

**GAMBARAN IMUNOGLOBULIN M (IgM) PADA PASIEN
DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD)
(Studi di RSUD Jombang)**

KARYA TULIS ILMIAH



**DEFI NUR INDASARI
13.131.0047**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA
JOMBANG
2016**

**GAMBARAN IMUNOGLOBULIN M (IgM) PADA PASIEN
DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD)**

(Studi di RSUD Jombang)

Karya Tulis Ilmiah

Diajukan sebagai salah satu syarat memenuhi persyaratan menyelesaikan Studi
di program Diploma III Analis Kesehatan

**DEFI NUR INDASARI
13.131.0047**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA
JOMBANG
2016**

**GAMBARAN IMUNOGLOBULIN M (IgM) PADA PASIEN DEMAM BERDARAH
DENGUE (DBD)
(Studi di RSUD Jombang)**

Oleh
Defi Nur Indasari, Hariyono, Evi puspita Sari
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang
e-mail: Defiindasari75@gmail.com

ABSTRAK

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit infeksi akut menular ke manusia melalui perantara gigitan nyamuk *Aedes* yang mengandung virus dengue yang ditandai dengan demam 2-7 hari disertai manifestasi pendarahan, penurunan jumlah trombosit dan peningkatan nilai hematokrit. Pemeriksaan imunoglobulin M perlu dilakukan untuk mendiagnosis Demam Berdarah Dengue agar dapat segera dilakukan tindakan pengobatan dan perawatan secara intensif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran imunoglobulin M pada pasien Demam Berdarah Dengue (DBD).

Desain penelitian yang digunakan adalah *Deskriptif*, variabel penelitian ini adalah imunoglobulin M pada pasien Demam Berdarah Dengue yang ada di RSUD Jombang yang berjumlah 20 responden dengan *total sampling*. Pengambilan data dilakukan secara langsung dengan menggunakan sampel darah responden menggunakan alat test strip imunoglobulin M, kemudian data di olah dengan menggunakan *editing, coding, dan tabulasi*.

Hasil penelitian yang telah dilakukan di RSUD Jombang didapatkan dari 20 responden terdapat 5 responden (25%) dengan hasil positif dan 15 responden (75%) dengan hasil negatif.

Kesimpulan dari penelitian tersebut adalah hampir seluruhnya dari penderita Demam Berdarah Dengue memiliki hasil imunoglobulin M negatif.

Kata Kunci: Demam Berdarah Dengue (DBD), Imunoglobulin M (IgM)

**DESCRIBE IMMUNOGLOBULIN M (IgM) TO WARD DENGUE HAEMORAGIC
FEVER (DHF) PATIENTS
(Studies in RSUD Jombang)**

By

Defi Nur Indasari, Hariyono, Evi puspita Sari
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang
e-mail: Defiindasari75@gmail.com

ABSTRACT

Dengue Haemorrhagic Fever is one of several infectious disease commonly acute in human through the intermediary of mosquito Aedes that contain viral like dengue, which is characterized in fever 2-7 days with bleeding manifestations, the decrease of trombocyte counts and increase of hematocrit. The needed of immunoglobulin M tests due to get diagnoses dengue soon be held and get medical proceeding and intensive treatment. This research aimed to describe immunoglobulin M to ward dengue haemorrhagic fever patients.

This was an descriptive study, variabel in this research using immunoglobulin M in dengue haemorrhagic fever patients at the RSUD Jombang which amount 20 respondent using total sampling. Method this study used blood of respondent using immunoglobulin M test stript, data processing were using editing, coding and tabulating.

The result of this research that held in RSUD Jombang presented which is 20 respondent, 5 respondent (25%) with worth a positive and 15 respondent (75%) give a negative.

The conclusion over all showed that dengue patients worth a negative of immunoglobulin M.

Keywords: Dengue Haemorrhagic Fever (DHF), Immunoglobulin M (IgM)

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Defi Nur Indasari
Nim : 13.131.0047
Tempat,Tanggal,Lahir : Jombang, 22 Oktober 1994
Institusi : Prodi Diploma III Analis Kesehatan

Menyatakan bahwa proposal Karya Tulis Ilmiah yang berjudul Gambaran Imunoglobulin M (IgM) pada pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) (Studi di RSUD Jombang) adalah bukan proposal karya tulis ilmiah orang lain baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan yang saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila tidak benar saya bersedia mendapatkan sanksi.

Jombang, 28 Juli 2016

Yang menyatakan

Defi Nur Indasari

PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH

Judul Proposal : Gambaran Immunoglobulin M (IgM) pada pasien
Demam Berdarah Dengue (DBD) (Studi di RSUD
Jombang)
Nama Mahasiswa : Defi Nur Indasari
NIM : 13.131.0047
Program Studi : D-III Analis Kesehatan

**Menyetujui,
Komisi Pembimbing**

Dr. Hariyono, S. Kep., Ns., M. Kep
Pembimbing Utama

Evi Puspita Sari, S.ST
Pembimbing Anggota

Mengetahui,

H. Bambang Tutuko, S.H., S.Kep., Ns., M.H
Ketua STIKes ICMe

Erni Setiyorini, S.KM., M.M
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus :

PENGESAHAN PENGUJI
GAMBARAN IMUNOGLOBULIN M PADA PASIEN DEMAM
BERDARAH DENGUE (DBD)

(Studi di RSUD Jombang)

Disusun oleh
Defi Nur Indasari

Telah dipertahankan di depan dewan penguji
pada tanggal 09 Juli 2016 dan dinyatakan telah memenuhi syarat
Jombang, 10 Juli 2016

Komisi Penguji,

Penguji Utama

dr. Suparyanto, M. Kes

Penguji Anggota

1. Dr. Hariyono, S.Kep., Ns., M.Kep

2. Evi Puspita Sari S.ST

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Jombang, 22 Oktober 1994 dari pasangan Bapak Suhardi dan Ibu Siti Aslikah. Penulis merupakan putri pertama dari kedua bersaudara. Tahun 2007 penulis lulus dari Sekolah Dasar Negeri Bareng III Kecamatan Bareng Kabupaten Jombang, tahun 2010 penulis lulus dari Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Bareng, dan pada tahun 2013 penulis lulus dari Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Ngoro. Pada tahun 2014 penulis lulus seleksi masuk Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan “Insan Cendekia Medika” Jombang. Penulis memilih Program Studi D-III Analis Kesehatan dari lima Program Studi yang ada di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan “Insan Cendekia Medika” Jombang.

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenarnya.

Jombang, 28 Juli 2016

Defi Nur Indasari

MOTTO

“ Hidup adalah sebuah pilihan, terus berjuang dan berdoa”

PERSEMBAHAN

Sujud syukurku kepada Allah SWT karena-Nya Karya tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan, serta saya haturkan shalawat serta salam kepada Nabi besar Nabi Muhammad SAW. Dengan penuh kecintaan dan keikhlasan saya persembahkan Karya Tulis Ilmiah ini untuk turut berterimakasih kepada :

1. Bapak dan Ibu yang selalu menyayangiku, memberikan semangat tiada henti, memberikan arahan serta tiada lupa mendo'akanku di dalam setiap sujudnya.
2. Pembimbing utama Bapak Dr. Hariyono, S.Kep., Ns., M.Kep. dan pembimbing anggota Ibu Evi Puspita Sari, S.ST, terimakasih telah memberi bimbingan dengan penuh kesabaran.
3. Dosen-dosen STIKes ICMe Jombang dan Almamaterku, terimalah ini sebagai persembahan atas kebersamaannya selama ini.
4. Teman-teman Analis Kesehatan terima kasih sudah menemani hari-hariku, kebersamaan dan kekompakan kita tidak akan pernah aku lupakan, dan terima kasih juga untuk teman-teman yang telah membantu dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.
5. Teman seperjuangan Latifah, Illiyin, Rizka, Desi, Meytha, Intan, Diana, Novi yang selalu memberi semangat dan membantu dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan Judul “Gambaran Immunoglobulin M (IgM) Pada Pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) Studi di RSUD Jombang” sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan Pendidikan DIII Analis Kesehatan di STIKes ICMe Jombang.

Sehubungan dengan itu penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. H. Bambang Tutuko, S.H., S.Kep., Ns., M.H selaku Ketua STIKes ICMe Jombang yang telah memberikan izin penelitian dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Erni Setiyorini, S.KM., M.M selaku Kaprodi DIII Analis Kesehatan yang telah membantu dan memberikan surat pengantar untuk penelitian.
3. Dr. Hariyono, S.Kep., Ns., M.Kep. selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan masukan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Evi Puspita Sari, S.ST selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan masukan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Semua dosen DIII Analis Kesehatan STIKes ICMe jombang yang telah memberikan bimbingan selama mata kuliah berlangsung.
6. dr. Pudji Umbaran, M.KP selaku Direktur Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Jombang yang telah memberikan izin penelitian.
7. Ita Ismunanti, S.Si yang telah memberikan izin untuk pengambilan sampel.

