

KARYA TULIS ILMIAH
GAMBARAN IgG dan IgM PADA PENDERITA
DEMAM BERDARAH
DENGUE (DBD)



ELLEN BENEDIKTA TELAUMBANUA
P07534017020

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
TAHUN 2020

KARYA TULIS ILMIAH
GAMBARAN IgG dan IgM PADA PENDERITA
DEMAM BERDARAH
DENGUE (DBD)

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi
Diploma III



ELLEN BENEDIKTA TELAUMBANUA
P07534017020

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
TAHUN 2020

LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : **Gambaran IgG dan IgM Pada Penderita Demam Berdarah Dengue (DBD)**
NAMA : **Ellen Benedikta Telaumbanua**
NIM : **P07534017020**

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Disidangkan Dihadapan Penguji
Medan, 8 Juni 2020

Menyetujui

Pembimbing



dr. Lestari Rahmah, MKT
NIP. 19710622 200212 2 003

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan



Endang Sofia, S.Si, M.Si
NIP. 19601013 198603 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : **Gambaran IgG dan IgM Pada Penderita Demam Berdarah Dengue (DBD)**
NAMA : **Ellen Benedikta Telaumbanua**
NIM : **P07534017020**

Karya Tulis Ilmiah ini Telah Diuji Pada Sidang Ujian Akhir Program
Jurusan TLM Poltekkes Kemenkes Medan
Juni 2020

Penguji I



Nelma, S.Si, M.Kes
NIP. 19621104 198403 2 001

Penguji II



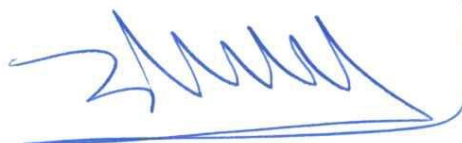
Ice Ratnalela Siregar, S.Si, M.Kes
NIP.19660321 198503 2 001

Ketua Penguji



dr. Lestari Rahmah, MKT
NIP. 19710622 200212 2 003

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan



Endang Sofia, S.Si, M.Si
NIP. 19601013 198603 2 001

PERNYATAAN

GAMBARAN IgG dan IgM PADA PENDERITA DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD)

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Medan, Juni 2020

**Ellen Benedikta Telaumbanua
P07534017020**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
DEPARTEMENT OF MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGY
KTI, JUNE 2020**

ELLEN BENEDIKTA TELAUMBANUA

**DESCRIPTION OF IgG AND IgM IN SUFFERERS WITH DENGUE
HEMORRHAGIC FEVER (DHF)**

ix + 30 pages, 4 tables, 2 pictures, 3 attachments

ABSTRACT

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is disease caused by viruses dengue and transmitted by mosquito bite infected with mainly the mosquitoes Aedes aegypti and Aedes albopictus. The purpose of this research to know the description of IgG and IgM in DHF sufferers. The type of research used descriptive with literature study approach. The research took place in March-May 2020. Research place in RSUP Sanglah and Puskesmas Padang Bulan Medan. The description of IgG and IgM obtained in RSUP Sanglah is 6 samples (18.2%) with the results of IgG(-) and IgM(+), 12 samples (36.4%) with the results of IgG(+) and IgM(-), 10 samples (30.3%) with the results of IgG(+) and IgM(+), 5 samples (15.1%) with the results of IgG(-) and IgM(-). At Puskesmas Padang Bulan Medan, 4 samples (27%) with the results of IgG(-) and IgM(+), 6 samples (40%) with the results of IgG(+) and IgM(-), 5 samples (33%) with the results of IgG(-) and IgM(-). Based on gender, at RSUP Sanglah, 25 samples (75.7%) male gender and 8 samples (24.3%) female gender. At Puskesmas Padang Bulan Medan, 8 samples (53.3%) male gender and 7 samples (46.7%) female gender. It can be concluded that the description of IgG and IgM in most of DHF sufferers is obtained with the results of the serological test IgG(+) and IgM(-) which is a secondary dengue infection, and DHF sufferers with male gender more than female patients.

Keywords : *DHF, IgG and IgM*

Reading List : *32 (2006-2020)*

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
KTI, JUNI 2020**

ELLEN BENEDIKTA TELAUMBANUA

**GAMBARAN IgG dan IGM PADA PENDERITA DEMAM BERDARAH
DENGUE (DBD)**

ix + 30 halaman, 4 tabel, 2 gambar, 3 lampiran

ABSTRAK

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan melalui gigitan nyamuk betina terinfeksi terutama nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan pendekatan studi literatur. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-Mei 2020. Tempat penelitian di RSUP Sanglah dan Puskesmas Padang Bulan Medan. Gambaran IgG dan IgM yang diperoleh di RSUP Sanglah yaitu 6 sampel (18,2%) dengan hasil IgG(-) dan IgM(+), 12 sampel (36,4%) dengan hasil IgG(+) dan IgM(-), 10 sampel (30,3%) dengan hasil IgG(+) dan IgM(+), 5 sampel (15,1%) dengan hasil IgG(-) dan IgM(-). Di Puskesmas Padang Bulan Medan, 4 sampel (27%) dengan hasil IgG(-) dan IgM(+), 6 sampel (40%) dengan hasil IgG(+) dan IgM(-), 5 sampel (33%) dengan hasil IgG(-) dan IgM(-). Berdasarkan jenis kelamin, di RSUP Sanglah yaitu 25 sampel (75,7%) berjenis kelamin laki-laki dan 8 sampel (24,3%) berjenis kelamin perempuan. Di Puskesmas Padang Bulan Medan, 8 sampel (53,3%) berjenis kelamin laki-laki dan 7 sampel (46,7%) berjenis kelamin perempuan. Dapat disimpulkan bahwa gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD paling banyak diperoleh dengan hasil test serologis IgG(+) dan IgM(-) yang merupakan infeksi dengue sekunder, dan penderita DBD dengan jenis kelamin laki-laki lebih banyak daripada pasien berjenis kelamin perempuan.

Kata Kunci : DBD, IgG dan IgM
Daftar Bacaan : 32 (2006-2020)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik sesuai waktu yang direncanakan. Adapun judul dari Karya Tulis Ilmiah ini adalah “Gambaran IgG dan IgM Pada Penderita Demam Berdarah Dengue (DBD)”.

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini bertujuan untuk memenuhi syarat menyelesaikan jenjang pendidikan Diploma III Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Medan.
2. Ibu Endang Sofia, S.Si, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Medan.
3. Ibu dr. Lestari Rahmah, MKT selaku dosen pembimbing penulis yang telah banyak memberi bimbingan dan arahan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Nelma, S.Si, M.Kes selaku penguji I dan Ibu Ice Ratnalela Siregar, S.Si, M.Kes selaku penguji II yang telah memberikan masukan serta perbaikan untuk kesempurnaan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh dosen dan staf pegawai jurusan Teknologi Laboratorium Medis Medan.
6. Teristimewa untuk kedua orang tua tercinta, ayah saya Aronia Telaumbanua dan ibu saya Novelindawati Zebua dan juga saudari saya Agnes Christy Telaumbanua yang telah luar biasa membantu penulis melalui doa, kasih sayang serta dukungan semangat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

7. Rekan-rekan seangkatan 2017 yang telah memberikan semangat serta dukungan kepada penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kepada para pembaca untuk memberikan saran dan kritik yang membangun sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat disajikan lebih sempurna.

Akhir kata teriring doa semoga kebaikan, bantuan dan bimbingan yang telah diberikan oleh semua pihak kepada penulis mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Tuhan Yang Maha Esa. Penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Medan, Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.3.1. Tujuan Umum	4
1.3.2. Tujuan Khusus	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Sistem Imun	5
2.1.1. Sistem Imun Non Spesifik	5
2.1.2. Sistem Imun Spesifik	6
2.2. Antigen	7
2.3. Antibodi	7
2.3.1. Proses Produksi Antibodi	9
2.4. Demam Berdarah Dengue	9
2.4.1. Virus Dengue	10
2.4.2. Vektor	11
2.4.3. Cara Penularan	13
2.4.4. Patofisiologi	13
2.4.5. Patogenesis	14
2.4.6. Gambaran Klinis	15
2.4.7. Diagnosa	15
2.4.8. Sistem Respon Imun	15
2.4.9. Pemeriksaan Laboratorium	16
2.5. Kerangka Konsep	17
2.6. Defenisi Operasional	17
BAB 3 METODE PENELITIAN	19
3.1. Jenis dan Desain Penelitian	19
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	19
3.2.1. Lokasi Penelitian	19

3.2.2.	Waktu Penelitian	19
3.3.	Objek Penelitian	19
3.4.	Jenis dan Cara Pengumpulan Data	19
3.5.	Metode Pemeriksaan	20
3.6.	Prinsip Kerja	20
3.7.	Prosedur Kerja	20
3.8.	Interpretasi Hasil	20
3.9.	Analisis Data	21
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		22
4.1.	Hasil	22
4.1.1.	Gambaran Umum RSUP Sanglah dan Puskesmas Padang Bulan Medan	22
4.1.2.	Gambaran IgG dan IgM Pada Penderita DBD	22
4.1.3.	Gambaran IgG dan IgM Pada Penderita DBD Berdasarkan Jenis Kelamin	24
4.2.	Pembahasan	25
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		29
5.1.	Kesimpulan	29
5.2.	Saran	29
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 4.1. Distribusi frekuensi gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD di RSUP Sanglah periode Juli-Agustus 2014	23
Tabel 4.2. Distribusi frekuensi gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD di Puskesmas Padang Bulan	23
Tabel 4.3. Distribusi frekuensi gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD di RSUP Sanglah periode Juli-Agustus 2014 berdasarkan Jenis Kelamin	24
Tabel 4.4. Distribusi frekuensi gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD di Puskesmas Padang Bulan berdasarkan Jenis Kelamin	25

