

LAMPIRAN

Lampiran 1

Petunjuk Penggunaan **Monotes Dengue IgM/IgG Rapid Test (Cassette)** **(Whole blood/Serum/Plasma)**

Monotes *Dengue* IgM/IgG adalah sebuah tes cepat untuk mendeteksi kualitatif antibodi (IgM dan IgG) virus *dengue* dalam darah, serum, atau plasma. Tes ini hanya digunakan untuk profesional dalam diagnostik *in-vitro* saja.

A. Cara Penggunaan

Monotes *Dengue* IgM/IgG (*whole blood/serum/plasma*) adalah *immunoassay-chromatography* cepat untuk deteksi kualitatif IgM dan IgG antibody terhadap virus *dengue* dalam darah, serum, atau plasma manusia sebagai bantuan dalam diagnosis infeksi *dengue* primer dan sekunder.

B. Prinsip

Monotes IgM/IgG (*whole blood/serum/plasma*) adalah *immunoassay* berbasis membran kualitatif untuk mendeteksi antibody *dengue* dalam darah, serum, atau plasma. Tes ini terdiri dari dua komponen, yaitu komponen IgM dan komponen IgG. *Dengue* Dx IgG/IgM tes memiliki tiga garis *pre-coated* pada permukaan membran. Garis tes *dengue* IgG (G), garis tes *dengue* IgM (M), dan garis kontrol (C). Ketiga garis ini terletak dibagian jendela hasil dan tidak akan terlihat sebelum sebelum dilakukan penambahan sampel. Garis kontrol digunakan sebagai kontrol prosedur. Garis ini selalu muncul jika prosedur tes dilakukan dengan benar dan reagen dalam kondisi baik. Garis “G” dan “M” akan terlihat pada jendela hasil jika terdapat antibodi IgG dan IgM terhadap virus *dengue* dalam sampel. Jika tidak terdapat antibodi, maka tidak akan terbentuk garis “G” atau “M” Ketika sampel diteteskan kedalam perangkat spesimen (S) dan diikuti dengan penambahan *buffer diluent*, maka sampel dan *antibody-gold conjugate* akan bergerak sepanjang membran, yang selanjutnya akan ditangkap oleh anti-*dengue* IgG dan atau anti-*dengue* IgM membentuk garis berwarna.

C. Reagent

Perangkat tes ini mengandung *dengue* berlapis antigen partikel, anti-*dengue* IgM dan anti-*dengue* IgG di wilayah garis uji.

D. Pencegahan

1. Hanya untuk penggunaan diagnostik *in-vitro*. Jangan gunakan kembali perangkat tes (hanya untuk satu kali pemakaian).
2. Jangan makan, minum, atau merokok di area spesimen atau kit ditangani.
3. Jangan digunakan apabila kemasan rusak. Jangan digunakan apabila telah melewati tanggal kadaluarsa.
4. Tangani semua spesimen seolah-olah mengandung agen infeksi. Amati tindakan pencegahan yang telah ditetapkan terhadap bahaya mikroorganisme selama pengujian dan ikuti prosedur standar untuk pembuangan spesimen yang tepat.
5. Gunakan pelindung seperti jas lab, sarung tangan sekali pakai dan pelindung mata saat melakukan uji spesimen.
6. Alat tes yang telah digunakan dibuang sesuai dengan standar setempat.
7. Kelembaban dan suhu dapat mempengaruhi hasil.

E. Penyimpanan dan Stabilitas

Simpan dan kemas dalam wadah tertutup pada suhu kamar atau suhu dingin (2-30°C). Alat tes sebaiknya digunakan sebelum tanggal kadaluarsa yang tertera di kemasan. Jangan dibekukan dan jangan digunakan apabila telah melewati tanggal kadaluarsa.

F. Persiapan dan Pengumpulan Spesimen

1. Monotes *dengue* (*whole blood/serum/plasma*) dapat dilakukan dengan menggunakan darah, serum, atau plasma.
2. Lakukan pengambilan darah sesuai prosedur dan masukkan ke dalam tabung yang telah berisi koantigulan, lalu pisahkan serum atau plasma segera mungkin untuk mencegah hemodialisis.
3. Pengujian harus dilakukan segera setelah pengumpulan spesimen. Jangan tinggalkan spesimen pada suhu ruang untuk waktu yang lama. Spesimen

serum dapat disimpan pada suhu 2-8°C hingga 3 hari. Untuk penyimpanan jangka panjang, spesimen harus disimpan dibawah suhu -20°C. Spesimen darah yang dikumpulkan harus disimpan pada suhu 2-8°C jika tes harus dilakukan dalam 2 hari pengumpulan. Jangan membekukan spesimen darah. Darah yang diambil dari darah kapiler harus segera diuji.

4. Bawa spesimen ke suhu ruang sebelum dilakukan pengujian. Spesimen beku harus benar-benar dicairkan dan dicampur dengan baik untuk pengujian.
5. Apabila spesimen akan dikirim, maka harus dikemas sesuai dengan standar yang mencakup transportasi etiologi agens.

G. Bahan-bahan

Bahan yang disediakan

1. Alat uji *cassette*
2. *Dropper*
3. *Buffer*

Bahan yang diperlukan tetapi tidak disediakan

1. Wadah penyimpanan spesimen
2. Lancet
3. Sentrifuge
4. Mikropipet
5. *Timer*

H. Prosedur

Biarkan perangkat tes, spesimen, buffer, dan/ atau kontrol untuk mencapai suhu ruang (15-30°C) sebelum pengujian.