8. Perawat ruang Seruni Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Jombang yang telah membantu memberikan data diri pasien rawat inap.
9. Orang tua saya dan semua keluarga tercinta atas segala doa dan pengorbanannya.
10. Sahabat dan teman seangkatan yang telah membantu proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah, memberikan doa, nasehat, dan semangat yang diberikan kepada penulis.
11. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu kelancaran penelitian dan penyusunan Karya Tulis Ilmiah.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini ada ketidak kesempurnaannya, mengingat keterbatasan penulis, namun penulis telah berusaha semaksimal mungkin sesuai dengan kemampuan, maka dengan ini penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan.

Jombang, 28 Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---------------------------------------|---------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN JUDUL DALAM..... | ii |
| ABSTRAK..... | iii |
| ABSTRACT | iv |
| SURAT PERNYATAAN | v |
| LEMBAR PERSETUJUAN KTI | vi |
| PENGESAHAN PENGUJI | vii |
| RIWAYAT HIDUP | viii |
| MOTTO | ix |
| PERSEMBAHAN | x |
| KATA PENGANTAR..... | xi |
| DAFTAR ISI..... | xiii |
| DAFTAR TABEL..... | xv |
| DAFTAR GAMBAR..... | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1 Imunoglobulin | 5 |
| 2.2 Imunoglobulin M..... | 8 |
| 2.3 Demam Berdarah Dengue (DBD) | 10 |

| | |
|----------------------------------------------------|----|
| 2.4 Respon Imun Pada Infeksi Virus Dengue..... | 19 |
| 2.5 Metode Pemeriksaan Dengue..... | 21 |
| BAB III KERANGKA KONSEPTUAL..... | 28 |
| 3.1 Kerangka Konseptual..... | 28 |
| 3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual | 29 |
| BAB IV METODE PENELITIAN | 30 |
| 4.1 Waktu dan Tempat Penelitian | 30 |
| 4.2 Desain Penelitian | 30 |
| 4.3 Populasi, Sampel dan Sampling | 31 |
| 4.4 Definisi Operasional Variabel | 31 |
| 4.5 Instrumen Penelitian dan Cara Penelitian | 32 |
| 4.6 Teknik Pengolahan Data dan Analisa Data | 34 |
| 4.7 Kerangka Kerja | 37 |
| 4.8 Etika Penelitian | 38 |
| BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 39 |
| 5.1 Hasil Penelitian | 39 |
| 5.2 Pembahasan | 41 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN..... | 47 |
| 6.1 Kesimpulan | 47 |
| 6.2 Saran | 47 |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| No | Keterangan Tabel | Halaman |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 4.1. | Tabel definisi operasional variabel gambaran IgM pada pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) di RSUD Jombang..... | 32 |
| 5.1. | Tabel karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin di RSUD Jombang Tahun 2016..... | 40 |
| 5.2. | Tabel karakteristik responden berdasarkan umur di RSUD Jombang Tahun 2016..... | 40 |
| 5.3. | Tabel karakteristik responden berdasarkan lama demam di RSUD Jombang Tahun 2016..... | 40 |
| 5.4. | Tabel karakteristik responden yang teridentifikasi imunoglobulin M-nya terpapar virus dengue di RSUD Jombang Tahun 2016..... | 41 |

DAFTAR GAMBAR

| No | Keterangan Gambar | Halaman |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 3.1 | Kerangka konseptual gambaran Immunoglobulin M pada pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) Studi di RSUD Jombang..... | 28 |
| 4.1. | Kerangka kerja bagan penelitian Immunoglobulin M pada pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) dengan metode Immunocromatographic test..... | 37 |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran :

- Lampiran 1 Lembar Konsultasi Pembimbing 1
- Lampiran 2 Lembar Konsultasi Pembimbing 2
- Lampiran 3 Lembar *Standard Operating Procedure* (SOP)
- Lampiran 4 Lembar Surat Permohonan Izin Penelitian dari STIKes ICME
Jombang
- Lampiran 5 Lembar Surat Keterangan Telah Melakukan Pengambilan Sampel
di RSUD Jombang
- Lampiran 6 Lembar Disposisi dari RSUD Jombang
- Lampiran 7 Lembar Disposisi
- Lampiran 8 Lembar Data Khusus Responden Penelitian
- Lampiran 9 Surat Keterangan dari Perpustakaan
- Lampiran 10 Dokumentasi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Demam Berdarah Dengue merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Keadaan ini erat hubungannya dengan peningkatan mobilitas penduduk dan tersebar luasnya virus dengue dan nyamuk penularnya ke berbagai wilayah di Indonesia. Kasus DBD terus meningkat, baik dalam jumlah maupun luas wilayah yang terjangkit dan secara tersebar selalu terjadi Kejadian Luar Biasa (KLB) setiap tahunnya (Irwadi,dkk, 2007).

Infeksi virus dengue merupakan salah satu penyakit yang berbahaya di dunia. *The World Health Organization (WHO)* mengklasifikasikan infeksi virus dengue sebagai masalah kesehatan internasional karena luasnya distribusi geografi virus tersebut. Infeksi virus dengue dilaporkan terjadi di lebih dari 100 negara, dua setengah milyar orang hidup di negara endemis virus dengue (Irwadi,dkk, 2007). Demam berdarah dengue banyak ditemukan di daerah tropis dan subtropis. Data dari seluruh dunia menunjukkan Asia menempati urutan pertama dalam jumlah penderita DBD setiap tahunnya (Erny, 2011).

World Health Organization (WHO) mencatat negara Indonesia sebagai negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara sejak tahun 2009. DBD menyebar semakin meningkat dalam perjalanan penyakitnya cepat yang berpotensi menimbulkan kematian dalam

waktu singkat, meskipun angka kematiannya dapat ditekan di bawah 1% (Kemenkes RI, 2013). Penyakit DBD masuk dalam urutan kedua dari 10 besar penyakit yang dirawat inap di rumah sakit pada tahun 2009 dengan 121.334 kasus dan 898 kematian. Persentase penderita laki-laki dan perempuan yaitu pada jenis kelamin laki-laki (53,78%) dan jenis kelamin perempuan (46,23%) (Kemenkes RI, 2013). Berdasarkan data dari Kemenkes RI pada tahun 2013 Indonesia tercatat 112.511 kasus dan 871 kematian (Kemenkes RI, 2013).

Data dari Kemenkes RI pada tahun 2014 Jawa Timur tercatat 9.273 kasus dan 107 kematian dari jumlah penduduk sebanyak 38.529.481 jiwa (Kemenkes RI, 2015). Rentang tahun 2014, jumlah pasien DBD memang meningkat. Sebanyak 314 warga Jombang, Jawa Timur terkena serangan penyakit DBD. Dari jumlah itu, sebanyak 6 orang meninggal dunia. DBD tercatat 30 kasus dengan korban meninggal dunia 1 balita. Tingginya jumlah DBD itu disebabkan faktor cuaca, yakni bersamaan musim hujan tiba (Mila, 2008). Pada penelitian sebelumnya dengan sampel 83 orang didapatkan hasil dengan imunoglobulin M positif sebanyak 10 orang, imunoglobulin M dengan imunoglobulin G positif sebanyak 68 orang dan imunoglobulin M dengan imunoglobulin G negatif sebanyak 5 orang (Irwadi, dkk, 2007).

Infeksi virus dengue sampai saat ini masih mengalami kesulitan untuk mendiagnosisnya, baik pada pasien rawat jalan maupun rawat inap. Tidak jarang pasien dirawat dengan diagnosis demam berdarah,

hanya atas dasar salah satu kriteria laboratorium saja atau tidak sama sekali. Kadang-kadang tanpa manifestasi pendarahan yang nyata, tetapi didapatkan nilai hematokrit yang tinggi dan jumlah trombosit yang rendah. Untuk kasus yang meragukan ini diperlukan pemeriksaan laboratorium yang dapat mendiagnosis Demam Berdarah Dengue (DBD) dengan cepat (Basundari,dkk, 2008).