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1. Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	12
Gambar 2.2. Nyamuk <i>Aedes albopictus</i>	12

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Master Tabel Gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD di RSUP Sanglah periode Juli-Agustus 2014**
- Lampiran 2 Master Tabel Gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD di Puskesmas Padang Bulan Medan**
- Lampiran 3 Jadwal Penelitian**
- Lampiran 4 Daftar Riwayat Hidup**

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus dengue. Virus ini ditularkan melalui gigitan nyamuk betina terinfeksi terutama nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Virus dengue termasuk famili *flaviviridae* dan ada 4 serotipe virus yang menyebabkan DBD yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4 (World Health Organization, 2020). Seseorang yang didalam darahnya mengandung virus dengue merupakan sumber penularan penyakit demam berdarah. Nyamuk yang telah mengisap virus dengue akan menjadi penular sepanjang hidupnya. Sebelum mengisap darah, nyamuk mengeluarkan air liur melalui alat tusuknya, bersama air liur inilah virus dengue dipindahkan dari nyamuk ke orang lain. (Masriadi, 2017)

Jumlah kasus DBD yang dilaporkan ke WHO meningkat lebih dari 15 kali lipat selama dua dekade terakhir. Dari 505.430 kasus pada tahun 2000 menjadi lebih dari 2.400.138 pada tahun 2010 dan 3.312.040 pada tahun 2015. Kematian dari tahun 2000 hingga 2015 meningkat dari 960 menjadi lebih dari 4.032. Penyakit ini sekarang endemik di lebih dari 100 negara dimana wilayah Amerika, Asia Tenggara dan Pasifik Barat adalah yang paling parah terkena dampaknya, dengan Asia mewakili 70% dari beban penyakit global. (World Health Organization, 2020)

Penyakit DBD merupakan salah satu masalah kesehatan di Indonesia yang jumlah penderitanya cenderung meningkat dan penyebarannya semakin luas. Kasus DBD pada tahun 2018 di Indonesia berjumlah 65.602 kasus, dengan jumlah kematian sebanyak 467 orang. (Profil Kesehatan Indonesia, 2018)

Pada tahun 2017 di Sumatera Utara dilaporkan jumlah seluruh kasus DBD sebanyak 5.454 kasus (Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Utara, 2017). Tahun 2018, Sumatera Utara menduduki peringkat ke-12 dengan angka kesakitan DBD sebesar 39,01 per 100.000 penduduk dan peringkat ke-27 dengan angka kematian (CFR) sebesar 0,46%. (Kemenkes RI, 2019)

Salah satu hasil penelitian yang memberikan gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD adalah penelitian oleh Heppy Yosephyn Manurung di RS USU, diperoleh hasil sebanyak 28 sampel positif IgG, 3 sampel positif IgM dan 21 sampel positif IgG dan IgM. (Heppy, 2017)

Pasien yang terinfeksi virus dengue perlu didiagnosa lebih awal guna menentukan tindakan selanjutnya. Diagnosa tersebut berdasarkan kriteria diagnosa klinis seperti demam mendadak tinggi 2-7 hari, disertai muka kemerahan, eritema kulit, nyeri seluruh tubuh, mialgia, arthralgia dan sakit kepala (Masriadi, 2017). Ada beberapa metode pemeriksaan laboratorium untuk mendeteksi infeksi virus dengue yaitu isolasi virus dalam kultur, deteksi virus RNA melalui *reverse transcription-PCR*, *haemagglutination-inhibition test*, struktural protein 1 (NS1), dan antibodi spesifik IgG/IgM. (Ni Luh Sinta, dkk, 2015)

Test diagnostik yang paling definitif untuk menentukan keberadaan virus dengue adalah melalui kultur (*gold standar*). Tetapi peralatan serta penyediaan tenaga untuk melakukan kultur virus membutuhkan biaya yang tinggi, oleh karena itu layanan kultur virus tidak tersedia secara luas. (Djunaedi, 2006)

Test diagnostik berikutnya yaitu deteksi virus RNA melalui *reverse transcription-PCR*. Test ini berperan penting dalam menegakkan diagnosis virus dengue selama stadium akut dan dapat membedakan serotipe virus dengue, namun positif palsu sering terjadi akibat adanya kontaminasi. Disamping itu membutuhkan biaya yang mahal untuk melakukan pemeriksaan ini. (Mayer, 2011)

Test diagnostik berikutnya yaitu *haemagglutination-inhibition test*. Metode ini dapat menentukan jenis infeksi primer ataupun sekunder, cukup sensitif (80%) tetapi tidak spesifik (infeksi oleh genus *flavivirus* lainnya juga ditemukan). Penggunaan optimal HI test memerlukan sepasang serum, dimana serumnya diambil saat akut, yaitu pada waktu pasien datang ke rumah sakit dan saat masa pemulihan yaitu 2-3 minggu dari saat sakit. (Ni Luh Sinta, dkk, 2015)

Selanjutnya deteksi antigen dengan NS1 yang merupakan glikoprotein yang dihasilkan oleh semua *flavivirus* dan penting untuk replikasi dan viabilitas virus.

Antigen NS1 muncul di awal infeksi dan sebelum munculnya antibodi. Test tersebut berguna untuk deteksi dini kasus. Namun test NS1 tidak terdeteksi ketika antibodi IgG mulai diproduksi. (Mayer, 2011)

Selain deteksi anitigen, test diagnostik lainnya yaitu pemeriksaan antibodi spesifik IgG/IgM. Pemeriksaan ini menggunakan metode imunokromatografi (*rapid diagnostic test*) untuk membedakan antibodi IgG dan IgM terhadap virus dengue di dalam serum. IgM timbul 3-5 hari sejak adanya demam dan meningkat dalam 1-3 minggu serta dapat bertahan 2-3 bulan. IgG mulai meningkat pada minggu ke-2 sesudah infeksi primer atau pada hari ke-2 sesudah infeksi sekunder dan biasanya bertahan seumur hidup. Selain membedakan IgG dan IgM, test antibodi spesifik IgG/IgM juga dapat membedakan antara infeksi primer dan infeksi sekunder sehingga dapat mempercepat dalam menegakkan diagnosa kasus infeksi dengue (Mayer, 2011).

Penelitian ini dilakukan secara studi literatur dengan menggunakan 2 referensi yang diperoleh dari jurnal ilmiah dan karya tulis ilmiah. Referensi yang digunakan berjudul gambaran serologis IgG-IgM pada pasien demam berdarah di RSUP Sanglah periode Juli-Agustus 2014 (Gde Putu, dkk, 2015) dan gambaran hasil serologis pemeriksaan IgG dan IgM pada penderita Demam Berdarah Dengue (DBD) di Puskesmas Padang Bulan Medan (Sakinah, 2019).

Interpretasi hasil yang digunakan berdasarkan gambaran serologis IgG dan IgM pada penderita DBD dibagi menjadi 4 kategori yaitu IgG (-) dan IgM (+), IgG (+) dan IgM (-), IgG (+) dan IgM (+), IgG (-) dan IgM(-). Pengelompokan jenis infeksi berdasarkan gambaran serologis pada penderita DBD dibagi menjadi 3 kategori yaitu pasien dengan gambaran serologis IgG (-) dan IgM (+) dikategorikan sebagai infeksi dengue primer. Pasien dengan gambaran serologis IgG (+) dan IgM (-), IgG (+) dan IgM (+) dikategorikan sebagai infeksi dengue sekunder dan pasien dengan gambaran IgG (-) dan IgM (-) disebut tidak terinfeksi dengue atau belum terdeteksi. (Gde Putu, dkk, 2015)

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis tertarik melakukan penelitian mengenai “Gambaran IgG dan IgM pada penderita Demam Berdarah Dengue (DBD)”.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD ?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD.

1.3.2. Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus penelitian ini adalah :

1. Untuk menentukan IgG pada penderita DBD.
2. Untuk menentukan IgM pada penderita DBD.
3. Untuk menentukan IgG dan IgM pada penderita DBD.

1.4. Manfaat Penelitian.

1. Bagi peneliti dapat menambah pengetahuan, wawasan dan pengalaman terkait penelitian dan dapat digunakan sebagai data untuk penelitian selanjutnya.
2. Bagi masyarakat diharapkan dapat menjadi sumber informasi tentang pemeriksaan IgG dan IgM sebagai salah satu pemeriksaan dini dan penunjang diagnosa DBD.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Imun

Sistem imun adalah sistem pertahanan tubuh yang ada pada tubuh manusia yang berfungsi untuk menjaga manusia dari benda asing penyebab penyakit seperti virus, bakteri, parasit dan jamur. Pada sistem imun ada istilah yang disebut imunitas. Imunitas sendiri adalah ketahanan tubuh kita atau resistensi tubuh kita terhadap suatu penyakit. Berdasarkan responnya terhadap suatu jenis penyakit, sistem imun dibagi 2 macam, yaitu sistem imun non-spesifik dan sistem imun spesifik (Hasdianah, dkk, 2014)

2.1.1. Sistem Imun Non-Spesifik

Sistem imun non-spesifik/innate adalah sistem imun yang melawan penyakit dengan cara yang sama kepada semua jenis penyakit. Sistem imun ini tidak membedakan responnya kepada setiap jenis penyakit, oleh karena itu disebut non-spesifik. Sistem ini bekerja dengan cepat dan selalu siap jika tubuh didatangkan suatu penyakit (Hasdianah, dkk, 2014) Sistem imun non-spesifik punya 4 jenis pertahanan :

a. Pertahanan Fisik/Mekanis

Pertahanan fisik dapat berupa kulit, lapisan mukosa/lendir, silia atau rambut pada saluran nafas, mekanisme batuk dan bersin. Pertahanan ini merupakan pelindung pertama pada tubuh kita.