1. Bawa perangkat uji pada suhu kamar sebelum dibuka. Buka perangkat uji dari kemasan dan gunakan segera mungkin.
2. Tempatkan perangkat uji pada permukaan yang bersih dan rata.
3. Untuk spesimen serum atau plasma : pegang pipet/mikropipet secara vertikal, ambil spesimen dengan pipet sebanyak 5µL dan teteskan dengan baik pada spesimen perangkat (S), lalu tambahkan 2 tetes buffer (sekitar 80µL) dan mulai pengaturan waktu. Hindari adanya gelembung pada perangkat spesimen saat penetesan spesimen.

4. Untuk darah : Gunakan pipet/mikropipet secara vertikal dan ambil spesimen lalu teteskan 1 tetes (sekitar 10 μ L) pada perangkat spesimen, lalu tambahkan 2 tetes buffer (sekitar 80 μ L) dan mulai pengaturan waktu. Hindari adanya gelembung pada perangkat spesimen saat penetesannya.
5. Tunggu hingga garis pada perangkat uji muncul. Baca hasil dalam 10 menit. Jangan baca hasil setelah 15 menit.

I. Interpretasi Hasil

1. IgM positif

Dua garis muncul. Satu garis harus selalu muncul di wilayah garis kontrol (C), dan satu garis berwarna lainnya akan muncul di wilayah 1 garis uji (T₁). Hasilnya positif untuk virus *dengue* spesifik IgM dan kemungkinan menunjukkan adanya infeksi primer.

2. IgG positif

Dua garis muncul. Satu garis harus selalu muncul di wilayah garis kontrol (C), dan satu garis berwarna lainnya akan muncul di wilayah 2 garis uji (T₂). Hasilnya positif untuk virus *dengue* spesifik IgG dan kemungkinan menunjukkan adanya infeksi sekunder.

3. IgM dan IgG positif

Tiga garis muncul. Satu garis harus selalu muncul di wilayah garis kontrol (C), satu garis berwarna akan muncul di wilayah 2 garis uji (T₂). dan satu garis berwarna lainnya akan muncul di wilayah 2 garis uji (T₂). Hasilnya positif untuk virus *dengue* IgM dan IgG, serta kemungkinan menunjukkan adanya infeksi sekunder.

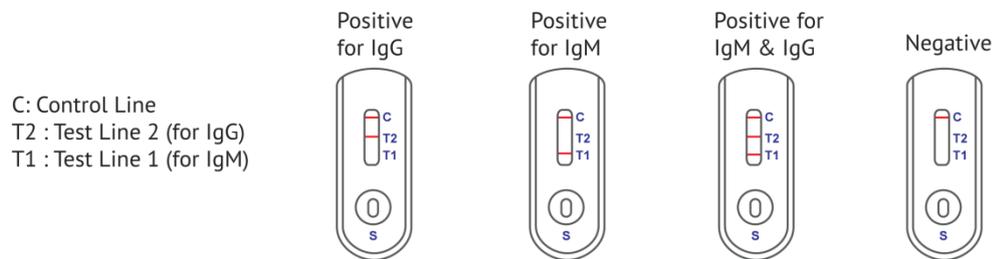
4. Negatif

Satu garis muncul di wilayah garis kontrol (C), dan tidak ada garis berwarna muncul di wilayah 1 dan 2 garis uji (T₁ dan T₂). Ulangi tes 3-5 hari kemudian jika diduga ada infeksi *dengue*.

5. Invalid

Garis kontrol (C) gagal muncul. Hal ini bisa disebabkan oleh volume spesimen yang tidak mencukupi atau teknik prosedural yang salah. Tinjau kembali prosedur dan ulangi pengujian dengan perangkat uji yang baru. Jika masalah

berlanjut, hentikan penggunaan perangkat tes dan segera hubungi distributor terdekat.



Gambar interpretasi hasil Monotes *Dengue IgM/IgG Rapid Test (Cassette)*
Sumber: Biotech, 2018

J. Batasan-batasan

1. Monotes *dengue IgM/IgG* ini digunakan untuk diagnostic *in-vitro* saja. Tes harus digunakan untuk mendeteksi antibodi *dengue* pada darah, serum, atau plasma spesimen saja. Baik nilai kualitatif maupun tingkat peningkatan konsentrasi antibodi *dengue* ini dapat ditentukan dengan uji kualitatif ini.
2. Perangkat uji ini hanya akan menunjukkan adanya antibodi *dengue* pada spesimen dan tidak boleh digunakan sebagai satu-satunya kriteria untuk diagnosis DBD.
3. Pada awal demam, konsentrasi anti-*dengue IgM* mungkin berada dibawah tingkat untuk terdeteksi. Untuk infeksi primer, *IgM antibody-capture enzyme-linked-immunosorbent-assay (MAC-ELISA)* menyatakan bahwa 80% dari pasien *dengue* yang diuji menunjukkan tingkat terdeteksi antibodi *IgM* pada hari ke-5 setelah infeksi dan 99% dari pasien yang diuji *IgM* positif hari ke-10.
4. Seperti tes diagnostik pada umumnya, semua hasil tes ini harus ditafsirkan bersama informasi klinis lainnya yang diinformasikan oleh dokter.
5. Apabila hasil tes ini negatif tetapi terdapat gejala klinis yang mengarah pada infeksi *dengue*, pengujian tambahan menggunakan metode klinis lainnya direkomendasikan. Hasil negatif tidak selalu menunjukkan tidak adanya infeksi virus *dengue*.