Infeksi virus ini dikenal dengan infeksi primer yang relatif ringan dan infeksi sekunder yang relatif berat. Antibodi yang terutama terbentuk pada respon primer adalah imunoglobulin M, sedangkan pada respon sekunder adalah imunoglobulin G. Imunoglobulin M paling banyak ditemukan dalam cairan getah bening dan darah. Imunoglobulin M merupakan antibodi pertama yang diproduksi oleh janin manusia. Imunoglobulin M biasanya ditemukan dalam tubuh manusia setelah sudah terpajan penyakit, sedangkan imunoglobulin G merupakan respon jangka panjang dari tubuh terhadap suatu penyakit. Imunoglobulin M akan hilang dalam waktu dua sampai tiga minggu, yang kemudian digantikan oleh imunoglobulin G yang berlangsung seumur hidup. Infeksi dengue primer ditandai dengan munculnya antibodi imunoglobulin M pada hari ke-5, sedangkan imunoglobulin G muncul pada hari ke-14 dan kemudian menurun (Gabriella, 2014).

Pemeriksaan imunoglobulin M perlu dilakukan untuk mendiagnosis Demam Berdarah Dengue agar dapat segera dilakukan tindakan pengobatan dan perawatan secara intensif, dan agar tidak

terjadi korban yang berjatuh semakin banyak yang dapat menyebabkan kematian. Untuk mencegah agar Demam Berdarah Dengue tidak menyebar, maka yang harus dilakukan adalah menjaga kebersihan diri dan lingkungan sekitar, melakukan pemberantasan virus dengue, tidak membuang sampah sembarangan, dan melakukan kegiatan 3M (menguras, mengubur dan menutup).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dari penelitian ini yaitu “Bagaimana gambaran imunoglobulin M pada pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) di RSUD Jombang?”

1.3. Tujuan Penelitian

Mengetahui gambaran imunoglobulin M pada pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) di RSUD Jombang.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat teoritis

Untuk memberikan sumbangan pemikiran bagi perkembangan ilmu kesehatan khususnya di bidang Imunoserologi.

1.4.2. Manfaat praktis

Untuk menambah referensi dan dapat menjadi acuan peneliti selanjutnya dengan metode baru untuk mendiagnosis virus dengue. Untuk memberikan masukan kepada tenaga kesehatan dalam rangka meningkatkan penyuluhan kesehatan kepada masyarakat untuk menerapkan hidup sehat dengan menjaga kebersihan diri dan lingkungan sekitar. Untuk memberi masukan kepada masyarakat

untuk menjaga lingkungan sekitar, tidak membuang sampah sembarangan dan selalu menguras bak kamar mandi, mengubur barang-barang yang tidak terpakai, dan menutup semua barang yang berhubungan dengan air.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Immunoglobulin

2.1.1. Pengertian imunoglobulin

Imunoglobulin atau antibodi adalah satu garis pertahanan terhadap invasi organisme asing di dalam tubuh. Imunoglobulin berfungsi untuk mengikat antigen pada organisme penginvasi dan mencetuskan proses di mana organisme tersebut kemudian dibuat menjadi tidak aktif atau dihancurkan. Antigen adalah molekul yang mencetuskan pembentukan antibodi yang mampu berikatan dengan antigen spesifik tersebut. Antibodi memberi tanda pada benda atau organisme asing sehingga dapat dihancurkan oleh sel fagositik (Allan, 2000).

Terdapat lima kelas imunoglobulin dalam tubuh. Protein ini memiliki struktur serupa dan terdiri dari banyak ranah. Masing-masing molekul antibodi mengandung empat rantai polipeptida, dua rantai kecil identik yang dikenal sebagai rantai ringan (L) dan dua rantai besar identik yang dikenal sebagai rantai berat (H). Ikatan disulfida menyatukan sebuah rantai L ke sebuah rantai H dan dua rantai H (masing-masing terikat ke rantai L) disatukan oleh ikatan disulfida (Allan, 2000).

Imunoglobulin yang paling banyak di temukan dalam darah manusia adalah kelas IgG. Protein ini yang juga dikenal sebagai globulin- γ , memiliki sekitar 220 asam amino pada rantai ringan dan 440 asam amino pada rantai berat. Karbohidrat melekat ke rantai berat. Baik rantai ringan maupun rantai berat terdiri dari regio variabel (V) dan regio konstan (C). Regio variabel rantai L dan H berinteraksi, menghasilkan dua regio di

ujung molekul di mana masing-masing dapat berikatan dengan satu molekul antigen. Dengan demikian, setiap molekul imunoglobulin dapat mengikat dua molekul antigen (Allan, 2000).

2.1.2. Macam-macam imunoglobulin

1. Imunoglobulin G (IgG)

Imunoglobulin G merupakan imunoglobulin yang pertama dalam serum manusia, dengan jumlah sekitar 80-85% dari seluruh imunoglobulin yang ada dalam darah. Dalam tanggapan kekebalan primer hanya diproduksi sedikit, tetapi pada reaksi sekunder ada rangsangan ulang antigen pembuat kebal. Imunoglobulin G merupakan pertahanan utama untuk infeksi bakteri dan merupakan imunoglobulin sangat penting bagi bayi manusia, karena merupakan satu-satunya imunoglobulin yang dapat melewati tembuni. Dengan demikian, imunoglobulin ini mampu memberi pertahanan selama bulan-bulan pertama sesudah kelahiran. Imunoglobulin ini selain di jumpai dalam serum juga di jumpai dalam kolostrum bersama Imunoglobulin A sehingga berguna sebagai pelindung alami bagi bayi yang sedang menyusu (Salam, 2004).

2. Imunoglobulin A (IgA)

Imunoglobulin ini di jumpai baik dalam darah maupun dalam cairan sekresi. Dalam serum, 15% imunoglobulin adalah imunoglobulin A, baik dalam bentuk monomer maupun polimer, terutama dimer yang dikenal sebagai IgA sekresi. Imunoglobulin A monomer yang merupakan 80% Imunoglobulin A memiliki BM 160.000 dengan koefisien sedimentasi 7 S, sedang sisanya yang polimer memiliki koefisien sedimentasi 10, 13 dan 15 S. Imunoglobulin A sekresi sering dijumpai dalam sekresi luar,

seperti air ludah, sekresi trakeobronkial, kolostrum, susu dan sekresi saluran kemih (Salam, 2004).

3. Immunoglobulin M (IgM)

Imunoglobulin ini dikenal juga sebagai makrogobulin gamma atau globulin gamma 19S. Immunoglobulin M terbatas dijumpai dalam darah dalam bentuk pentamer BM 950.000-1.000.000. Pentamer imunoglobulin M terbentuk karena adanya ikatan disulfida antar monomernya. Dalam tiap pantemer terdapat rantai J dengan BM 15.000 yang fungsinya belum diketahui secara pasti (salam, 2004).

4. Immunoglobulin E (IgE)

Imunoglobulin E disekresikan oleh sel plasma di kulit, mukosa dan tonsil. Immunoglobulin E mengakibatkan sel melepaskan histamin dan berperan dalam reaksi alergi. Immunoglobulin E yang berhubungan terutama dengan reaksi alergi (ketika sistem kekebalan tubuh bereaksi berlebihan terhadap antigen lingkungan seperti serbuk sari atau bulu hewan peliharaan). Hal ini di temukan dalam paru-paru kulit dan selaput lender (Salam, 2004).

5. Immunoglobulin D (IgD)

Meskipun dijumpai dalam jumlah sedikit dalam serum manusia, kadar imunoglobulin D masih lebih banyak dibanding kadar imunoglobulin E. Fungsinya masih belum jelas, tidak mengikat komplemen, dapat melewati tembuni dan terikat pada sel lewat keeping Fnya. Immunoglobulin ini terdapat pada permukaan banyak limfosit, terutama pada bayi yang baru lahir (Salam, 2004).

2.2. Immunoglobulin M (IgM)

2.2.1. Pengertian IgM

Antibodi ini terdapat pada darah, getah bening dan pada permukaan sel B. Pada saat masuk ke dalam tubuh, imunoglobulin M merupakan antibodi pertama yang dihasilkan tubuh untuk melawan antigen tersebut. Imunoglobulin M terbentuk segera setelah terjadi infeksi dan menetap selama 1-3 bulan, kemudian menghilang (Gabriella, 2014).

Janin dalam rahim mampu memproduksi imunoglobulin M pada umur kehamilan enam bulan. Jika janin terinfeksi kuman penyakit, produksi imunoglobulin M janin akan meningkat. Imunoglobulin M banyak terdapat di dalam darah, tetapi keadaan normal tidak ditemukan dalam organ maupun jaringan. Untuk mengetahui apakah janin telah terinfeksi atau tidak, dapat diketahui dari kadar Imunoglobulin M dalam darah (Gabriella, 2014).