b. Pertahanan Biokimia

Pertahanan biokimia ini adalah pertahanan yang berupa zat-zat kimia yang akan menangani mikroba yang lolos dari pertahanan fisik. Pertahanan ini dapat berupa pH asam yang dikeluarkan oleh kelenjar keringat, asam lambung yang diproduksi oleh lambung, air susu, dan saliva.

c. Pertahanan Humoral

Pertahanan ini disebut humoral karena melibatkan molekul-molekul yang larut untuk melawan mikroba. Biasanya molekul yang bekerja adalah molekul yang berada disekitar daerah yang dilalui oleh mikroba. Contoh molekul larut

yang bekerja pada pertahanan ini adalah interferon (IFN), defensin, kateisidin, dan sistem komplemen.

d. Pertahanan Selular

Pertahanan ini melibatkan sel-sel sistem imun dalam melawan mikroba. Sel-sel tersebut ada yang ditemukan pada sirkulasi darah dan ada juga yang di jaringan. Neutrofil, basofil, eosinofil, monosit, dan sel NK adalah sistem imun non-spesifik yang biasa ditemukan pada sirkulasi darah. Sedangkan sel yang biasa ditemukan pada jaringan adalah sel mast dan makrofag.

2.1.2. Sistem Imun Spesifik

Sistem imun spesifik/adaptif adalah sistem imun yang membutuhkan paparan atau bisa disebut harus mengenal dahulu jenis mikroba yang akan ditangani. Sistem imun ini bekerja secara spesifik karena respon terhadap setiap jenis mikroba berbeda. Karena membutuhkan paparan, sistem imun ini membutuhkan waktu yang agak lama untuk menimbulkan respon. Namun jika sistem imun ini sudah terpajan oleh suatu mikroba atau penyakit, maka perlindungan yang diberikan dapat bertahan lama karena sistem imun ini mempunyai memori terhadap paparan yang didapat (Hasdianah, dkk, 2014). Sistem imun ini dibagi menjadi 2 :

1. Sistem imun spesifik humoral

Pemeran utama dalam sistem imun spesifik humoral adalah limfosit B atau sel B. Sel B berasal dari sel asal multipoten di sumsum tulang. Sel B yang dirangsang oleh benda asing akan berproliferasi, berdiferensiasi dan berkembang menjadi sel plasma yang memproduksi antibodi. Antibodi ini nantinya yang berfungsi sebagai pertahanan terhadap infeksi ekstraseluler, virus, bakteri dan netralisasi toksin.

2. Sistem imun spesifik selular

Limfosit T atau sel T berperan pada sistem imun spesifik selular. Sel ini juga berasal dari sumsum tulang namun dimatangkan di timus. Ada beberapa macam sel T yaitu sitotoksik atau sel T *killer* (CD8+), sel T *helper* (CD4+), sel T supressor, sel T *memory* (Sri Hartati, 2013). Fungsi utama sistem imun spesifik

selular ialah pertahanan terhadap bakteri yang hidup intraselular, virus, jamur, parasit dan tumor.

2.2. Antigen

Merupakan suatu substansi/struktur molekuler yang bersifat asing bagi tubuh dan menimbulkan respon imun spesifik dengan terbentuknya antibodi serta bereaksi secara khas (Sri Hartati, 2013). Secara fungsional antigen terbagi menjadi 2 yaitu :

1. Imunogen

Molekul besar dari sebuah antigen yang bersifat sebagai molekul pembawa sebab mengangkut molekul kecil (hapten) dari suatu antigen. Imunogen dapat diikat spesifik oleh bagian dari antibodi dan dapat menginduksi pembentukan antibodi (imunogenik).

2. Hapten

Molekul kecil yang dapat diikat oleh antibodi, tetapi tidak dapat mengaktifkan sel B (tidak imunogenik). Untuk mengacu respon antibodi, molekul kecil tersebut perlu diikat oleh molekul besar.

2.3. Antibodi

Antibodi atau immunoglobulin (Ig) merupakan biomolekul yang tersusun atas protein dan dibentuk sebagai respon terhadap keberadaan benda-benda asing yang tidak dikehendaki di dalam tubuh kita. Antibodi ini dihasilkan oleh limfosit B atau sel-sel B. Struktur immunoglobulin terdiri dari fragmen ab (Fab) dan fragmen c (Fc). Dua fragmen tetap memiliki sifat antibodi yang dapat mengikat antigen secara spesifik, bereaksi dengan determinan antigen serta hapten disebut Fab. Sedang Fc tidak dapat mengikat antigen dan berfungsi sesudah antigen diikat oleh Fab. Semua molekul immunoglobulin mempunyai 4 rantai polipeptida dasar yang terdiri atas 2 rantai berat (*heavy chain*) dan 2 rantai ringan (*light chain*). Ada dua jenis rantai ringan (kappa dan lambda) serta lima jenis rantai berat yang tergantung pada kelima jenis immunoglobulin yaitu IgG, IgA, IgM, IgD dan IgE (Baratawidjaja, dkk, 2014)

a. IgG

Memiliki rantai berat gamma, ada 4 subkelas yaitu IgG1, IgG2, IgG3 dan IgG4. IgG terbentuk 2-3 bulan setelah infeksi, kemudian kadarnya meninggi dalam satu bulan, menurun perlahan-lahan dan terdapat selama bertahun-tahun dengan kadar yang rendah. IgG beredar dalam tubuh dan banyak terdapat pada darah, sistem getah bening dan usus. Senyawa ini akan terbawa aliran darah langsung menuju tempat antigen berada dan menghambatnya begitu terdeteksi. Senyawa ini memiliki efek kuat antibakteria maupun virus, serta menetralkan racun. IgG juga mampu menyelinap diantara sel-sel dan menyingkirkan mikroorganisme yang masuk kedalam sel-sel dan kulit. Karna kemampuan serta ukurannya yang kecil, IgG merupakan satu-satunya antibodi yang dapat dipindahkan melalui plasenta dari ibu hamil ke janin dalam kandungannya untuk melindungi janin dari kemungkinan infeksi yang menyebabkan kematian bayi sebelum lahir. (Hasdianah, dkk, 2014)

b. IgA

Ditemukan pada bagian-bagian tubuh yang dilapisi oleh selaput lendir, misalnya hidung, mata, paru-paru dan usus. IgA juga ditemukan dalam darah dan cairan tubuh lainnya, seperti air mata, air liur, ASI, getah lambung, dan sekresi usus. Ig ini melindungi janin dalam kandungan dari berbagai penyakit. IgA yang terdapat dalam ASI akan melindungi sistem pencernaan bayi terhadap mikroba karna tidak terdapat dalam tubuh bayi yang baru lahir. (Hasdianah, dkk, 2014)

c. IgM

Ig ini terdapat pada darah, getah bening, dan pada permukaan sel-sel B. Pada saat antigen masuk kedalam tubuh, IgM merupakan Ig pertama yang dihasilkan tubuh untuk melawan antigen tersebut. IgM terbentuk segera setelah terjadi infeksi dan menetap selama 1-3 bulan kemudian menghilang. Janin dalam rahim mampu memproduksi IgM pada umur kehamilan enam bulan. IgM banyak terdapat dalam darah, tetapi dalam keadaan normal tidak ditemukan dalam organ maupun jaringan. (Hasdianah, dkk, 2014)

d. IgD

IgD juga terdapat dalam darah, getah bening dan permukaan sel-sel B, tetapi dalam jumlah yang sangat sedikit. IgD bertindak dengan menempelkan dirinya pada permukaan sel-sel T, mereka membantu sel-sel T menangkap antigen. (Hasdianah, dkk, 2014)

e. IgE

Ig yang beredar dalam aliran darah. Ig ini kadang juga menimbulkan reaksi alergi akut pada tubuh. Oleh karena itu, tubuh seseorang yang sedang mengalami alergi memiliki kadar IgE yang tinggi. IgE penting melawan infeksi parasit. (Hasdianah, dkk, 2014)

2.3.1. Proses Produksi Antibodi

Ketika antigen masuk dalam tubuh, antigen di tangkap oleh sel makrofag yang bertindak sebagai sel yang memiliki petanda antigen (*antigene presenting cell* atau APC). Antigen diproses oleh APC supaya dikenal oleh sel limfosit T (*T helper*) dan selanjutnya *T helper* teraktivitasi. Sel *T helper* yang sudah teraktivitasi akan mengaktivitasi limfosit B. Sel limfosit B dibagi menjadi imatur dan matur. Sel limfosit B matur memiliki IgG dan IgD di permukaan selnya dan sebagian besar berada didalam folikel limfoid kelenjar getah bening dan limpa.

Di dalam folikel tersebut, sel B dapat berinteraksi dengan antigen yang tergantung pada sel T (*T cell dependent / TD*) dan berikatan dengan sel dendritik folikuler untuk berproliferasi, kemudian berdiferensiasi menjadi sel plasma atau menetap di germinal center. Sel limfosit B yang teraktivasi dan menetap di germinal center mengalami proses *somatic hypermutation* (SHM) dan seleksi klonal untuk membentuk kompartemen dan imunitas humoral. Proses SHM ini berperan dalam pembentukan kelas antibodi atau immunoglobulin. (Yelvi, 2018)

2.4. Demam Berdarah Dengue

Penyakit demam berdarah (DBD) atau *Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF) merupakan penyakit akibat infeksi virus dengue yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat. Penyakit ini nyaris ditemukan diseluruh belahan dunia

terutama dinegara-negara tropik dan subtropik. (Dr.dr. Djoni Djunaedi,2006) Penyakit DBD juga merupakan salah satu penyakit menular yang berbahaya, dapat menimbulkan kematian dalam waktu singkat dan sering menimbulkan wabah (Sukohar,2014).

