kristian, M. J. (2023). Perubahan Epidemiologi Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia Tahun 2017-2021. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*,2(1), 129–136. Doi: 10.55123/sehatmas.v2i1.1243

LAMPIRAN