(Biotech, 2018)

Lampiran 2

GAMBARAN HASIL UJI SEROLOGIS IgM DAN IgG DEMAM BERDARAH DENGUE (STUDI PUSTAKA)

Nisrina Novianti

Program Studi Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Tanjungkarang

ABSTRAK

Demam berdarah *dengue* (DBD) merupakan suatu penyakit epidemi yang disebabkan oleh virus yang ditransmisikan oleh nyamuk *Aedes*. Diperkirakan terdapat 100-400 juta kasus infeksi virus *dengue* setiap tahunnya di seluruh dunia. Selain didasarkan pada pemeriksaan hematologi, diperlukan juga pemeriksaan serologi untuk menentukan bahwa pasien terinfeksi virus *dengue* yaitu uji serologis IgM dan IgG. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji persentase Positif IgM, Positif IgG, serta Positif IgM dan IgG pada penderita demam berdarah *dengue*. Jenis penelitian yang digunakan adalah Studi pustaka dengan teknik analisis data menggunakan analisis isi (*Content Analysis*) yang didapat dengan mengkaji 15 artikel ilmiah nasional maupun internasional. Hasil pengkajian 15 artikel ilmiah menunjukkan hasil uji serologis pada penderita DBD menunjukkan persentase Positif IgM berkisar antara 8,0% - 37,3%, persentase Positif IgG berkisar antara 2,4% - 73,6%, dan persentase Positif IgM dan IgG berkisar antara 11,8% - 76,5%. Hasil pengkajian dapat disimpulkan bahwa jumlah penderita DBD dengan hasil uji serologis Positif IgM dan IgG merupakan yang paling banyak ditemukan dibandingkan dengan hasil uji serologis Positif IgG dan hasil uji serologis Positif IgM.

Kata Kunci : Demam berdarah *dengue* (DBD), IgM, IgG

OVERVIEW OF IGM AND IGG SEROLOGICAL TEST RESULTS DENGUE HEMORRHAGIC FEVER (LIBRARY RESEARCH)

ABSTRACT

Dengue hemorrhagic fever (DHF) is an epidemic disease caused by a virus transmitted by the Aedes mosquito. It is estimated that there are 100-400 million cases of dengue virus infection annually worldwide. Besides being based on hematological examination, serological tests are also required to determine that the patient is infected with the dengue virus, namely IgM and IgG serological tests. This study aims to examine the percentage of Positive IgM, Positive IgG, and Positive IgM and IgG in patients with dengue hemorrhagic fever. The type of research used is literature study with data analysis techniques using content analysis obtained by reviewing 15 national and international scientific articles. The results of the study of 15 scientific articles showed the results of serological tests in patients with DHF showed the percentage of IgM Positive ranged from 8,0% - 37,3%, the percentage of Positive IgG ranged from 2,4% - 73,6%, and the percentage of Positive IgM and IgG ranged from between 11,8% - 76,5%. The results of the study concluded that the number of DHF patients with positive IgM and IgG serological test results was the most common than positive IgG serological test results and positive IgM serological test results.

Keyword : *Dengue hemorrhagic fever (DHF), IgM, IgG*

Korespondensi : Nisrina Novianti, Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Tanjungkarang,

Pendahuluan

Demam berdarah *dengue* (DBD) merupakan suatu penyakit epidemi yang disebabkan oleh virus yang ditransmisikan oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Penderita yang terinfeksi akan memiliki gejala berupa flu, demam, sakit kepala, sakit di belakang mata, nyeri otot dan sendi, mual atau muntah, ruam, serta kelelahan (WHO, 2018). Penyakit DBD ditemukan di daerah tropis dan subtropis di berbagai belahan dunia terutama di musim hujan yang lembab. Diperkirakan setiap tahunnya terdapat 100-400 juta kasus infeksi virus *dengue* di seluruh dunia. (WHO, 2018).

Indonesia dinyatakan sebagai salah satu negara endemis DBD. Hal ini disebabkan adanya Kejadian Luar Biasa (KLB) DBD yang terjadi secara periodik dalam kurun waktu 3-5 tahun dan kematian akibat *dengue* banyak terjadi pada anak-anak. Tingginya kasus DBD di Indonesia juga didukung oleh ke-empat serotipe virus *dengue* yang bersirkulasi di Indonesia dan iklim tropis merupakan faktor pendukung dimana *Aedes aegypti* sebagai vektor utama dapat hidup dan berkembang biak serta tersebar luas wilayah perkotaan dan juga wilayah pedesaan (WHO, 2018).