2.4.1. Virus Dengue

Virus dengue yang menjadi penyebab demam dengue termasuk dalam arbovirus (*Arthropod Borne Virus*) group B. Virus ini terdiri dari 4 tipe, yaitu DEN 1, DEN 2, DEN 3, DEN 4, yang dapat dibedakan satu dengan yang lainnya secara serologis. Virus dengue termasuk dalam genus *Flavivirus* dengan diameter berukuran 40 nm. Keempat tipe virus dengue juga telah ditemukan diberbagai daerah di Indonesia dan yang terbanyak adalah tipe 2 dan tipe 3. Penelitian di Indonesia menunjukkan dengue tipe 3 merupakan serotipe virus dominan menyebabkan kasus yang berat (Masriadi, 2017). Dalam menentukan jenis serotipe virus dengue juga dapat dilakukan dengan test diagnostik RT-PCR dengan cara :

1. Manajemen sampel : sampel dapat diperoleh dari hasil isolasi virus ataupun dari serum pasien akut lalu disimpan pada suhu 4°C atau -8°C untuk pemeriksaan kurang dari 24 jam
2. Ekstraksi RNA : RNA dipisahkan dari sampel serum atau isolasi virus dengan menggunakan suatu kit yang mempunyai carrier dan dapat mengikat RNA sehingga hasil ekstraksi RNA dapat digunakan
3. RT-PCR : pemeriksaan diawali dengan mengubah RNA membentuk cDNA dengan enzim reverse transkriptase. Setelah terbentuk cDNA dilakukan PCR dengan langkah denaturasi , annealing primer dan elongasi. Dari RNA ke cDNA dilakukan pada suhu 50°C selama 30 menit
4. Deteksi dan karakterisasi : untuk mengetahui hasil amplifikasi dilakukan elektroforesis pada gel agarose 2% dengan menggunakan ethidium bromida dan diperiksa di UV transluminator untuk dibandingkan dengan marker (Enny, dkk, 2016)

2.4.2. Vektor

Vektor klasik penyakit DBD adalah nyamuk jenis *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* terutama bagi negara Asia, Filipina dan Jepang, sedangkan *Aedes polynesiensis*, *Aedes scutellaris* dan *Aedes pseudoscutellaris* terutama merupakan vektor di negara-negara kepulauan Pasifik dan New Guinea. Vektor DBD di Indonesia adalah nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* (Djunaedi, 2006)

Aedes aegypti adalah salah satu vektor nyamuk yang paling efisien untuk arbovirus karena nyamuk ini sangat antropofilik dan hidup dekat manusia dan sering hidup di dalam dan diluar rumah. *Aedes albopictus* juga sebagai vektor DBD walaupun tidak sepenting *Aedes aegypti*. (Diah, dkk, 2013)

Ketahanan hidup *Aedes aegypti* juga tergantung pada ketinggian daerah. Biasanya spesies ini tidak ditemukan didaerah dengan ketinggian lebih dari 1000m diatas permukaan laut. Nyamuk ini juga memiliki kebiasaan mencari makan sepanjang hari terutama antara jam 08.00-13.00 dan antara jam 15.00-17.00. (Djunaedi, 2006). Tempat istirahat yang disukainya adalah benda-benda yang tergantung yang ada di dalam rumah, seperti kelambu, baju/pakaian dan dikamar yang gelap dan lembab sedangkan *Aedes aegypti* bertelur dan berkembangbiak di tempat penampungan air jernih yaitu bak mandi, tempayan, air drum yang tidak tertutup dan lainnya. (Koes, 2014)

Aedes aegypti dewasa mempunyai ukuran yang sedang dengan warna tubuh hitam kecoklatan. Pada tubuh dan juga tungkainya ditutupi oleh sisik dengan garis-garis putih keperakan. Pada bagian punggung tubuh tampak ada dua garis yang melengkung vertikal yaitu bagian kiri dan bagian kanan yang menjadi ciri-ciri dari spesies tersebut. (Susanti, dkk, 2017)



Gambar 2.1. Nyamuk *Aedes aegypti*
(Sumber : [https://kbr.id/kesehatan/03-2019/waspada dbd dan virusnya /98912.html](https://kbr.id/kesehatan/03-2019/waspada_dbd_dan_virusnya_/98912.html))



Gambar 2.2. Nyamuk *Aedes albopictus*
(Sumber : <https://www.alodokter.com/chikungunya>)

Aedes aegypti secara makroskopis memang terlihat hampir sama seperti *Aedes albopictus*, tetapi berbeda pada letak morfologis pada punggung (mesonotum) dimana *Aedes aegypti* mempunyai gambaran punggung berbentuk garis seperti lyre dengan dua garis lengkung dan dua garis lurus putih, sedangkan *Aedes albopictus* hanya mempunyai satu strip putih pada mesonotum. (Diah, dkk, 2013)

2.4.3. Cara Penularan

Penyakit demam berdarah dengue ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Nyamuk tersebut mendapat virus dengue sewaktu mengisap darah orang yang sakit DBD atau tidak sakit tapi didalam darahnya terdapat virus dengue. Seseorang yang didalam darahnya mengandung virus dengue merupakan sumber penularan penyakit demam berdarah. Virus dengue berada dalam darah selama 4-7 hari, mulai 1-2 hari sebelum demam. Bila penderita tersebut digigit nyamuk penular, maka virus dalam darah akan ikut terisap masuk ke dalam lambung nyamuk.

Virus akan memperbanyak diri dan tersebar diberbagai jaringan tubuh nyamuk termasuk didalam kelenjar liurnya. Kira-kira 1 minggu setelah mengisap darah penderita, nyamuk tersebut siap untuk menularkan kepada orang lain. Virus tersebut akan tetap berada dalam tubuh nyamuk sepanjang hidupnya, oleh karna itu, nyamuk *Aedes aegypti* yang telah mengisap virus dengue menjadi penular sepanjang hidupnya. Penularan tersebut terjadi karena setiap kali nyamuk menusuk/menggigit, sebelum mengisap darah akan mengeluarkan air liur melalui alat tusuknya agar darah yang diisap tidak membeku. Bersama air liur inilah virus dengue dipindahkan dari nyamuk ke orang lain. (Masriadi, 2017)

2.4.4. Patofisiologi

Patofisiologi DBD ditandai oleh perembesan plasma dan hemostasis yang abnormal. Perembesan plasma nampak dari peningkatan hematokrit yang berlangsung secara cepat, efusi pelura, asites, hiponatremia dan penurunan volume plasma. Kehilangan plasma secara signifikan pada gilirannya dapat bermuara pada syok hipovolemik dan kematian. Jika penderita sudah stabil dan mulai sembuh, cairan ekstrasvasasi diabsorpsi dengan cepat, menimbulkan penurunan hematokrit. Perubahan hemostasis pada DBD melibatkan 3 faktor yaitu perubahan vaskuler, trombositopeni, dan kelainan koagulasi. (Soegijanto, 2012)

2.4.5. Patogenesis

Setelah masuk ke dalam tubuh manusia, virus dengue akan menuju organ sasaran yaitu sel kupffer hepar, endotel pembuluh darah, *nodus limpaticus*, sumsum tulang serta paru-paru. Beberapa penelitian menunjukkan, sel monosit dan makrofag mempunyai peran pada infeksi ini. Infeksi virus dengue dimulai dengan menempel dan masuknya genom virus ke dalam sel dengan bantuan organel sel dan membentuk komponen perantara dan komponen struktur virus. Setelah komponen struktur dirakit, virus dilepaskan dari dalam sel. Proses perkembangbiakan virus DEN terjadi di sitoplasma sel.

Terdapat dua teori atau hipotesis immunopatogenesis DBD yang masih kontroversial yaitu infeksi sekunder (*secondary heterologus infection*) dan *antibody dependent enhancement (ADE)*. Dalam teori atau hipotesis infeksi sekunder disebutkan, bila seseorang mendapatkan infeksi primer oleh satu serotipe virus dengue, akan terjadi proses kekebalan terhadap infeksi serotipe virus dengue tersebut untuk jangka waktu yang lama. Tetapi jika orang tersebut mendapatkan infeksi sekunder oleh serotipe virus dengue lainnya, maka akan terjadi infeksi yang berat.

Infeksi yang berat terjadi karena pada infeksi sekunder terbentuk respon antibodi dalam beberapa hari yang mengakibatkan proliferasi dan transformasi limfosit menghasilkan titer tinggi antibodi IgG. Disamping itu terjadi replikasi virus dengue di dalam limfosit yang bertransformasi akibat terdapat virus dalam jumlah banyak. Hal ini mengakibatkan terbentuk kompleks antigen-antibodi yang selanjutnya akan mengaktivasi sistem komplemen. Pelepasan C3a dan C5a akibat aktivasi C3 dan C5 menyebabkan peningkatan permeabilitas dinding pembuluh darah dan merembesnya plasma dari ruang intravaskuler ke ruang ekstrasvaskuler. Perembesan plasma yang erat hubungannya dengan kenaikan permeabilitas dinding pembuluh darah menyebabkan peningkatan kadar hematokrit, penurunan kadar natrium dan terdapatnya cairan di dalam rongga (efusi pleura) serta syok hipovolemik dimana ketika syok terjadi maka dapat berakibat fatal.