Imunoglobulin M merupakan antibodi pertama yang diproduksi oleh janin manusia. Imunoglobulin M juga merupakan antibodi pertama yang diproduksi dalam kasus eksposur terhadap penyakit tertentu. Imunoglobulin M dan imunoglobulin G biasanya diukur secara bersamaan oleh dokter ketika pasien menjalani tes untuk diagnosa penyakit. Ketika keduanya dievaluasi bersama-sama, hasilnya dapat memberikan dokter diagnosis yang lebih baik tentang fungsi sistem kekebalan tubuh (Gabriella, 2014).

Imunoglobulin M biasanya di temukan dalam tubuh ketika setelah suah terpajan penyakit, sedangkan imunoglobulin G merupakan respon jangka panjang dari tubuh terhadap suatu penyakit. Selain itu imunoglobulin M adalah antibodi pertama yang diproduksi tubuh dalam fase infeksi akut. Jumlahnya kira-kira enam kali lebih besar dari

imunoglobulin G dan multivalen. Imunoglobulin M adalah antibodi sementara yang hilang dalam waktu dua atau tiga minggu, yang kemudian digantikan oleh imunoglobulin G yang berlangsung selama hidup dan memberikan kekebalan abadi kepada orang tersebut. Infeksi dengue primer ditandai dengan munculnya antibodi imunoglobulin M pada hari ke-5 dan pada infeksi sekunder imunoglobulin sudah dapat dideteksi pada hari ke-2 dan 3, sedangkan imunoglobulin G muncul pada hari ke-14 dan kemudian menurun (Infokes, 2012).

Imunoglobulin M merupakan imunoglobulin utama dalam serum pada minggu-minggu awal setelah infeksi atau imunisasi. Imunoglobulin M memiliki kemampuan kuat untuk mengikat komplemen. Dalam pengikatan terhadap antigen, pentamer imunoglobulin M memiliki valensi 10. Hal ini terutama berlaku bagi antigen-antigen kecil. Bagi antigen yang lebih besar, kemampuan mengikat pentamer imunoglobulin M ini sering kali hanya setengahnya saja (Salam, 2004).

2.2.2. Struktur IgM

Imunoglobulin utama yang pertama dihasilkan dalam respon imun primer. Imunoglobulin M terdapat pada semua permukaan sel B yang tidak terikat. Struktur polimer imunoglobulin M menurut Hilschman adalah lima subunit molekul 4-peptida yang dihubungkan oleh rantai-J. Pentamer berbobot molekul 900.000 ini secara keseluruhan memiliki sepuluh tempat pengikatan antigen Fab sehingga bervalensi 10, yang dapat dibuktikan dengan reaksi Hapten. Polimernya terbentuk bintang, tetapi apabila terikat pada permukaan sel akan berbentuk keping (Pramareola, 2009).

Disebabkan bervalensi tinggi, maka antibodi ini paling sering bereaksi di antara semua imunoglobulin, sangat efisien untuk reaksi aglutinasi dan reaksi sitolitik, pengikatan komplemen, reaksi antibodi-antigen yang lain

dan karena timbulnya cepat setelah terjadi infeksi dan tetap tinggal dalam darah, maka imunoglobulin M merupakan daya tahan tubuh yang penting untuk bakteremia dan virus. Antibodi ini dapat diproduksi oleh janin yang terinfeksi. Infeksi primer dengan kriteria imunoglobulin M positif (+) dan imunoglobulin G negatif (-). Sedangkan infeksi sekunder dengan kriteria immunoglobulin M positif (+) dan immunoglobulin G positif (+) atau imunoglobulin M negatif (-) dan imunoglobulin G positif (+) (Pramareola, 2009).

2.3. Demam Berdarah Dengue (DBD)

2.3.1. Pengertian Demam Berdarah Dengue

Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) yang lebih sering disebut dengan penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit infeksi akut menular ke manusia melalui perantara gigitan nyamuk *Aedes* yang mengandung virus Dengue yang ditandai dengan demam dua sampai tujuh hari disertai manifestasi pendarahan, penurunan jumlah trombosit ($100.000/\text{mm}^3$ atau kurang) dan peningkatan nilai hematokrit (20% atau lebih dari nilai baseline) (Kemenkes RI, 2013).

2.3.2. Proses timbulnya penyakit DBD

1. Demam Dengue (DD)

Umumnya, demam dengue merupakan penyakit saat seseorang terinfeksi salah satu serotipe virus dengue untuk pertama kalinya. Demam dengue merupakan akibat paling ringan yang ditimbulkan virus dengue. Orang yang tidak mengerti sering menyebutnya sebagai gejala demam berdarah. Hal ini dikarenakan gejalanya yang hampir serupa, seperti demam tinggi mendadak, sakit kepala berat, nyeri persendiaan dan otot, mual, muntah, dan dapat timbul ruam. Biasanya, ruam timbul

saat penderita mulai merasa sakit. Ruam pertama kali muncul di sekitar di dada, tubuh dan perut. Selanjutnya, menyebar ke anggota gerak (tangan dan kaki), lalu ke muka. Biasanya, ruam akan hilang tanpa bekas (Mila, 2008).

Penderita demam dengue juga dapat mengalami trombositopenia (penurunan jumlah trombosit) meskipun tidak separah demam berdarah dengue. Biasanya, kondisi ini dapat kembali normal dalam waktu satu minggu (Mila, 2008).

Proses penyembuhannya, hanya diperlukan istirahat yang cukup dan obat penurun panas. Cairan elektrolit dapat diberikan jika penderita mengalami demam tinggi ($>40^{\circ}\text{C}$) dan disertai muntah, mual, diare, atau pengeluaran keringat yang berlebihan (Mila, 2008).

2. Demam Berdarah Dengue

Sebelum seseorang terkena demam berdarah dengue, di dalam tubuhnya telah ada satu jenis serotipe virus dengue (serangan pertama kali). Biasanya, serangan pertama kali ini menimbulkan demam berdarah dengue. Dia akan kebal seumur hidup terhadap serotipe yang menyerang pertama kali itu. Namun, hanya akan kebal maksimal 6 bulan sampai 5 tahun terhadap serotipe virus dengue lain. Misalnya, seseorang terinfeksi DEN-1, dia akan kebal seumur hidup terhadap serotipe itu dan hanya maksimal 6 bulan sampai 5 tahun dia kebal terhadap DEN-2, DEN-3 dan DEN-4. Serangan virus dengue kedua kalinya inilah yang mengakibatkan demam berdarah dengue (Mila, 2008).

Masa inkubasi demam berdarah dengue dimulai dari gigitan sampai timbul gejala, berlangsung selama dua minggu. Darah penderita sudah mengandung virus, yaitu sekitar 1-2 hari sebelum terserang demam.

Virus tersebut berada dalam darah selama 5-8 hari. Jika daya tahan tubuh tidak cukup kuat melawan virus dengue maka orang tersebut akan mengalami berbagai gejala demam berdarah dengue. Biasanya, demam berlangsung selama 2-7 hari, dan penderita sering merasa mual, muntah, sakit kepala, nyeri otot, nyeri persendiaan, nyeri tulang dan menimbulkan kejang atau step (Mila, 2008).

Gejala-gejala tersebut sulit dideteksi sebagai gejala demam berdarah. Hal ini dikarenakan gejalanya hampir hamper menyerupai gejala penyakit infeksi akut. Justru, tanda khas muncul saat penderita sudah memasuki keadaan yang cukup parah, yaitu adanya pendarahan di berbagai organ tubuh. Bentuk pendarahan yang paling sering berupa pendarahan kulit yang dapat diperiksa melalui uji bending (*rumple leede*) (Mila, 2008).

Gejala khas dapat terlihat dari tampilan wajah yang cenderung memerah, terjadi pembesaran hati dan tinja yang berwarna hitam atau mengandung darah. Jika gejala ini sudah muncul, biasanya penderita harus dirawat dengan lebih serius agar tidak memasuki fase kritis. Pada penderita demam berdarah dengue selalu terjadi trombositopenia yang mulai ditemukan pada hari ketiga dan berakhir pada hari kedelapan sakit. Umumnya, jumlah trombosit $100.000/\text{mm}^3$. Terjadi peningkatan nilai hematokrit yang dikarenakan kebocoran pembuluh darah (Mila, 2008).

2.3.3. Virus Dengue

Virus penyebab demam dengue termasuk arbovirus (*arthropod-borne viruses*) yang merupakan virus kedua yang dikenal menimbulkan penyakit pada manusia. Virus ini merupakan

anggota keluarga dari *Flaviviridae* (flavi = kuning) bersama-sama dengan virus demam kuning. Morfologi virion dengue berupa partikel sferis dengan diameter nukleokapsid 10 nm. Genomnya berupa RNA (*ribonucleic acid*). Protein virus dengue terdiri dari protein C untuk kapsid dan *core*, protein M untuk membran, protein E untuk selubung dan protein NS untuk protein non struktural (Yasmin, 2010).