Salah satu kriteria klinis dari DBD adalah demam. Demam tidak hanya merupakan respon terhadap suatu infeksi tetapi juga sebagai suatu pertahanan tubuh terhadap penyakit. Pada kondisi ini produksi antibodi dan proliferasi serta aktivasi sel limfosit-T meningkat sampai dengan 20 kali dibandingkan pada temperatur normal. Salah satu respon imun yang berperan adalah respon imun seluler yaitu limfosit T. Sel limfosit T, baik T-helper (CD4+) dan T sitotoksik (CD8+), akan teraktivasi akibat stimulus sitokin seperti interferon atau karena adanya infeksi makrofag oleh virus. Sel T CD4+ mengaktivasi sel limfosit B untuk kemudian membentuk immunoglobulin (terutama IgM dan IgG) yang berasal dari sel-sel plasma limfosit B (Satari, 2021). Pada proses infeksi *dengue* ketika seseorang mulai demam, hal tersebut dianggap sebagai hari ke-1 dari penyakit ini. Fase demam bisa berlangsung 3 sampai 7 hari. Antibodi yang terbentuk dapat dikonfirmasi dengan menggunakan pemeriksaan serologis (Hadinegoro; dkk, 2014).

Diagnosis infeksi virus *dengue*, selain dilihat dari gejala klinis, perlu ditunjang dengan hasil pemeriksaan darah di laboratorium. Gambaran khas hasil laboratorium DBD adalah terjadi peningkatan hematokrit (meningkat 20%, atau nilai hematokrit lebih 3,5 kali nilai Hb) disertai penurunan trombosit kurang dari 100.000/ μ L. Selain didasarkan pada pemeriksaan hematologi, diperlukan juga pemeriksaan serologi seperti tes *dengue blood*, uji *ELISA*, atau pemeriksaan NS1 untuk menentukan bahwa pasien terinfeksi virus *dengue*. Pemeriksaan penunjang lain yang sering dilakukan adalah uji mengenali antibodi spesifik virus *dengue* baik immunoglobulin M (IgM) anti-*dengue* untuk infeksi *dengue* primer maupun immunoglobulin G (IgG) untuk diagnosis infeksi *dengue* sekunder (Soegijanto, 2006).

IgM dan IgG merupakan dua immunoglobulin yang terbentuk akibat infeksi virus *dengue*. Terdapat perbedaan pada masa produksi dan waktu peningkatan antara kadar IgM dan IgG. IgM merupakan immunoglobulin pertama yang terbentuk selama masa perkembangan sel limfosit B. IgM muncul pada hari ke 3-5 sejak timbul gejala DBD dan hanya akan bertahan sampai 60 hari. Sedangkan IgG baru terbentuk setelah hari ke-14 munculnya gejala dan akan bertahan seumur hidup. Oleh karena itu, pada infeksi primer DBD IgM akan lebih dulu terdeteksi dibandingkan dengan IgG. Sebaliknya, pada Infeksi sekunder, IgG dapat terdeteksi lebih dulu (Sudjana, 2010).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menunjukkan persentase hasil uji serologis IgM dan IgG yang bervariasi pada penderita DBD. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji gambaran hasil uji serologis IgM dan IgG demam berdarah *dengue*.

Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah Studi Pustaka (*Library Research*) dengan mengumpulkan informasi dan data melalui 15 artikel ilmiah dengan tahun terbit 2012-2020 yang dipublikasikan secara *full text* dan terpublikasi secara nasional dan internasional mengenai hasil uji serologis IgM dan IgG demam berdarah *dengue*. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret-Juni 2021.

Variabel pada penelitian ini adalah hasil uji serologis IgM dan IgG DBD. Teknik

analisis data yang digunakan dalam penelitian berupa metode analisis isi (Content Analysis).

Hasil

Tabel 1.1 Persentase Hasil Uji Serologis IgM dan IgG DBD pada Artikel yang dikaji

No.	Nama Penulis	Persentase Hasil Uji Serologis IgM dan IgG			
		Positif IgM	Positif IgG	Positif IgM dan IgG	Negatif
1.	Maria Elena Cardenas-Perea, dkk (2020)	-	53,9%	46,1%	-
2.	Muhammad Zikry Firdaus, Desiana, Feriyani (2020)	37,3%	62,7%	-	-
3.	Ni Made Stithaprajna Pawestri, D.G.D Dharma Santhi, A.A. Wiradewi Lestari (2020)	14,5%	73,6%	11,8%	-
4.	Putri Ulandari, Vina Z. Latuconsina, Halidah Rahawarin (2020)	11,5%	19,2%	69,2%	-
5.	Ruben Wadu Wila, Roy Nusa (2020)	19,2%	36,5%	44,2%	-
6.	Putu Ristiyaning Ayu, Nisa Kamrina (2019)	19,0%	38,0%	-	43,0%
7.	Danny Yovita Maharani, Ety Apriliana, Dian Isti Angraini (2018)	9,1%	33,3%	57,6%	-
8.	Muhammad Aris Indrawan, Annisa Muhyi, Lukas Daniel Leatemia (2018)	10,0%	51,0%	21,0%	18,0%
9.	I Gst Agung Dwi Mahasurya, Anak Agung Wiradewi Lestari, I Wayan Putu Sutirta Yasa (2017)	24,0%	8,0%	50,5%	17,5%
10.	Ni Nyoman Lidya Trisnadewi, I Nyoman Wande (2017)	8,0%	39,0%	53,0%	-
11.	Ajay Gopal K, Kalaivani K., Heber Anandan (2016)	26,0%	6,0%	24,0%	44,0%
12.	Haya Khan, dkk (2016)	34,6%	65,4%	-	-
13.	Putu Gde Hari Wangsa, A.A. Wiradewi Lestari (2014)	18,2%	36,4%	30,3%	15,2%
14.	Jose Rubens Costa Lima, dkk (2012)	20,0%	12,0%	20,0%	48,0%
15.	M. Masykur Berawi, Khairun Nisa, Dewi Agistina (2012)	21,2%	2,4%	76,5%	-

Pembahasan

Berdasarkan tabel 1.1 hasil pengkajian, didapatkan 1 dari 15 artikel menunjukkan persentase hasil uji serologis Positif IgM tertinggi, 7 dari 15 artikel menunjukkan persentase hasil uji

serologis Positif IgG tertinggi, serta 7 dari 15 artikel menunjukkan persentase

hasil uji serologis Positif IgM dan IgG tertinggi.