Sedangkan pada teori ADE disebutkan, jika terdapat antibodi spesifik terhadap jenis virus tertentu, maka dapat mencegah penyakit yang diakibatkan

oleh virus tersebut, tetapi sebaliknya apabila antibodinya tidak dapat menetralisasi virus, justru akan menimbulkan penyakit yang berat (Aryu, 2010)

2.4.6. Gambaran Klinis

a. Fase Febris

Demam mendadak tinggi 2-7 hari, disertai muka kemerahan, eritema kulit, nyeri seluruh tubuh, mialgia, arthralgia dan sakit kepala.

b. Fase Kritis

Terjadi pada 3-7 hari sakit dan ditandai dengan penurunan suhu tubuh disertai kenaikan permeabilitas kapiler dan timbulnya kebocoran plasma yang biasanya berlangsung selama 24-48 jam.

c. Fase Pemulihan

Bila fase kritis terlewati maka terjadi pengembalian cairan dari ekstrasvaskuler ke intravaskuler secara perlahan pada 48-72 jam setelahnya. Keadaan umum penderita membaik. (Masriadi, 2017)

2.4.7. Diagnosa

Diagnosa penyakit DBD ditegakkan jika ditemukan :

a. Demam mendadak tinggi yang berlangsung selama 2-7 hari

b. Manifestasi Perdarahan

1. Uji tourniquet positif

2. Perdarahan spontan berbentuk peteki, purpura, ekimosis, epistaksis, perdarahan gusi, hematemesis, melena

c. Hepatomegali

d. Renjatan, nadi cepat dan lemah, tekanan nadi menurun (< 20 mmHg) atau nadi tak teraba, kulit dingin. (Soegijanto, 2012)

2.4.8. Sistem Respon Imun

Pada proses infeksi dengue 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 IFN 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. Respon imun yang berperan pada infeksi ini di antaranya adalah IgM dan IgG. Pembentukan immunoglobulin (khususnya IgM) di awal saat 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. (Andi, 2011)

Gambaran IgG dan IgM yaitu hasil dari pemeriksaan serologis pada penderita DBD dan dibagi menjadi 4 kategori: IgG (-) dan IgM (+), IgG (+) dan IgM (-), IgG (+) dan IgM (+), IgG (-) dan IgM (-). Sedangkan jenis infeksi yaitu pengelompokan jenis infeksi berdasarkan gambaran serologis pada penderita DBD dan dibagi menjadi 3 kategori: pasien dengan gambaran serologis IgG (-) dan IgM (+) dikategorikan sebagai infeksi dengue primer. Pasien dengan gambaran serologis IgG (+) dan IgM (-), IgG (+) dan IgM (+) dikategorikan sebagai infeksi dengue sekunder dan pasien dengan gambaran IgG (-) dan IgM (-) disebut tidak terinfeksi dengue atau belum terdeteksi. (Gde Putu, dkk, 2015)

Pada infeksi primer kadar IgM meningkat terlebih dahulu yaitu pada hari ke 3-5 sejak timbul demam dan meningkat dalam 1-3 minggu serta dapat bertahan 2-3 bulan sedangkan kadar IgG akan meningkat pada minggu ke-2 sesudah infeksi primer atau pada hari ke 14. Pada infeksi sekunder kadar IgG akan meningkat terlebih dahulu yaitu pada hari ke 2, disusul oleh IgM pada hari ke 5, yang kemungkinan dapat menunjukkan hasil yang positif atau negatif. Namun peningkatan kadar IgM dan IgG dapat bervariasi pada setiap orang. (Sara, dkk, 2017)

2.4.9. Pemeriksaan Laboratorium

1. Pemeriksaan darah tepi :
 - a. Hematokrit (HT) tujuannya untuk mengetahui adanya hemokonsentrasi
 - b. Pemeriksaan trombosit : umumnya pada fase demam akut DBD trombositopeni (jumlah trombosit < 100.000/ μ l darah) antara hari 3-8 dari

sakitnya. Tujuannya untuk menghitung jumlah trombosit secara kuantitatif dan mengukur kemampuan fungsi trombosit secara kualitatif

c. Pemeriksaan leukosit (terutama limfosit dan monosit)

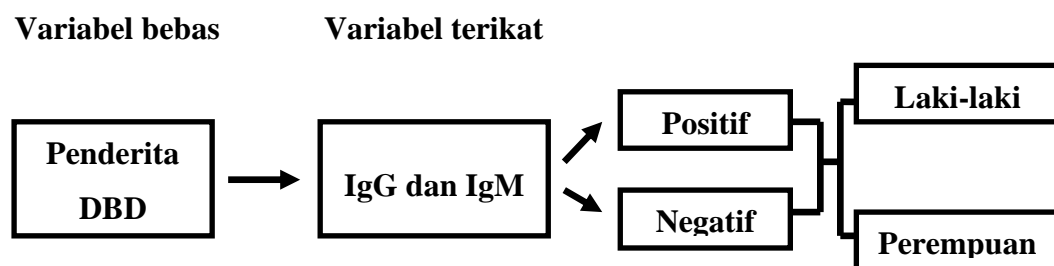
2. Uji tourniquet

3. Pemeriksaan limfosit plasma biru

4. Pemeriksaan koagulasi

5. Pemeriksaan kimia klinik pada DBD menunjukkan hipoproteinemia, hipoalbuminemia, hiponatremia, peningkatan ringan SGOT dan SGPT, BUN meningkat. (Mairina, 2020)

2.5. Kerangka Konsep



2.6. Defenisi Operasional

1. Penderita DBD adalah orang yang positif terinfeksi virus dengue yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Dengan gambaran klinis salah satunya demam mendadak tinggi 2-7 hari, disertai muka kemerahan, eritema kulit, nyeri seluruh tubuh, mialgia, arthralgia dan sakit kepala.
2. IgG dan IgM adalah immunoglobulin yang berperan aktif melawan antigen yang masuk dalam tubuh.
3. Positif : ditemukan antibodi IgG atau IgM terhadap virus dengue pada serum penderita DBD.
4. Negatif : tidak ditemukan antibodi IgG atau IgM terhadap virus dengue pada serum penderita DBD.

5. Laki-laki : Pasien penderita DBD berdasarkan gambaran IgG atau IgM yang bernilai positif maupun negatif pada jenis kelamin laki-laki
6. Perempuan : Pasien penderita DBD berdasarkan gambaran IgG atau IgM yang bernilai positif maupun negatif pada jenis kelamin perempuan

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif, yaitu mendeskripsikan gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD dengan pendekatan studi literatur dimana peneliti mengadakan studi penelaahan terhadap kepustakaan yang diperlukan seperti jurnal ilmiah, karya tulis ilmiah, laporan dsb yang ada hubungannya dengan penelitian yang dilakukan.

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1. Lokasi Penelitian

Berdasarkan studi literatur yang digunakan lokasi penelitian dilakukan di RSUP Sanglah dan di Puskesmas Padang Bulan Medan.

3.2.2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-Mei 2020.

3.3. Objek Penelitian

Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasien penderita DBD yang datanya diperoleh dari hasil penelaahan studi literatur yang sesuai, yaitu berjumlah 33 sampel di RSUP Sanglah dan 15 sampel di Puskesmas Padang Bulan Medan.

3.4. Jenis dan Cara Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder diperoleh dari instansi terkait dan penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian ini baik dari karya tulis ilmiah (KTI), buku-buku, skripsi, jurnal ilmiah, laporan dan lain-lain. (Sugiyono, 2012). Data sekunder dalam penelitian ini yaitu data dari RSUP Sanglah dan Puskesmas Padang Bulan Medan yang diperoleh dari jurnal ilmiah dan karya tulis ilmiah.

3.5. Metode Pemeriksaan

Metode pemeriksaan dilakukan berdasarkan metode imunokromatografi (*Rapid diagnostic test*).

3.6. Prinsip Kerja

Prinsip metode ini yaitu IgM dan IgG yang spesifik mengikat protein yang kemudian dilekatkan pada membran nitrocellulose sebagai dua garis pengetesan pada test card, yaitu garis IgM dan garis IgG. Serum pasien diteteskan ke dalam lubang sampel, kemudian diluent diteteskan pada lubang diluent agar dapat membawa sampel pada membran absorbent. Jika terdapat antibodi terhadap virus dengue dari partikel yang berkonjugasi dengan antigen-antibodi kompleks pada daerah pengetesan, menghasilkan garis IgM (M) atau IgG (G) atau IgG dan IgM yang berwarna. Terbentuknya garis kontrol menandakan tes yang valid (PT. Akurat Intan Madya)

3.7. Prosedur Kerja

1. Keluarkan test card dari tempatnya dan taruh pada permukaan datar
2. Hisap sampel dengan menggunakan pipet plastik yang tersedia di dalam kit hingga tanda batas atau teteskan 2 µl serum ke dalam lubang sampel (S1)
3. Tambahkan 2 tetes (80-100 µl) diluent buffer pada lubang buffer (S)
4. Amati hasil selama 20 menit. Jangan membaca hasil setelah 20 menit (PT. Akurat Intan Madya)

3.8. Interpretasi Hasil

IgM Positif (+)	: Garis berwarna pada garis kontrol (C) dan garis merah pada daerah M
IgG Positif (+)	: Garis berwarna pada garis kontrol (C) dan garis merah pada daerah G
IgG dan IgM Positif (+)	: Tiga garis berwarna yaitu pada daerah kontrol (C), M dan G