Virus dengue sampai saat ini telah diketahui ada 4 tipe. Tipe-tipe virus ini baru diketahui setelah Perang Dunia II oleh Sabin yang berhasil mengisolasinya dari darah pasien pada epidemik di Hawaii, yang disebut sebagai tipe 1 (1952). Tipe 2 juga diisolasi oleh Sabin (1956) dari pasien di New Guinea. Tipe 3 dan 4 diperoleh tahun 1960 dari pasien yang mengalami DHF di Filipina pada tahun 1953 (Yasmin, 2010).

Virus Dengue memiliki tiga jenis antigen yang menunjukkan reaksi spesifik terhadap antibodi yang sesuai yaitu (i) antigen yang dijumpai pada semua virus dalam genus *Flavivirus* dan terdapat di kapsid, (ii) antigen yang khas untuk virus Dengue saja dan terdapat pada semua tipe 1 sampai 4, di dalam selubung, (iii) antigen yang spesifik untuk virus Dengue tipe tertentu saja, terdapat di dalam selubung (Yasmin, 2010).

2.3.4. Vektor

Sampai saat ini gigitan nyamuk merupakan satu-satunya cara transmisi atau penyebaran virus Dengue dari satu orang ke orang lain. Pada penyakit yang juga ditularkan oleh artropoda seperti malaria,

kadang-kadang penularan terjadi melalui transfusi darah. Pada infeksi Dengue, secara teoritis cara itupun mungkin terjadi. Akan tetapi hal ini belum pernah ditemukan, karena pada tahap awal penyakit periode *viremia*, hanya berlangsung dalam waktu yang singkat sekali (4-6 hari), pada tahap awal penyakit. Apabila pada masa ini pasien digigit nyamuk vektor demam Dengue, maka virus itu akan terhisap bersama darah. Virus tersebut memerlukan waktu 8 sampai 10 hari untuk berkembangbiak dan kemudian terkumpul dalam kelenjar liur nyamuk, sejak saat ini nyamuk itu bersifat infeksius seumur hidupnya. Jika nyamuk itu menggigit orang yang tidak memiliki kekebalan terhadap virus Dengue, inokulasi virus bersama air liur akan menyebabkan penyakit. Transmisi virus Dengue mungkin juga terjadi apabila seekor nyamuk yang sedang menghisap darah pasien Dengue terganggu, dan nyamuk itu segera menggigit orang lain lagi. Dengan cara ini virus yang terdapat dalam sungutnya akan masuk ke tubuh orang kedua tanpa memerlukan masa pengeraman di dalam nyamuk tadi (Yasmin, 2010).

Nyamuk yang menularkan virus Dengue diketahui adalah nyamuk betina. Hal ini tidak berarti bahwa nyamuk jantan tidak bisa mengandung virus Dengue, tetapi nyamuk jantan tidak pernah menghisap darah manusia. Transmisi virus dapat terjadi secara *transovarial*, yaitu dari nyamuk betina yang telah menghisap darah pasien Dengue melalui telur, jentik-jentik, pupa (kepompong) sampai menjadi nyamuk dewasa. Di Afrika Barat virus Dengue telah diisolasi dari nyamuk jantan (*Aedes taylori* dan *Aedes furcifer*) dan di Birma virus Dengue tipe 2 diisolasi dari jentik-jentik dan nyamuk dewasa *Aedes aegypti* (jantan dan betina). Transmisi transovarial ini penting karena proses tersebut memungkinkan virus Dengue terus ada di alam. Nyamuk berperan bukan saja sebagai

vektor, tetapi juga sebagai host (pejamu). Transmisi ini pula yang memungkinkan tetap adanya kejadian infeksi Dengue meskipun vektor sudah banyak dibasmi dan perawatan serta pengobatan pasien telah cukup berhasil menekan angka kesakitan. Ternyata virus Dengue dapat pula berkembang biak dalam tubuh monyet, kelinci, marmot, tikus dan hamster (Yasmin, 2010).

Jenis nyamuk yang saat ini menjadi vektor penyebaran demam Dengue adalah *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Nyamuk dewasa (jantan dan betina) yang keluar dari kepompong akan mengadakan hubungan seksual dan sperma yang keluar disimpan dalam spermateka nyamuk betina. Sebelum menghasilkan telur yang dibuahi, nyamuk betina memerlukan darah dengan menggigit manusia. Diperlukan waktu 2 – 3 hari untuk perkembangan telur (Yasmin, 2010).

Nyamuk *Aedes* biasanya berkembang biak di air tergenang yang jernih pada berbagai tempat. Umumnya nyamuk bertelur pada siang hari dan menghasilkan 60 – 90 butir telur. Dalam keadaan alamiah, seekor nyamuk betina dapat bertelur sebanyak 10 kali. Untuk menjadi matang diperlukan waktu 24 – 72 jam. Telur *Aedes* umumnya tahan dalam keadaan kering dan dapat hidup selama berbulan-bulan. Jentik-jentik bergerak secara aktif dan memerlukan zat-zat organik. Pada daerah iklim tropis jentik-jentik nyamuk memerlukan waktu 6-8 hari untuk berkembang. Kepompong tidak memerlukan makanan, tetapi tetap dapat bergerak. Perubahan besar terjadi dalam kepompong yang mempersiapkan nyamuk untuk perubahan cara hidup. Setelah kira-kira 2 hari, kepompong yang ada di permukaan air meluruskan badannya dan terjadi pemecahan memanjang pada kulit di bagian *cephalothorax*, dan nyamuk dewasa

keluar. Setelah istirahat di permukaan air selama beberapa menit, nyamuk dewasa itu kemudian terbang (Yasmin, 2010).

Aedes aegypti merupakan nyamuk domestik yang hidup dekat dengan manusia dan tinggal di dalam rumah. *Aedes albopictus* bersifat semidosmetik dan biasanya terdapat di luar rumah di kawasan perumahan, juga di hutan. Kedua jenis nyamuk itu biasanya aktif pada siang hari, tapi juga pada malam hari jika terdapat cahaya, dapat menjadi aktif pula. Jika nyamuk betina tidak terganggu dalam proses menggigit dan menghisap darah sampai puas dan tidak akan menggigit lagi sebelum bertelur. Jarak terbang nyamuk tersebut biasanya tidak melebihi 350 meter. Jentik-jentik dan nyamuk dewasa dapat ditemukan sepanjang tahun di semua kota di Indonesia (Yasmin, 2010).

2.3.5. Patogenesis dan patofisiologi

Patogenesis demam berdarah dengue tidak begitu dipahami, tetapi ada dua perubahan patofisiologi yang terjadi : (Suharmiati, 2007).

1. Meningkatkan permeabilitas pembuluh darah mengakibatkan kebocoran plasma, hipovolemia, dan syok. Demam berdarah dengue memiliki ciri yang unik karena kebocoran plasma khusus ke arah rongga pleura dan peritoneum, selain itu periode kebocoran cukup singkat (24-48 jam).
2. Hemostasis abnormal terjadi akibat vaskulopati, trombositopenia, sehingga terjadi berbagai jenis manifestasi pendarahan

Aktivasi sistem komplemen merupakan temuan yang konstan pada pasien DBD, kadar C3 dan C5 turun, sementara C3a dan C5a naik. Mekanisme aktivasi komplemen tidak diketahui. Keberadaan kompleks imun juga telah dilaporkan pada beberapa kasus demam berdarah dengue, tetapi kontribusi kompleks antibodi-antigen terhadap aktivasi komplemen pada pasien demam berdarah dengue belum berhasil diperlihatkan (Suharmiati, 2007).

2.3.6. Tanda atau gejala DBD

Gejala umum yang sering dijumpai pada penderita demam berdarah dengue adalah demam tinggi yang datangnya mendadak. Demam berlangsung selama 2-7 hari. Ada pun gejala lainnya antara lain: lemah, letih, lesu, rasa nyeri pada bagian belakang mata, otot, dan sendi, timbul bintik kemerahan pada kulit, mual, muntah, pusing, diare (Nur, 2008).

Pada kondisi parah dapat terjadi tanda-tanda sebagai berikut:

1. Muncul bintik-bintik merah di tanda pendarahan di bawah kulit
2. Shock
3. Pembesaran hati

Pada pemeriksaan laboratorium ditandai dengan:

1. Penurunan jumlah trombosit di bawah $100.000/\text{mm}^3$
2. Nilai hematokrit meningkat sebanyak 20% lebih banyak
3. Muncul bintik merah pada saat rumple leede

2.3.7. Pengobatan dan pencegahan demam berdarah dengue

Pengobatan penyakit demam berdarah dengue adalah mengatasi pendarahan, mencegah atau mengatasi keadaan

syok/presyok, yaitu dengan mengusahakan agar penderita banyak minum air (Erny, 2011).