Pada tabel diatas didapatkan juga artikel dengan hasil uji serologis negatif. Hasil uji serologis negatif menunjukkan pasien tidak mengalami infeksi virus *dengue* atau belum terbentuk antibodi dan diperlukan pemeriksaan serum kedua pada fase penyembuhan untuk melihat adanya serokonversi IgM dan IgG yang negatif menjadi hasil positif (CDC, 2017).

Hasil uji serologis Positif IgM dapat menunjukkan adanya infeksi primer atau IgG yang belum terbentuk dapat mengalami serokonversi menjadi positif kemudian menunjukkan adanya infeksi sekunder. Munculnya hasil uji serologis ini pada DBD dapat terjadi akibat IgG yang belum terbentuk pada fase kritis hari ke 3-5 demam (WHO, 2009).

Secara serologis, IgM merupakan imunoglobulin pertama yang terbentuk selama masa perkembangan sel B dan sangat berperan dalam respon imunitas primer dan sering digunakan untuk mendiagnosa paparan akut oleh patogen maupun imunogen. Antibodi IgM dapat dideteksi pada 50% pasien pada hari demam ke 3-5, meningkat menjadi 80% pada hari ke-5 dan 99% pada hari ke-10. Kadar IgM mencapai puncak sekitar dua minggu setelah timbulnya gejala dan kemudian menurun secara perlahan dan hilang selama 2-3 bulan. (Suhendro, 2014). IgM anti-*dengue* merupakan antibodi primer pada seseorang yang terjangkit virus *dengue* untuk pertama kalinya. Pembentukan immunoglobulin (khususnya IgM) di awal saat virus *dengue* masuk ke dalam tubuh berperan untuk mengeliminasi virus. Keberadaan proses ini dapat memperingan penyakit selama kadar IgM cukup banyak. Jika kadar IgM rendah, infeksi akan berjalan lebih berat karena proses eliminasi virus tidak memadai. IgM biasanya tetap berada dalam saluran peredaran darah dan tidak berdifusi kedalam jaringan tubuh dan dapat menyebabkan aglutinasi berbagai partikel fiksasi komplemen dengan efisiensi yang sangat tinggi. IgM mempunyai aviditas yang tinggi terhadap antigen yang mempunyai multideterminan antigen. IgM bila ditemukan kadarnya akan lebih rendah dan biasanya tidak melebihi kadar IgG (Radji, 2015).

Hasil uji serologis Positif IgG dapat menunjukkan pasien sedang mengalami infeksi sekunder dengan IgM yang tidak terdeteksi atau hanya menunjukkan sebelumnya pasien pernah terkena infeksi

sekunder dan saat ini telah sembuh. Jika hasil uji serologis ini menunjukkan adanya infeksi sekunder yang didukung oleh klinis dan laboratorium darah lengkap berdasarkan kriteria WHO, maka hal ini dapat terjadi karena IgM pada infeksi sekunder secara signifikan lebih rendah daripada infeksi primer dan dapat tidak terdeteksi pada beberapa kasus, sementara IgG amnestik dari infeksi primer meningkat tajam sebagai akibat adanya infeksi oleh serotipe virus *dengue* yang berbeda dan menunjukkan hasil uji serologis Positif IgG. Kemudian jika hasil uji serologis ini hanya menunjukkan sebelumnya pasien pernah terkena infeksi sebelumnya dan saat ini telah sembuh, maka hal ini dapat terjadi karena pada respon infeksi sekunder IgM yang terbentuk hanya bertahan selama 14 hari kemudian akan tidak terdapat IgM didalam tubuh pasien. Sedangkan IgG akan bertahan selama 10 bulan sampai selamanya, hal ini dapat menyebabkan timbulnya hasil uji serologis Positif IgG pada pasien yang sudah sembuh dari infeksi sekunder (Irwadi, 2007).

Hasil uji serologis Positif IgM dan IgG menunjukkan pasien mengalami infeksi sekunder. Hasil uji serologis ini timbul karena respons IgM biasanya pada tingkat yang lebih rendah dibandingkan dengan infeksi primer. Respon IgG dapat meningkat dengan cepat sebelum atau bersamaan dengan respon IgM dan akan menjadi isotipe imunoglobulin dominan pada infeksi sekunder (WHO, 2009).

Secara serologis, IgG merupakan imunoglobulin yang paling banyak terdapat didalam tubuh (75%) sehingga mudah untuk dideteksi, hal ini menyebabkan lebih banyak ditemukan gambaran hasil uji serologis positif IgG dibandingkan hasil uji serologis positif IgM (Baratawidjaja, 2010). Kadar IgG umumnya terdeteksi dengan kadar rendah pada akhir minggu pertama infeksi, lalu meningkat secara perlahan dan masih terdeteksi selama beberapa bulan bahkan seumur hidup. Infeksi sekunder juga menunjukkan bahwa pasien mengalami infeksi berulang (infeksi dengan serotipe yang sama atau berbeda) (Suhendro, 2014).