Negatif (-)	: Hanya satu garis berwarna pada bagian kontrol (C) dan tidak muncul garis di daerah test
Tidak Valid	: Setelah 20 menit hanya terdapat satu atau dua garis pada daerah pengetesan tetapi garis kontrol tidak muncul atau tidak terdapat garis sama sekali

3.9. Analisis Data

Data yang diperoleh dari studi literatur yang ada diolah secara editing dan disajikan dalam bentuk tabel lalu dianalisa secara deskriptif dengan menguraikan variabel-variabel yang ada satu persatu untuk memperoleh gambaran dari penelitian yang dilakukan sesuai dengan daftar pustaka yang telah ada.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

4.1.1. Gambaran Umum RSUP Sanglah dan Puskesmas Padang Bulan Medan

a. RSUP Sanglah merupakan rumah sakit tipe A yang memiliki pelayanan kesehatan terlengkap di Bali. Berlokasi di Jl. Diponegoro, Dauh Puri Klod, Denpasar Bar. RSUP Sanglah juga memiliki sumber daya manusia yang profesional dan mengedepankan keadilan bagi pasiennya. (Profil RSUP Sanglah, 2019)

b. Puskesmas adalah unit pelaksana teknis dinas kabupaten/kota yang bertanggungjawab menyelenggarakan pembangunan kesehatan di suatu wilayah kerja. Puskesmas Padang Bulan Medan terletak di Jl. Jamin Ginting No.31, Padang Bulan, Kec. Medan Baru, Kota Medan, Sumatera Utara. Puskesmas Padang Bulan ini berupaya membantu dan menangani masalah-masalah kesehatan yang ditemukan di masyarakat. Lokasinya strategis dan dapat dijangkau masyarakat di daerah tersebut. Puskesmas Padang Bulan Medan memiliki sarana kesehatan yang memadai baik dokter maupun tenaga medis lainnya, serta ketersediaan fasilitas ruang, fasilitas alat kesehatan dan fasilitas lainnya yang menunjang pelayanan kepada masyarakat. (Laporan Kegiatan Puskesmas Padang Bulan)

4.1.2. Gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD

Data dari penelitian yang dilakukan dengan studi literatur menggunakan 2 referensi yaitu :

a. Referensi 1 : “Gambaran serologis IgG-IgM pada pasien demam berdarah di RSUP Sanglah periode Juli-Agustus 2014”. Dalam penelitian ini sampel yang digunakan berjumlah 33 orang, yaitu pasien yang terdata di bagian rekam medik dan merupakan pasien yang terdiagnosis demam berdarah di RSUP Sanglah periode Juli-Agustus 2014. (Gde Putu, dkk, 2015)

b. Referensi 2 : “Gambaran hasil serologis pemeriksaan IgG dan IgM pada penderita Demam Berdarah Dengue (DBD) di Puskesmas Padang Bulan Medan”. Dalam penelitian ini sampel yang digunakan berjumlah 15 orang yang merupakan total populasi pasien rawat jalan penderita DBD di Puskesmas Padang Bulan Medan pada Mei-Juni 2019. (Sakinah, 2019)

Hasil penelitian dari 2 referensi diatas akan saya jelaskan gambaran IgG dan IgM nya dalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel 4.1. Distribusi frekuensi gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD di RSUP Sanglah periode Juli-Agustus 2014

Gambaran IgG dan IgM	Frekuensi (n)	Persentase (%)
IgG (-) dan IgM (+)	6	18,2
IgG (+) dan IgM (-)	12	36,4
IgG (+) dan IgM (+)	10	30,3
IgG (-) dan IgM (-)	5	15,1
Total	33	100

Berdasarkan tabel 4.1. menunjukkan bahwa gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD di RSUP Sanglah pada bulan Juli-Agustus 2014 yaitu sebanyak 6 sampel (18,2%) dengan hasil IgG (-) dan IgM (+), 12 sampel (36,4%) dengan hasil IgG (+) dan IgM (-), 10 sampel (30,3%) dengan hasil IgG (+) dan IgM (+), dan 5 sampel (15,1%) dengan hasil IgG (-) dan IgM (-).

Tabel 4.2. Distribusi frekuensi gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD di Puskesmas Padang Bulan Medan

Gambaran IgG dan IgM	Frekuensi (n)	Persentase (%)
IgG (-) dan IgM (+)	4	27
IgG (+) dan IgM (-)	6	40
IgG (+) dan IgM (+)	-	-
IgG (-) dan IgM (-)	5	33
Total	15	100

Berdasarkan tabel 4.2. menunjukkan bahwa gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD di Puskesmas Padang Bulan yaitu sebanyak 4 sampel (27%) dengan hasil IgG (-) dan IgM (+), 6 sampel (40%) dengan hasil IgG (+) dan IgM (-), dan 5 sampel (33%) dengan hasil IgG (-) dan IgM (-)

4.1.3. Gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD berdasarkan Jenis Kelamin

Tabel 4.3. Distribusi frekuensi gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD di RSUP Sanglah periode Juli-Agustus 2014 berdasarkan Jenis Kelamin

Gambaran IgG dan IgM	Jenis Kelamin	
	Laki-laki	Perempuan
IgG (-) dan IgM (+)	3 (9,1%)	3 (9,1%)
IgG (+) dan IgM (-)	10 (30,3%)	2 (6,1%)
IgG (+) dan IgM (+)	7 (21,2%)	3 (9,1%)
IgG (-) dan IgM (-)	5 (15,1%)	0 (0%)
Total (%)	25 (75,7%)	8 (24,3%)

Berdasarkan tabel 4.3. menunjukkan bahwa gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD di RSUP Sanglah periode Juli-Agustus 2014 berdasarkan jenis kelamin yaitu dengan hasil IgG (-) dan IgM (+) diperoleh 3 sampel (9,1%) pada laki-laki dan 3 sampel (9,1%) pada perempuan, dengan hasil IgG (+) dan IgM (-) diperoleh 10 sampel (30,3%) pada laki-laki dan 2 sampel (6,1%) pada perempuan, dengan hasil IgG (+) dan IgM (+) diperoleh 7 sampel (21,2%) pada laki-laki dan 3 sampel (9,1%) pada perempuan, dengan hasil IgG (-) dan IgM (-) diperoleh 5 sampel (15,1%) pada laki-laki dan 0 sampel (0%) pada perempuan.

Tabel 4.4. Distribusi frekuensi gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD di Puskesmas Padang Bulan Medan berdasarkan Jenis Kelamin

Gambaran IgG dan IgM	Jenis Kelamin	
	Laki-laki	Perempuan
IgG (-) dan IgM (+)	2 (13,3%)	2 (13,3%)
IgG (+) dan IgM (-)	3 (20%)	3 (20%)
IgG (+) dan IgM (+)	-	-
IgG (-) dan IgM (-)	3 (20%)	2 (13,3%)
Total (%)	8 (53,3%)	7 (46,7%)

Berdasarkan tabel 4.4. menunjukkan bahwa gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD di Puskesmas Padang Bulan berdasarkan jenis kelamin yaitu dengan hasil IgG (-) dan IgM (+) diperoleh 2 sampel (13,3%) pada laki-laki dan 2 sampel (13,3%) pada perempuan, dengan hasil IgG (+) dan IgM (-) diperoleh 3 sampel (20%) pada laki-laki dan 3 sampel (20%) pada perempuan, dengan hasil IgG (-) dan IgM (-) didapatkan 3 sampel (20%) pada laki-laki dan 2 sampel (13,3%) pada perempuan.

4.2. Pembahasan

Dari 2 referensi yang digunakan sebagai hasil penelitian maka dapat diketahui gambaran IgG dan IgM nya yaitu sampel penderita DBD dengan hasil IgG (+) dan IgM (-) paling banyak diperoleh, dimana pada referensi 1 sebanyak 12 sampel (36,4%) dan referensi 2 sebanyak 6 sampel (40%). Lalu sampel penderita DBD dengan hasil IgG (+) dan IgM (+) pada referensi 1 yaitu 10 sampel (30,3%) sedangkan pada referensi 2 tidak ada sampel dengan hasil IgG (+) dan IgM (+), lalu terdapat 6 sampel (18,2%) dengan hasil IgG (-) dan IgM (+) pada referensi 1 dan 4 sampel (27%) pada referensi 2, dan hasil IgG (-) dan IgM (-) diperoleh 5 sampel (15,1%) pada referensi 1 dan juga 5 sampel (33%) pada referensi 2.

Gambaran IgG dan IgM yaitu hasil dari pemeriksaan serologis pada pasien DBD. Pada penelitian ini dibagi menjadi 4 kategori yaitu IgG (-) dan IgM (+), IgG (+) dan IgM (-), IgG (+) dan IgM (+), IgG (-) dan IgM (-). Sedangkan jenis infeksi yaitu pengelompokan jenis infeksi berdasarkan gambaran serologis pada pasien DBD. Pada penelitian ini dibagi menjadi 3 kategori yaitu pasien dengan gambaran serologis IgG (-) dan IgM (+) dikategorikan sebagai infeksi dengue primer. Pasien dengan gambaran serologis IgG (+) dan IgM (-), IgG (+) dan IgM (+) dikategorikan sebagai infeksi dengue sekunder dan pasien dengan gambaran IgG (-) dan IgM (-) disebut tidak terinfeksi dengue atau belum terdeteksi.