Penambahan cairan tubuh melalui infus mungkin diperlukan untuk mencegah dehidrasi dan hemokonsentrasi yang berlebihan. Yang perlu diperhatikan pada saat pemberian cairan infus, harus diawasi selama 24-48 jam, dan dihentikan setelah penderita terhidrasi, dengan ditandai jumlah urine yang cukup, denyut nadi yang kuat dan tekanan darah yang membaik. Apabila pemberian infuse tetap dilanjutkan setelah ada tanda tersebut akan terjadi overhidrasi yaitu dapat mengakibatkan meningkatnya jumlah cairan dalam pembuluh darah, edema paru-paru, dan gagal jantung (Erny, 2011).

Transfusi trombosit dilakukan jika jumlah trombosit menurun drastis. Pemberian obat-obatan terhadap keluhan yang timbul, misalnya paracetamol. Antibiotik berguna untuk mencegah terjadinya infeksi sekunder (Erny, 2011).

Pencegahan demam berdarah dengue mencakup: (Erny, 2011).

1. Pemberantasan Nyamuk Dewasa

Upayakan membersihkan tempat-tempat yang disukai oleh nyamuk (misal: menggantung baju bekas pakai), pasang kasa nyamuk pada ventilasi dan jendela rumah, penyemprotan dengan zat kimia, pengasapan dengan insektisida (fogging), memutus daur hidup nyamuk dengan menggunakan ikan cupang di tempat penampungan air (Erny, 2011).

2. Pemberantasan Jentik Nyamuk

Dengan melakukan 3M (menguras, mengubur, dan menutup) artinya kuras bak mandi seminggu sekali, tutup tempat penyimpanan air dengan rapat, kubur kaleng-kaleng bekas, dll. Pada kolam atau tempat penampungan air yang sulit dikuras dapat ditaburkan bubuk abate (abatisasi) (Erny, 2011).

3. Penyuluhan Bagi Masyarakat

Karena demam berdarah dengue belum ada obat yang dapat membunuh virus dengue ataupun vaksin demam berdarah dengue, maka upaya untuk pencegahan demam berdarah dengue sangatlah penting. Gerakan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) sangatlah penting untuk pencegahan demam berdarah dengue. Gerakan PSN harus dilakukan secara bersama-sama oleh seluruh masyarakat, baik di rumah, di sekolah, di rumah sakit, dan di tempat-tempat umum seperti tempat ibadah, makam, dan lain-lain. Dengan demikian, masyarakat dapat merubah perilaku hidup sehat terutama meningkatkan kebersihan lingkungan (Erny, 2011).

2.4. Respon Imun Pada Infeksi Virus Dengue

Virus dengue masuk dalam tubuh manusia, virus berkembang biak dalam sel retikuloendotelial yang selanjutnya diikuti dengan veremia yang berlangsung 5-7 hari. Akibat infeksi virus ini muncul respon imun baik humoral maupun seluler, antara lain anti netralisasi, anti-hemaglutinin, anti komplemen. Antibodi yang muncul pada umumnya adalah imunoglobulin G dan imunoglobulin M, pada infeksi dengue primer antibodi mulai terbentuk, dan pada infeksi sekunder kadar antibodi yang telah ada akan meningkat (Soegeng, 2006).

Antibodi terhadap virus dengue telah dapat ditemukan di dalam darah sekitar demam hari ke 5, meningkat pada minggu pertama sampai dengan ketiga, dan menghilang setelah 60-90 hari. Diagnosa dini infeksi primer hanya dapat ditegakkan dengan mendeteksi antibodi imunoglobulin M setelah hari sakit ke lima, diagnosa infeksi sekunder dapat ditegakkan lebih dini dengan adanya peningkatan antibodi imunoglobulin M dan imunoglobulin G yang cepat (Soegeng, 2006).

Infeksi yang pertama terjadi antibodi yang memiliki aktifitas netralisasi yang mengenali protein E (*envelope*) dan monoklonal antibodi terhadap NS dari virus penyebab infeksi akibatnya terjadi lisis sel yang telah terinfeksi virus tersebut melalui aktifitas netralisasi atau aktivasi komplemen. Akhirnya banyak virus dilenyapkan dan penderita mengalami penyembuhan, selanjutnya terjadilah kekebalan seumur hidup terhadap serotipe virus yang sama tersebut, tetapi apabila terjadi antibodi yang non-netralisasi yang memiliki sifat memacu replikasi virus dan keadaan penderita menjadi parah, hal ini terjadi apabila serotipe virus yang masuk tidak sesuai dengan antibodi yang tersedia di hospes (Soegeng, 2006).

Infeksi yang kedua yang dipicu oleh virus dengue dengan serotipe yang berbeda terjadilah proses berikut : Virus dengue tersebut berperan sebagai super antigen setelah difagosit oleh monosit atau makrofag. Makrofag ini menampilkan *Antigen Presenting Cell* (APC). Antigen ini membawa muatan polipeptida spesifik yang berasal dari *Major Histocompatibility Complex* (MHC II) (Soegeng, 2006).

Antigen yang bermuatan peptide MHC II akan berikatan dengan CD4+ dengan perantara TCR (*T Cell Receptor*) sebagai usaha tubuh untuk bereaksi terhadap infeksi tersebut, maka limfosit T akan mengeluarkan substansi dari TH-1 (*sel T Helper 1*) yang berfungsi sebagai

imunomodulator yaitu INF γ (*Interferon gama*), IL-2 (*Interleukin-2*) dan CSF (*Colony Stimulating Factor*). Dimana INF gama akan merangsang makrofag untuk mengeluarkan IL-1 dan TNF alpha (*Tumor Necrosis Factor Alpha*). IL-1 sebagai mayor imunomodulator yang juga mempunyai efek pada endothelial sel termasuk didalamnya pembentukan prostaglandin dan merangsang ekspresi *Intercellular Adhesion Molecule 1* (ICAM 1) (Soegeng, 2006).

CSF (*Colony Stimulating Factor*) akan merangsang neutrofil, oleh pengaruh ICAM 1 Neutrophil yang telah terangsang oleh CSF akan mudah mengadakan adhesi neutrophil yang beradhesi dengan endotel akan mengeluarkan lisosim yang akan menyebabkan dinding endotel lisis dan akibatnya endotel terbuka. Neutrophil juga membawa superoksid yang termasuk dalam radikal bebas yang akan mempengaruhi oksigenasi pada mitokondria. Akibatnya endotel menjadi nekrosis, sehingga terjadi kerusakan endotel pembuluh darah yang mengakibatkan terjadi gangguan vaskuler sehingga terjadi syok. Antigen yang bermuatan polipeptida akan ditampilkan di permukaan virus sehingga dikenali oleh limfosit T, limfosit T akan teraktivasi yang bersifat sitolitik, sehingga semua sel mengandung virus dihancurkan dan juga mensekresi INF gama dan TNF alpha (Soegeng, 2006).

Virus dengue mampu bertahan hidup dan mengadakan multifikasi di dalam sel tersebut. Infeksi virus dengue dimulai dengan menempelnya virus genomnya masuk ke dalam sel dengan bantuan organel-organel sel, genom virus membentuk komponen-komponennya, baik komponen perantara maupun komponen struktural virus. Setelah komponen struktural dirakit, virus dilepaskan dari dalam sel. Proses perkembangbiakan virus dengue terjadi di sitoplasma (Soegeng, 2006).

Antibodi secara *in vitro* terhadap virus dengue mempunyai 4 fungsi biologis: netralisasi virus, sitolisis komplemen, *Antibody Dependent Cell-mediated Cytotoxicity* (ADCC) dan *Antibody Dependent Enhancement* (Soegeng, 2006).

Virion dari virus dengue ekstraseluler terdiri dari protein C (capsid), M (membran), dan E (envelope), sedangkan virus intraseluler mempunyai protein pre-membran atau pre-M. Glikoprotein E merupakan epitop penting karena mampu membangkitkan antibodi spesifik untuk proses netralisasi, mempunyai aktifitas hemaglutinin, berperan dalam proses absorpsi pada permukaan sel (Soegeng, 2006).