Dalam patogenesis DBD juga terjadi respons humoral berupa pembentukan IgM dan IgG spesifik terhadap *dengue* yang berperan dalam proses netralisasi virus dan sitolisis yang dimediasi antibodi. Dalam hipotesis *antibody dependent enhancement* (ADE)/ *the immunological enhancement hypothesis* menyatakan sel fagosit

mononuklear yaitu monosit, makrofag, histiosit dan sel kupffer sebagai tempat utama terjadinya infeksi virus *dengue*. IgG terhadap virus *dengue* yang terbentuk berperan dalam mempercepat replikasi virus pada monosit dan makrofag dengan opsonisasi antibodi. Proses ini menyebabkan peningkatan replikasi virus dan sekresi sitokin oleh makrofag. Patogenesis ini juga mendukung terbentuknya hasil uji serologis Positif IgG lebih banyak dibanding gambaran serologis lainnya karena terdapatnya IgG amnestik yang terbentuk secara cepat pada infeksi sekunder (Martina dkk, 2009).

Indrawan (2018), menyebutkan kasus infeksi sekunder lebih banyak ditemukan dibandingkan dengan kasus infeksi primer juga kemungkinan disebabkan karena infeksi sekunder umumnya menimbulkan gejala yang lebih berat, sehingga angka rawat inapnya lebih tinggi dibandingkan dengan angka rawat inap pasien infeksi primer, serta kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai DBD yang menyebabkan kasus baru jarang ditemukan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan Studi Pustaka pada 15 artikel ilmiah mengenai gambaran hasil uji serologis IgM dan IgG demam berdarah *dengue* dapat disimpulkan bahwa hasil uji serologis pada penderita DBD menunjukkan persentase Positif IgM berkisar antara 8,0% - 37,3%, persentase Positif IgG berkisar antara 2,4% - 73,6%, dan persentase Positif IgM dan IgG berkisar antara 11,8% - 76,5%.

Daftar Pustaka

- Ayu, Putu Ristyanying; Karima, Nisa, 2019. *Gambaran Pemeriksaan Serologi IgM dan IgG Dengue dengan Limfosit Plasma Biru pada Pasien Demam Berdarah Dengue di RSUD Pesawaran Lampung*. Jurnal Kedokteran Universitas Lampung. Vol. 3 No. 2.
- Arsin, A. Arsunan, 2013. *Epidemiologi Demam Berdarah (DBD) di Indonesia*. Makassar: Masagena Press.
- Baratawidjaja, Karnen Garna, 2004. *Imunologi Dasar* (Edisi ke-6). Jakarta: Gaya Baru, 322 halaman.
- Berawi, M. Masykur; Nisa, Khairun; Agistina, Dewi, 2012. *Gambaran*

Manifestasi Klinis dan Laboratorium Demam Berdarah Dengue (DBD) di Bagian Anak RSUD Dr. Abdul Moeloek. Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Universitas Lampung. Vol. 2 No. 2.

Biotech, Guangzhou Wondfo, 2018, *Brosur One Step Dengue IgG/IgM*. China.

Cardenas-Perea, Maria Elena, dkk, 2020. *Primary Dengue Infection in Patients Requiring Hospitalization During an Outbreak in a Low Incidence Mexican Region*. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*. Vol. 2 No. 5.

Centers for Disease Control and Prevention, 2017. *Laboratory Guidance and Diagnostic Testing*. Amerika Serikat.

Departemen Kesehatan RI, 2020. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019*, Jakarta.

Dinas Kesehatan Provinsi Lampung, 2020. *Profil Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2019*, Lampung.

Driyah, Srilaning; Novriani, Harli, 2015. *Gambaran Klinis dan Serologi (IgM dan IgG) di Tiga Daerah Endemik Pontianak, Medan, dan Jakarta*. *Jurnal Indon Med Assoc*. Vol. 65 No. 12.

Firdaus, Muhammad Zikry; dkk, 2020. *Hubungan Lama Demam dengan Hasil Serologi IgM dan IgG pada Anak Penderita Demam Berdarah Dengue di Rumah Sakit Meuraxa Banda Aceh 2018*. *Jurnal Riset dan Inovasi Pendidikan Universitas Abulyatama*. Vol. 2 No. 1, ISSN 2715-3126.

Gopal K, Ajay; V, Kalaivani; Anandan, Heber, 2016. *Prevalence of Dengue Fever and Comparative Analysis of IgM and IgG Antibodies in Dengue Fever in Thoothukudi Southern Coastal City, Tamil Nadu*. *Jurnal Annals of International Medical and Dental Research*. Vol. 2 No. 6, p-ISSN 2395-2814, e-ISSN 2395-2822.