Hasil test serologis IgG (+) dan IgM (+) dapat terjadi karena pada infeksi primer kadar IgM akan terdeteksi 3-5 hari setelah timbulnya demam dan IgG baru muncul 2 minggu setelah infeksi. Sedangkan pada infeksi sekunder IgG akan langsung meningkat tajam dihari ke-2 dan kemudian diikuti dengan timbulnya IgM, sehingga test serologisnya akan menunjukkan nilai IgG dan IgM yang positif. Namun di referensi ke 2 yaitu pada penderita DBD di Puskesmas Padang Bulan Medan tidak ditemukan pasien dengan hasil IgG (+) dan IgM (+). Hal ini kemungkinan disebabkan karena sampel yang digunakan hanya merupakan pasien penderita DBD rawat jalan yang berkunjung di puskesmas Padang Bulan Medan pada bulan Mei-Juni, sehingga pasien yang terdata hanya 15 sampel, dan dari 15 sampel tersebut tidak terdapat pasien penderita DBD dengan hasil IgG (+) dan IgM (+).

Hasil test serologis IgG (-) dan IgM (+) menunjukkan adanya infeksi dengue primer atau IgG yang belum terbentuk pada fase kritis hari ke 3-5 demam. Adanya infeksi primer menandakan bahwa penderita DBD dalam hal ini baru pertama kali terinfeksi virus dengue.

Hasil test serologis IgG (-) dan IgM (-). Hasil test ini menunjukkan pasien tidak mengalami infeksi virus dengue atau belum terbentuk antibodi, namun pada hasil IgG (-) dan IgM (-) adakalanya diperlukan pemeriksaan serum yang kedua yaitu pada fase penyembuhan untuk melihat adanya serokonversi IgG dan IgM yang (-) menjadi (+).

Hasil test serologis IgG (+) dan IgM (-) merupakan hasil yang paling banyak diperoleh dibandingkan dengan yang lainnya, yang menunjukkan bahwa jumlah infeksi sekunder lebih banyak dibandingkan dengan infeksi primer. Penelitian lain yang memiliki hasil yang sama yaitu penelitian oleh Ni Nyoman dkk, dimana infeksi sekunder yang diperoleh sebanyak 33 sampel (92%) dan infeksi primer sebanyak 3 sampel (8%) (Ni Nyoman, dkk, 2016). 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 dari infeksi primer meningkat tajam sebagai akibat adanya infeksi oleh serotipe virus dengue yang berbeda dan menunjukkan gambaran serologis IgG (+) dan IgM (-).

Selain itu, infeksi primer sering bersifat subklinis sehingga jumlah kasus yang dirawat di rumah sakit maupun puskesmas cenderung kurang dibandingkan dengan infeksi sekunder yang gejala penyakitnya lebih berat dan dapat mengarah ke DSS (dengue syok sindrom). Hal ini dapat dijelaskan berdasarkan teori infeksi sekunder (*secondary heterologous infection*) yaitu bila seseorang mendapatkan infeksi primer oleh satu serotipe virus dengue, akan terjadi proses kekebalan terhadap infeksi serotipe virus dengue tersebut dalam jangka waktu yang lama. Tetapi jika orang tersebut mendapatkan infeksi sekunder oleh serotipe virus dengue lainnya, maka akan terjadi infeksi yang berat (Aryu, 2010). Infeksi sekunder lebih banyak dari infeksi primer juga dapat disebabkan karena pengetahuan masyarakat yang masih belum cukup terhadap infeksi virus dengue, sehingga kurang membantu dalam menemukan kasus baru infeksi virus dengue, yang dapat menyebabkan resiko penyakit lebih berat karena penanganan yang tidak segera dilakukan (I Gst Agung, dkk, 2017)

Dari 2 referensi yang digunakan sebagai hasil penelitian, maka kita juga dapat mengetahui gambaran IgG dan IgM berdasarkan jenis kelamin. Pada referensi 1 dan 2 menunjukkan bahwa laki-laki lebih banyak terinfeksi DBD dibandingkan dengan perempuan. Pada referensi 1 jumlah sampel laki-laki sebanyak 25 sampel (75,7%) dan perempuan jumlah sampelnya hanya 8 sampel (24,3%). Begitu juga dengan referensi 2, jumlah sampel laki-laki lebih banyak yaitu 8 sampel (53,3%) dan jumlah sampel perempuan yaitu 7 sampel (46,7%).

Hasil penelitian dari 2 referensi ini memiliki hasil yang sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Sara dkk, dimana pada penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah sampel laki-laki lebih banyak dibandingkan dengan jumlah sampel perempuan yaitu sebanyak 77 sampel (56,6%) berjenis kelamin laki-laki dan 59 sampel (43,4%) berjenis kelamin perempuan (Sara, dkk, 2017). Penelitian lainnya yang memiliki hasil yang sama yaitu penelitian oleh Muhammad Aris dkk, dimana pada penelitian ini jumlah sampel laki laki yang diperoleh yaitu sebanyak 51 sampel (54%) dan sampel perempuan sebanyak 43 sampel (46%) (Muhammad Aris, dkk, 2018). Penelitian oleh I Gst Agung dkk juga menunjukkan bahwa jumlah sampel laki laki lebih banyak yaitu sebanyak 179 sampel (53%) sedangkan jumlah sampel perempuan berjumlah 164 sampel (47%) (I Gst Agung, dkk, 2017).

Hal ini disebabkan karena pada umumnya laki-laki akan lebih rentan terhadap penyakit DBD dibanding perempuan karena perempuan lebih mudah dalam memproduksi imunoglobulin dan antibodi yang dikelola secara genetika dan hormonal. Pada saat sebelum masa reproduksi, sistem imun laki-laki dan perempuan adalah sama. Tetapi ketika sudah memasuki masa reproduksi, sistem imun antara keduanya sangatlah berbeda. Hal ini disebabkan mulai adanya beberapa hormon yang muncul, pada wanita telah diproduksi hormon estrogen yang mempengaruhi sintesis IgG dan IgA yang menjadi lebih banyak. Peningkatan produksi IgG dan IgA menyebabkan wanita lebih kebal terhadap infeksi. Sedangkan pada pria telah diproduksi hormon androgen yang bersifat immunosupresan sehingga memperkecil resiko penyakit autoimun tetapi tidak membuat lebih kebal terhadap infeksi. Namun sampai sekarang tidak ada keterangan yang memberikan jawaban dengan tuntas mengenai perbedaan jenis kelamin pada penderita DBD. (Lisa, dkk, 2016)

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan baik dari referensi 1 maupun dari referensi 2 diperoleh kesimpulan yaitu :

1. Gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD dengan hasil test serologis IgG (+) dan IgM (-) yaitu pada referensi 1 sebanyak 12 sampel (36,4%) dan referensi 2 sebanyak 6 sampel (40%).
2. Gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD dengan hasil test serologis IgG (+) dan IgM (+) yaitu pada referensi 1 sebanyak 10 sampel (30,3%) dan pada referensi 2 tidak ada sampel dengan hasil IgG (+) dan IgM (+).
3. Gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD dengan hasil test serologis IgG (-) dan IgM (+) yaitu pada referensi 1 sebanyak 6 sampel (18,2%) dan referensi 2 sebanyak 4 sampel (27%).
4. Gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD dengan hasil test serologis IgG (-) dan IgM (-) yaitu pada referensi 1 sebanyak 5 sampel (15,1%) dan referensi 2 sebanyak 5 sampel (33%). Dari penjelasan point 1-4 dapat disimpulkan bahwa infeksi dengue sekunder pada penderita DBD dengan hasil test serologis IgG (+) dan IgM (-) memiliki prevalensi lebih tinggi daripada infeksi dengue primer dengan hasil test serologis IgG (-) dan IgM (+).
5. Pasien berjenis kelamin laki-laki yang menderita DBD lebih banyak dibandingkan dengan pasien yang berjenis kelamin perempuan. Pada referensi 1 jumlah sampel laki-laki sebanyak 25 sampel (75,7%) dan perempuan sebanyak 8 sampel (24,3%). Pada referensi 2 jumlah sampel laki-laki sebanyak 8 sampel (53,3%) dan perempuan sebanyak 7 sampel (46,7%).

5.2. Saran

1. Menyarankan kepada masyarakat apabila mengalami gejala demam dengue seperti demam mendadak tinggi selama 2-7 hari disertai muka kemerahan,

munculnya bercak merah pada kulit, nyeri otot, nyeri sendi dan sakit kepala agar segera melakukan pemeriksaan laboratorium, sehingga penegakkan diagnosa DBD dapat diketahui.