2.5. Metode Pemeriksaan Dengue

2.5.1. Uji serologis

a. Immunochromatographic test

Prinsip pemeriksaan ini adalah suatu uji cepat dengan teknik *immuno-chromatographic test* dengan menggunakan dipstik. Pada saat alat ini ditetaskan sampel, maka imunoglobulin M antivirus dengue yang ada dalam sampel akan berikatan dengan partikel yang sudah diikat dengan *dengue envelope proteins recombinant* (Den-1, Den-2, Den-3, dan Den-4). Kompleks partikel akan bergerak ke sepanjang kertas tes. Bila sampel tersebut positif mengandung antibodi antivirus dengue (imunoglobulin M dan imunoglobulin G) akan terjadi perubahan warna pada pita control dan tempat test imunoglobulin M dan imunoglobulin G tersebut berada. Karena pada alat ini mempunyai 2 pita/garis (band), pita pertama adalah kontrol yang harus selalu muncul pada saat tes dilakukan, sedangkan satu pita yang lainnya

mengandung *coloidal gold conjugate* anti imunoglobulin M dan imunoglobulin G (Tuti S, 2008).

b. Uji Fiksasi Complemen (CF)

Uji CF tidak banyak dipakai untuk diagnosis serologis rutin dengue. Uji ini lebih sulit untuk dilakukan dan memerlukan keahlian teknis yang sangat tinggi dari pelaksanaannya. Uji CF didasarkan pada prinsip bahwa komplemen dikonsumsi selama reaksi antibodi-antigen. Ada dua reaksi yang terlibat dalam uji ini, yaitu sistem uji dan sistem indikator. Antigen untuk uji CF disiapkan dalam tata cara yang sama dengan uji HI (Suharmiati, 2007).

Antibodi CF yang biasanya muncul belakangan daripada antibodi HI, tampak lebih spesifik pada infeksi primer dan biasanya bertahan dalam periode yang lebih singkat, walaupun antibodi dengan tingkat yang rendah mungkin akan bertahan pada beberapa orang. Karena kelambatan kemunculan antibodi yang stabil. Spesifisitas tersebar uji CF yang satu tipe, sementara respons HI tipenya lebih beragam. Uji CF tidak spesifik pada infeksi sekunder. Uji ini sangat tepat untuk pasien yang terserang infeksi baru, tetapi tidak terlalu berguna untuk studi seroepidemiologi dengan deteksi terhadap antibodi yang persisten sangat penting (Suharmiati, 2007).

c. Uji netralisasi (NT)

NT merupakan uji serologis yang paling spesifik dan sensitif untuk virus dengue. Protokol yang paling umum dipakai pada sebagian besar laboratorium adalah serum pengencer *plaque reduction neutralization test* (PRNT). Uji ini didasarkan pada fakta bahwa virus dengue menimbulkan efek sitopatik (*cytopathic effect*, CPE) yang tampak sebagai bercak pada kultur sel yang rentan. CPE ini kemudian

dinetralisasi oleh antibodi spesifik yang ada. Umumnya, antibodi penetralisasi akan meningkat hampir bersamaan atau atau agak sedikit lebih lambat dari antibodi HI, tetapi lebih cepat dari CF, dan bertahan minimal selama 50 tahun atau lebih. Karena NT lebih sensitif, maka antibodi penetralisasi dapat terdeteksi walau tanpa keberadaan antibodi HI pada beberapa orang yang pernah mengalami infeksi dengue (Suharmiati, 2007).

NT juga dapat dilakukan untuk mengidentifikasi virus penginfeksi pada infeksi dengue primer, sampel serum yang disediakan tepat waktu. Respons yang relatif satu tipe tampak pada serum yang berasal dari fase pemulihan. Seperti dikatakan sebelumnya, uji CF dan HI juga memberikan respon yang satu tipe terhadap infeksi dengue dan biasanya sama dengan respon NT. Pada kasus yang responnya satu tipe, interpretasi yang didapat biasanya dapat reliabel. Pada infeksi sekunder dan tersier, penetapan serotipe virus penginfeksi tidak mungkin direliabelkan melalui uji NT. Karena lamanya keberadaan antibodi penetralisasi, uji ini juga dapat digunakan dalam studi seroepidemiologik. Kelemahan utama metode ini adalah tingginya biaya yang dikeluarkan serta banyaknya waktu yang dihabiskan serta kesulitan teknis. Oleh karena itu, uji ini tidak digunakan pada kebanyakan laboratorium (Suharmiati, 2007).

d. *Imunoglobulin M-capture enzyme-linked immunosorbent assay (MAC-ELISA)*

MAC-ELISA dalam beberapa tahun belakangan ini semakin sering digunakan. Uji yang sederhana dan cepat ini hanya memerlukan peralatan sederhana. MAC-ELISA didasarkan pada pendeteksian antibodi imunoglobulin M spesifik-serum dalam serum penguji dengan

cara mengeluarkan serum tersebut dari larutan dengan menggunakan imunoglobulin M antimanusia yang sebelumnya diikat pada fase solid. Jika antibodi imunoglobulin M dari serum pasien adalah antibodi antidengue, antibodi itu akan berikatan dengan antigen dengue yang ditambahkan pada langkah selanjutnya dan dapat dideteksi dengan menambahkan kembali enzim berlabel antibodi antidengue, yang dapat bersal dari antibodi manusia maupun tiruannya (kloning tunggalnya). Sebuah substrat enzim kemudian ditambahkan untuk menghasilkan reaksi warna (Suharmiati, 2007).

Antibodi imunoglobulin M antidengue berkembang sedikit lebih cepat dari imunoglobulin G, dan biasanya dapat terdeteksi saat sakit hari kelima. Akan tetapi, kecepatan perkembangan imunoglobulin M cukup banyak bervariasi di antara pasien. Ada beberapa pasien yang imunoglobulin M-nya dapat terdeteksi pada hari kedua sampai keempat setelah awitan penyakit, sementara pasien lainnya imunoglobulin M baru berkembang setelah hari ke tujuh sampai kedelapan sakit. Titer antibodi imunoglobulin M pada infeksi primer secara signifikan lebih tinggi dibandingkan pada infeksi sekunder, walaupun titer imunoglobulin M sebanyak 320 pada infeksi sekunder jarang terjadi pada kasus selanjutnya. Pada beberapa kasus infeksi primer, imunoglobulin M terdeteksi dapat bertahan selama 90 hari, tetapi pada kebanyakan pasien antibodi tersebut akan berkurang sampai ke tingkat yang tidak dapat dideteksi selama 60 hari (Suharmiati, 2007).

MAC-ELISA sedikit kurang sensitif daripada uji HI untuk mendiagnosis infeksi dengue. Akan tetapi, uji ini memiliki kelebihan sendiri yaitu bahwa sampel darah tepat waktu yang dibutuhkan hanya

satu. Uji ini telah menjadi alat yang berharga untuk surveilans DF/DHF/DSS. Uji ini juga berguna bagi pasien rawat inap, yang biasanya baru dimasukkan dalam ke rumah sakit setelah penyakitnya memburuk saat imunoglobulin M yang dapat terdeteksi sudah terlanjur berkembang dalam darah mereka (Suharmiati, 2007).

e. Imunoglobulin G-ELISA

Imunoglobulin G-ELISA tidak langsung telah dikembangkan untuk memberikan perbandingan yang baik pada uji HI. Uji ini juga dapat digunakan untuk membandingkan infeksi dengue primer dan sekunder. Karena sederhana dan mudah dilakukan, uji ini sangat berguna dalam pengujian yang bervolume tinggi. imunoglobulin G-ELISA sangat tidak spesifik dan memperlihatkan reaktifitas silang yang sama besarnya dengan uji HI diantar flavivirus, uji ini tidak dapat digunakan untuk mengidentifikasi serotipe dengue penginfeksi. Akan tetapi, sensitivitas uji ini sedikit lebih tinggi daripada uji HI. Dengan demikian, diharapkan bahwa jika semakin banyak data hasil uji imunoglobulin G-ELISA yang dikumpulkan maka uji ini dapat menggantikan uji HI (Suharmiati, 2007).

f. Uji Inhibisi Hemagglutination (HI)

HI merupakan uji yang paling sering dilakukan untuk diagnosis serologis rutin terhadap infeksi dengue. Uji ini sensitif, mudah dilakukan, peralatan yang dibutuhkan tidak banyak, dan jika dilakukan dengan benar hasilnya sangat reliabel. Karena antibodi HI bertahan dalam waktu yang cukup lama (50 tahun atau lebih), maka uji ini sangat sesuai untuk penelitian seroepidemiologik. Uji HI dilakukan berdasarkan fakta bahwa virus dengue, dalam kondisi pH dan suhu

yang terkontrol, dapat mengaglutinasi sel darah merah, dan efek ini dapat dihambat oleh antibodi tertentu (Suharmiati, 2007).