Gutsche, dkk, 2011. *Secreted Dengue Virus Nonstructural Protein NS1 Is An Atypical Barrel-Shaped High-Density Lipoprotein*. *Proceedings of the*

- National Academy of Sciences*, Vol. 108 No. 19, PP 8003–8008.
- Guzman, M. G.; Vazquez, S, 2010. *The Complexity of Antibody-Dependent Enhancement of Dengue Virus Infection*. Vol. 2 No. 12, PP 2649–2662.
- Hadinegoro, Sri Rezeki; Ismoedijanto Moedjito; Alex Chairulfatah, 2014. *Pedoman Diagnosis dan Tata Laksana Infeksi Virus Dengue pada Anak*, Jakarta: IDAI, 75 halaman.
- Indrawan, Muhammad Aris; dkk, 2018. *Gambaran Hasil Pemeriksaan Serologis IgM dan IgG Dengue Pada Anak Penderita Demam Berdarah Dengue Berdasarkan Lama Hari Demam di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda*. Jurnal Kedokteran Mulawarman. Vol. 5 No. 2.
- Irwadi, D; Arif, M; Hardjoeno, 2007. *Gambaran Serologis IgM – IgG Cepat dan Hematologi Rutin pada Penderita DBD*. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*. Vol. 13 No. 2.
- Khan, Haya; dkk, 2016. *Detection of Dengue Infection by Rapid IgG/IgM SD Biline Card Test*. *International Journal of Scientific Research*. Vol. 5 No. 9, ISSN 2277-8179.
- Kuswiyanto, 2016. *Buku Ajar Virologi Untuk Analisis Kesehatan*. Jakarta: EGC. 188 halaman.
- Lima, Jose Ruben Costa; dkk, 2012. *Interpretation of the Presence of IgM and IgG Antibodies in a Rapid Test for Dengue ; Analysis of Dengue Antibody Prevalence in Fortaleza City in the 20th Year of Epidemic*. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. Vol. 45 No. 2.
- Maharani, Danny Yovita; Apriliana, Ety; Angraini, Dian Isti, 2018. *Hubungan Hasil Pemeriksaan Penunjang Terhadap Manifestasi Perdarahan Pasien Demam Berdarah Dengue Di SMF Anak RSUD Dr. A. Dadi Tjokrodipo Bandar Lampung*. Jurnal Kedokteran Universitas Lampung. Vol. 7 No. 3.
- Mahasurya, I Gst Agung Dwi; dkk, 2017. *Gambaran Pemeriksaan Serologi IgM-IgG Antidengue Pasien Terinfeksi Virus Dengue di Rumah Sakit Surya Husada Denpasar Bali pada Periode Desember 2013 sampai Mei 2014*. *E-Jurnal Medika*. Vol. 6 No. 1, ISSN 2303-1395.
- Mahdiana, Ratna, 2010. *Panduan Lengkap Kesehatan Mengenai, Mencegah, dan Mengobati Penularan Penyakit dari Infeksi*, Yogyakarta: Citra Pustaka, 221 halaman.
- Martina, B. E. E.; Koraka, P; Osterhaus, A. D. M. E, 2009. *Dengue Virus Pathogenesis: An Integrated View*. *Clinical Microbiology Reviews*. Vol. 22 No. 4, PP 564–581.
- Pawestri, Ni Made Stithaprajna; dkk, 2020. *Gambaran Pemeriksaan Serologi, Darah Lengkap, serta Manifestasi Klinis Demam Berdarah Dengue Pasien Dewasa di RSUP Sanglah Denpasar Periode Januari sampai Desember 2016*. *Jurnal Intisari Sains Medis* (2020). Vol 11 No. 2, p-ISSN 2503-3638, e-ISSN 2089-9084.
- Satari, Hindra Irawan, 2012, “Pitfalls pada Diagnosis dan Tata Laksana Dengue”, di dalam Hadinegoro, Sri Rezeki; at all (Ed), *Update Management of Infectious Diseases and Gastrointestinal Disorders*, Jakarta: Departemen Ilmu Kesehatan Anak FKUI-RSCM.
- Soedarto, 2010. *Virologi Klinik Membahas Penyakit-Penyakit Virus Termasuk AIDS, Flu Burung, Flu Babi, dan SARS*, Jakarta: Sagung Seto, 234 halaman.
- Soegijanto, Soegeng, 2006. *Demam Berdarah Dengue (Edisi ke-2)*. Surabaya: Airlangga Press, 272 halaman.
- Sudjana, Primal, 2010. “Diagnosis Dini Penderita Demam Berdarah Dengue Dewasa”, di dalam *Buletin Jendela*