2. Diharapkan pemeriksaan serologis yang dilakukan untuk mendiagnosa penderita DBD dilakukan dengan antibodi spesifik IgG/IgM metode imunokromatografi (*rapid diagnostic test*). Pemeriksaan ini dapat membedakan IgG dan IgM terhadap virus dengue, sehingga kita dapat membedakan jenis infeksi yang diderita pasien, baik infeksi primer maupun sekunder dan dapat mempercepat dalam penegakkan diagnosa kasus infeksi dengue.
3. Disarankan kepada pihak Rumah Sakit maupun Puskesmas sebagai fasilitas kesehatan yang membantu menangani pasien penderita DBD, memberikan penanganan yang cepat dan tepat pada penderita DBD dengan jenis infeksi dengue sekunder karena kemungkinan syok lebih besar terjadi pada kasus dengan infeksi dengue sekunder.
4. Menyarankan kepada masyarakat untuk menjaga kebersihan lingkungan, melakukan pemberantasan sarang nyamuk melalui gerakan 3M Plus, yaitu menguras, menutup dan memanfaatkan kembali atau mendaur ulang barang bekas. Adapun yang disebut 'plus' sebagai kegiatan pencegahan dari gigitan nyamuk seperti menggunakan kelambu saat tidur, memakai obat nyamuk dan lain-lain sebagai upaya pencegahan penyakit demam berdarah.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi, T. M. (2011). *Korelasi antara lama demam dengan kadar IgM dan IgG anak yang menderita demam berdarah dengue*.
- Aryu, C. (2010). *Demam berdarah dengue :Epidemiologi, patogenesis, dan faktor resiko penularan*. 110-119.
- Baratawidjaja,dkk. (2014). *Imunologi Dasar Edisi ke-11*. Jakarta:Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Diah,dkk. (2013, Mei 31). *Identifikasi Aedes aegypti dan Aedes albopictus*. hal. 7.
- Djunaedi, Djoni. (2006). *Demam Berdarah Dengue (DBD) epidemiologi, imunopatologi, patogenesis, diagnosis dan penatalaksanaanya*. Malang.
- HR Hasdianah,dkk. (2014). *Imunologi Diagnosis dan teknik biologi molekuler*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Masriadi, H. (2017). *Epidemiologi Penyakit Menular*. Depok: PT Raja Grafindo Persada.
- Sri Hartati, Agnes. (2013). *Imunologi dasar dan imunologi klinis*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Enny,dkk. (2016). *Diagnosis Molekuler Virus Dengue*. JK Unila.
- Heppy Yosephyn Manurung. (2017). *Hubungan antara hasil pemeriksaan IgG/IgM dengan jumlah platelet pada demam berdarah dengue*. Skripsi Sarjana.
- I Gst Agung,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.
- Koes, I. (2014). *Epidemiologi penyakit menular dan tidak menular*. bandung: Alfabeta.
- Laporan Kegiatan Puskesmas Padang Bulan. (2011).
- Lisa,dkk. (2016). *Karakteristik Hematologi Pasien Demam Berdarah Dengue di Bagian Penyakit Dalam RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau Periode 1 Januari – 31 Desember 2013*.

- Mairina, S. M. (2020, Januari 14). "*Antigen NSI Dengue*" Tes Deteksi Dini Demam Berdarah Dengue (DBD). Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan.
- Mayer, W. F. (2011). *Deteksi dini demam berdarah dengue dengan pemeriksaan antigen NSI*. Jurnal Biomedic, 5.
- 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.
- Ni Luh Sinta,dkk. (2015). *Peranan Pemeriksaan Serologi Pada Infeksi Virus Dengue*. 12.
- Ni Nyoman,dkk. (2016). *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.
- Sakinah, Nur. (2019). *Gambaran hasil serologis pemeriksaan IgG dan IgM pada penderita Demam Berdarah Dengue (DBD) di puskesmas Padang Bulan Medan*. Karya Tulis Ilmiah.
- Profil Kesehatan Indonesia. (2018). *Profil Kesehatan Indonesia 2018*, hal. 217-218.
- Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Utara. (2017). *Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Utara tahun 2017*, hal. 34.
- Profil RSUP Sanglah. (2019). <http://sanglahhospitalbali.com/v3/sejarah-rsup-sanglah/>
- PT.Akurat Intan Madya. (2015). *AIM DENGUE Tripleline RAPID TEST*.
- Gde Putu Hari Wangsa,dkk. (2015). *Gambaran Serologis IgG-IgM Pada Pasien Demam Berdarah di RSUP Sanglah Periode Juli-Agustus 2014*. E-Jurnal Medika Udayana.
- Sara,dkk. (2017). *Karakteristik Penderita Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) yang dirawat inap di RSUP Haji Adam Malik Medan tahun 2015-2016*.
- Soegijanto, S. (2012). *Demam Berdarah Dengue Edisi Kedua*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Sugiyono. (2012). *Memahami penelitian kualitatif*. Bandung. ALFABETA

Sukohar. (2014). *Demam Berdarah Dengue*. 4.

Susanti,dkk. (2017). *Hubungan lingkungan fisik dengan keberadaan jentik aedes dengan area bervegetasi pohon pisang*. Unnes Journal of Public health, 273.

World Health Organization. (2020, Maret 2). Diambil kembali dari World Health Organization: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>

Yelvi, L. (2018). *Perkembangan sel limfosit B dan penandanya untuk Flowcytometry*. 51;53;54.

**LEMBAR KONSULTASI KARYA TULIS ILMIAH
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS POLTEKKES
KEMENKES MEDAN**

Nama : Ellen Benedikta Telaumbanua

NIM : P07534017020

Dosen Pembimbing : dr. Lestari Rahmah, MKT

Judul KTI : Gambaran IgG dan IgM Pada Penderita Demam Berdarah
Dengue (DBD)

NO	Hari/ Tanggal	Masalah	Masukan	TT Dosen Pembimbing
1	Senin, 27/04/20	BAB 4 penulisan hasil dan pembahasan	Tentukan studi literatur yang digunakan dan dibuat dalam bentuk tabel	
2	Jum'at, 08/05/20	Revisi BAB 4	Tambahkan pembahasan dan jurnal pendukung	
3	Jum'at, 15/05/20	BAB 5 penulisan kesimpulan dan saran	Dalam bentuk poin	
4	Selasa, 19/05/20	Revisi BAB 5	Kesimpulan sesuai hasil dan tujuan penelitian	
5	Jum'at, 22/05/20	Penulisan abstrak	Sesuaikan dengan panduan	
6	Jum'at, 29/05/20	Pembuatan lampiran	Membuat master tabel pada kedua referensi studi literatur yang digunakan	

**Medan, Juni 2020
Dosen Pembimbing**

**(dr. Lestari Rahmah, MKT)
NIP. 19710622 200212 2 003**

**BUKTI PERBAIKAN
KARYA TULIS ILMIAH**

Nama : Ellen Benedikta Telaumbanua
NIM : P07534017020
Dosen Pembimbing : dr. Lestari Rahmah, MKT
Judul Proposal : Gambaran IgG dan IgM Pada Penderita Demam Berdarah Dengue (DBD)

No.	Penguji	Perihal	Tanda Tangan
1.	Ketua Penguji (dr. Lestari Rahmah, MKT)	1. Memberikan masukan dan saran	
2.	Penguji 1 (Nelma S.Si, M.Kes)	1. Perbaiki daftar pustaka	
3.	Penguji 2 (Ice Ratnalela Siregar, S.Si, M.Kes)	1. Perbaiki pembahasan	

Medan, Juni 2020
Dosen Pembimbing

(dr. Lestari Rahmah, MKT)
NIP. 19710622 200212 2 003

LAMPIRAN 1

MASTER TABEL
Gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD
di RSUP Sanglah periode Juli-Agustus 2014

No	Kode Sampel	Jenis Kelamin	Antibodi	
			IgG	IgM
1	S01	L	-	+
2	S02	L	-	+
3	S03	L	-	+
4	S04	P	-	+
5	S05	P	-	+
6	S06	P	-	+
7	S07	L	+	+
8	S08	L	+	+
9	S09	L	+	+
10	S10	L	+	+
11	S11	L	+	+
12	S12	L	+	+
13	S13	L	+	+
14	S14	P	+	+
15	S15	P	+	+
16	S16	P	+	+
17	S17	L	+	-
18	S18	L	+	-
19	S19	L	+	-
20	S20	L	+	-
21	S21	L	+	-
22	S22	L	+	-
23	S23	L	+	-
24	S24	L	+	-

No	Kode Sampel	Jenis Kelamin	Antibodi	
			IgG	IgM
25	S25	L	+	-
26	S26	L	+	-
27	S27	P	+	-
28	S28	P	+	-
29	S29	L	-	-
30	S30	L	-	-
31	S31	L	-	-
32	S32	L	-	-
33	S33	L	-	-

LAMPIRAN 2

MASTER TABEL
Gambaran IgG dan IgM pada penderita DBD
di Puskesmas Padang Bulan Medan

No	Nama	Jenis Kelamin	Antibodi	
			IgG	IgM
1	MH	L	+	-
2	UK	P	+	-
3	FJ	L	-	-
4	AP	L	-	+
5	TD	P	-	+
6	RC	P	-	-
7	NA	P	+	-
8	FN	L	+	-
9	SM	L	+	-
10	AD	P	-	-
11	KS	L	-	+
12	KM	P	-	+
13	BG	P	+	-
14	AS	L	-	-
15	PS	L	-	-

LAMPIRAN 3

JADWAL PENELITIAN

NO	JADWAL	BULAN					
		F E B R U A R I	M A R E T	A P R I L	M E I	J U N I	S E P T E M B E R
1	Penelusuran Pustaka						
2	Pengajuan Judul KTI						
3	Konsultasi Judul						
4	Konsultasi dengan Pembimbing						
5	Penulisan Proposal						
6	Ujian Proposal						
7	Pelaksanaan Penelitian						
8	Penulisan Laporan KTI						
9	Ujian KTI						
10	Perbaikan KTI						
11	Yudisium						
12	Wisuda						

LAMPIRAN 4

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Ellen Benedikta Telaumbanua
NIM : P07534017020
Tempat, Tanggal Lahir : Gunungsitoli, 20 Oktober 1999
Agama : Kristen Protestan
Jenis Kelamin : Perempuan
Status Dalam Keluarga : Anak ke-2 dari 2 bersaudara
Alamat : Jl. Magiao No 48, Kel.Saombe, Kota Gunungsitoli,
Prov. Sumatera Utara
No. Telepon/Hp : 085358851593
Nama Ayah : Aronia Telaumbanua
Nama Ibu : Novelindawati Zebua
Riwayat Pendidikan :

1. SD Negeri 070974 Gunungsitoli Lulus Tahun 2011
2. SMP Negeri 1 Gunungsitoli Lulus Tahun 2014
3. SMA Negeri 1 Gunungsitoli Lulus Tahun 2017
4. Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Medan Jurusan Teknologi
Laboratorium Medis Lulus Tahun 2020