- Epidemiologi*, Volume 2, Jakarta, 43 halaman.
- Suhendro, Ninggolan L.; dkk, 2014. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid 1 : Demam Berdarah *Dengue* (Edisi ke-6). Jakarta : Interna Publishing, 754 halaman.
- Sun, P.; Kochel, T. J, 2013. *The Battle Between Infection and Host Immune Responses of Dengue Virus and Its Implication in Dengue Disease Pathogenesis. The Scientific World Journal*.
- Tarwoto; Wartonah, 2008. *Keperawatan Medikal Bedah Gangguan Sistem Hematologi*, Jakarta: Trans Info Medika, 135 halaman.
- Trisnadewi, Ni Nyoman Lidya; Wandu, Nyoman, 2017. *Pola Serologi IgM dan IgG pada Infeksi Demam Berdarah Dengue (DBD) di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah, Denpasar, Bali Bulan Agustus sampai September 2014*. E-Jurnal Medika. Vol. 5 No. 8, ISSN 2302-1395.
- Ulandari, Putri; Latuconsina, Vina Z. Latuconsina, Rahawarin, Halidah, 2020. *Hubungan Imunoglobulin M (IgM) dan Imunoglobulin G (IgG) dengan Derajat Keparahan Pasien Infeksi Dengue di RSUD. Dr. M. Haulussy dan RS. Sumber Hidup Ambon Periode 2018*. Jurnal Pattimura Medical Review. Vol. 2 No. 1, ISSN 2686-5165.
- Universitas Indonesia, 2010. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*. Binapura Aksara, Jakarta.
- Wangsa, Putu Gde Hari; Lestari, A.A. Wiradewi, 2014. *Gambaran Serologi IgG-IgM pada Pasien Demam Berdarah di RSUP Sanglah Perode Juli-Agustus 2014*. Jurnal Penelitian Program Studi Dokter Pendidikan Kedokteran Universitas Udayana.
- Widoyono, 2011. *Penyakit Tropis Epidemiologi, Penularan, Pencegahan, dan Pemberantasannya*, Jakarta: Erlangga, 178 halaman.
- Wila, Ruben Wadu; Nusa, Roy, 2020. *Gambaran Klinis dan Respon Imun Penderita Demam Berdarah Dengue di Rumah Sakit Kristen Lindi Mara Sumba Timur Selama Bulan Januari sampai dengan Desember 2018*. Jurnal Balaba. Vol. 16 No. 2, ISSN 209-216.
- World Health Organization, 2009. *Dengue Guidelines for Diagnosis, Treatment, Prevention, and Control*. Geneva.
- World Health Organization, 2018. *Dengue Haemorrhagic Fever: Diagnosis, Treatment, Prevention and Control*. Geneva.
- World Health Organization, 2015. *National Guidelines for Clinical Management of Dengue Fever*. Geneva.

KARTU KONSULTASI KTI

Nama Mahasiswa : Nisrina Novianti / NIM : 18134530017
 Judul KTI : Gambaran Hasil Uji Serologis IgM dan IgG
 Demam Berdarah Dengue (Studi Pustaka)
 Pembimbing Utama : Nurminha, S.Pd., M.Sc

No.	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi	Keterangan	Paraf
1.	Senin, 14 Desember 2020	BAB I	Perbaikan	
2.	Kamis, 14 Januari 2021	BAB I-III, DP	Perbaikan	
3.	Senin, 31 Januari 2021	BAB I-III	Perbaikan	
4.	Senin, 22 Februari 2021	BAB I-III, DP	Perbaikan	
5.	Rabu, 3 Maret 2021	BAB I-III, DP	Perbaikan	
6.	Senin, 8 Maret 2021	BAB I-III, DP	Acc proposal	
7.	Senin, 3 Mei 2021	BAB I-III, DP	Acc setelah sempro	
8.	Kamis, 6 Mei 2021	BAB IV-V	Perbaikan	
9.	Jum'at, 28 Mei 2021	BAB IV-V	Perbaikan	
10.	Kamis, 10 Juni 2021	BAB IV-V	Perbaikan	
11.	Jum'at, 18 Juni 2021	BAB IV-V	Perbaikan	
12.	Rabu, 24 Juni 2021	BAB IV-V	Perbaikan	
13.	Senin, 28 Juni 2021	BAB IV-V	Acc	
14.	Senin, 26 Juli 2021	BAB IV-V	Perbaikan	
15.	Kamis, 29 Juli 2021	KTI	Acc cetak	
16.				
17.				
18.				

Ketua Program Studi Teknologi
 Laboratorium Medis
 Program Diploma III



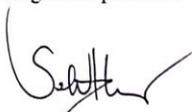
Misbahul Huda, S.Si., M.Kes
 NIP. 196912221997032001

KARTU KONSULTASI KTI

Nama Mahasiswa : Nisrina Novianti / NIM : 18134530017
Judul KTI : Gambaran Hasil Uji Serologis IgM dan IgG
Demam Berdarah Dengue (Studi Pustaka)
Pembimbing Utama : Filia Yuniza, S.ST., M.Biomed

No.	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi	Keterangan	Paraf
1.	Rabu, 6 Januari 2021	BAB I-II	Perbaikan	f
2.	Senin, 1 Februari 2021	BAB I-III, DP	Perbaikan	f
3.	Senin, 15 Februari 2021	BAB I-III, DP	Perbaikan	f
4.	Senin, 8 Maret 2021	BAB I-III, DP	Perbaikan	f
5.	Rabu, 10 Maret 2021	BAB I-III, DP	Perbaikan	f
6.	Rabu, 10 Maret 2021	BAB I-III, DP	Acc proposal	f
7.	Kamis, 6 Mei 2021	BAB I-III, DP	Acc setelah sempro	f
8.	Kamis, 6 Mei 2021	BAB IV-V	Perbaikan	f
9.	Rabu, 2 Juni 2021	BAB IV-V	Perbaikan	f
10.	Senin, 5 Juli 2021	BAB IV-V	Perbaikan	f
11.	Selasa, 13 Juli 2021	BAB IV-V	Perbaikan	f
12.	Kamis, 15 Juli 2021	BAB IV-V	Acc	f
13.	Rabu, 20 Juli 2021	BAB IV-V	Perbaikan	f
14.	Kamis, 29 Juli 2021	KTI	ACC	f
15.				
16.				
17.				
18.				

Ketua Program Studi Teknologi
Laboratorium Medis
Program Diploma III


Misbahul Huda, S.Si., M.Kes
NIP. 196912221997032001