Antibodi HI mulai muncul dalam tingkat yang dapat dideteksi (titer 10) pada hari kelima atau keenam sakit, dan titer antibodi pada spesimen serum fase pemulihan biasanya berada pada atau di bawah perbandingan 1:640 pada infeksi primer, walaupun ada beberapa pengecualian. Sebaliknya, pada infeksi sekunder dan tersier terdapat respon anamnestic segera, dan titer antibodi meningkat dengan cepat selama beberapa hari pertama sakit, sering kali mencapai 1:5.120 sampai 1:10.240 atau bahkan lebih (Suharmiati, 2007).

Kelemahan utama uji HI ini adalah kurangnya spesifisitas, sehingga hasil uji menjadi tidak reliable untuk mengidentifikasi serotipe virus yang menginfeksi. Akan tetapi, ada beberapa infeksi primer yang dapat menunjukkan respon HI yang relatif satu tipe dan biasanya berkolerasi dengan virus yang diisolasi (Suharmiati, 2007).

2.5.2. Isolasi virus dengue

Isolasi sebagian besar strain virus dengue dari spesimen klinis dapat dilakukan pada sebagian besar kasus asalkan sampel diambil dalam beberapa hari pertama sakit dan langsung diproses tanpa penundaan. Spesimen yang mungkin sesuai untuk isolasi virus diantaranya serum fase akut, plasma atau *washed buffy coat* dari pasien dan timus, serta pengumpulan nyamuk di lingkungan sekitar.

Untuk penyimpanan yang berlangsung singkat (hanya sampai 48 jam), spesimen yang akan dipakai untuk isolasi virus dapat disimpan pada suhu +4 sampai +8°C. Untuk penyimpanan lebih lama, serum harus dipisahkan dan dibekukan pada suhu -70°C dan dipertahankan sedemikian rupa sehingga tidak mencair. Jika isolasi akan dilakukan dari

leukosit, sampel darah yang diberi heparin harus diantar ke laboratorium dalam beberapa jam. Jaringan dan darah nyamuk yang terinfeksi harus dititrasi atau disonikasikan sebelum inokulasi. Inokulasi serum atau plasma pada nyamuk merupakan cara isolasi virus yang paling sensitif, tetapi kultur sel nyamuk merupakan cara yang paling hemat untuk kegiatan survey virologis yang rutin. Untuk mengidentifikasi berbagai serotipe virus, hancuran kepala nyamuk dan slide kultur sel yang terinfeksi diperiksa melalui imunofluoresens tak langsung dengan menggunakan antibodi monoklonal spesifik serotipe (Suharmiati, 2007).

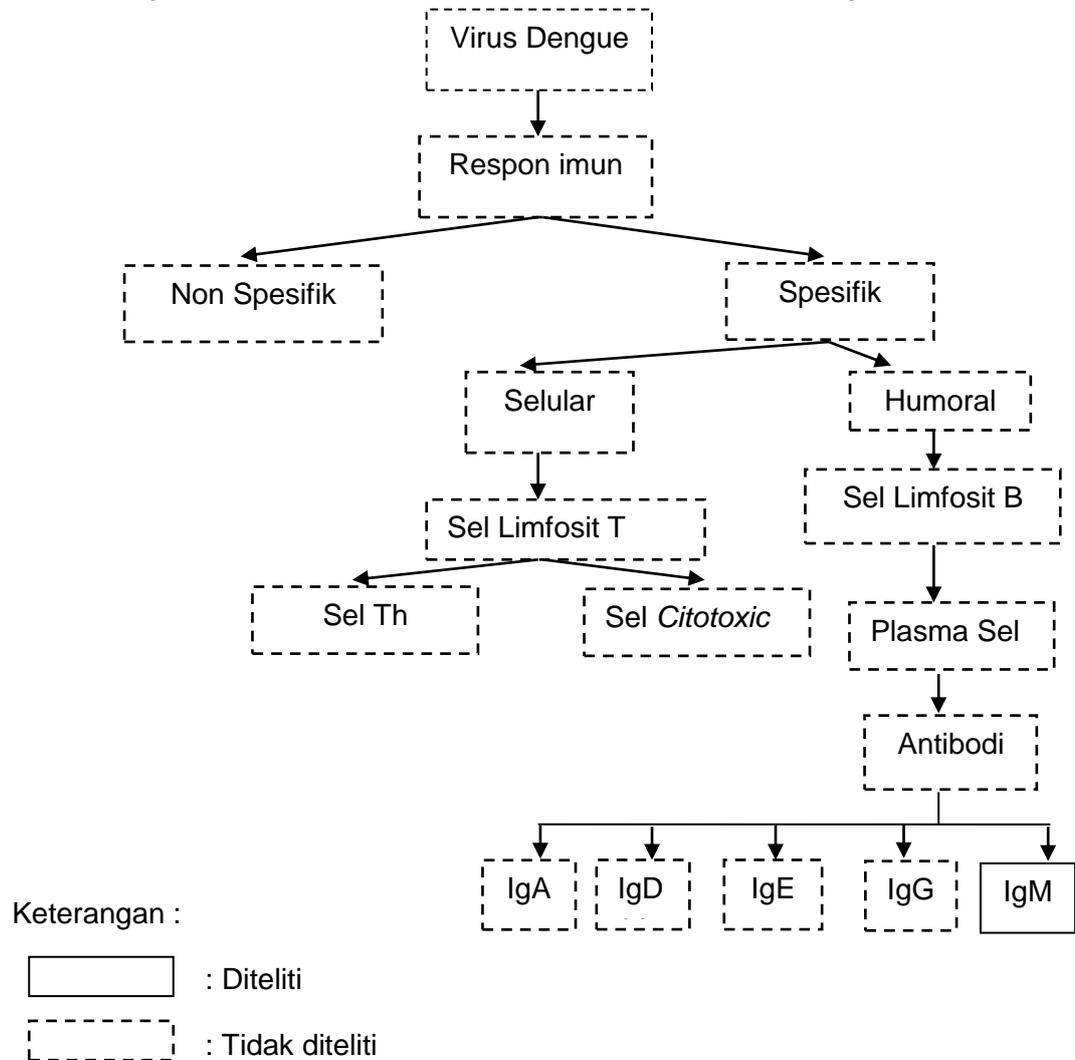
BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL

3.1. Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual adalah dasar pemikiran pada penelitian yang dirumuskan dari fakta-fakta, observasi, dan tinjauan pustaka. Kerangka konsep memuat teori, dalil atau konsep-konsep yang akan dijadikan dasar dan pijakan untuk melakukan penelitian (Saryono & Anggraeni, 2013).

Kerangka konseptual dalam penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 3.1 Kerangka Konseptual Gambaran IgM Pada Pasien Demam Berdarah Dengue Studi di RSUD Jombang

3.2. Penjelasan Kerangka Konsep

Virus dengue masuk kedalam tubuh manusia sehingga terjadi respon imun. Respon imun di dalam tubuh manusia dibagi menjadi 2 yaitu respon imun spesifik dan respon imun non spesifik. Virus dengue ini mengalami respon imun spesifik, sedangkan respon imun spesifik di bagi menjadi dua yaitu humoral dan seluler. Dimana seluler yang berperan adalah sel limfosit T, sel limfosit T dibagi menjadi 2 yaitu sel T-helper dan sel citotoxic. Sedangkan humoral yang berperan adalah sel limfosit B dimana sel limfosit B ini mengalami diferensiasi menjadi plasma sel kemudian dengan bantuan sel T-helper menghasilkan antibodi. Antibodi ini dibagi menjadi 5 yaitu imunoglobulin A, imunoglobulin D, imunoglobulin E, imunoglobulin G dan imunoglobulin M. Dimana yang saya teliti adalah imunoglobulin M.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Waktu dan Tempat Penelitian

4.1.1. Lokasi penelitian

Tempat pengambilan sampel penelitian dilakukan di Rumah Sakit Umum Daerah Jombang dan pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang.

4.1.2. Waktu penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Februari sampai dengan bulan Juli 2016, dimulai dari penyusunan proposal sampai dengan penyusunan laporan akhir.

4.2. Desain Penelitian

Desain penelitian adalah suatu strategi untuk mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan dan berperan sebagai pedoman atau penuntun penelitian (Nursalam, 2008). Jenis penelitian ini adalah penelitian survei deskriptif yang didefinisikan sebagai suatu penelitian yang dilakukan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan suatu fenomena yang terjadi di dalam masyarakat (Notoatmodjo, 2012). Tujuan penelitian deskriptif dalam penelitian ini yaitu untuk memberikan gambaran IgM pada pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) dengan metode Immunochromatographic test.

4.3. Populasi Penelitian, Sampel dan Sampling

4.3.1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian atau objek yang diteliti (Notoatmojo, 2012). Pada penelitian ini populasinya adalah pasien Demam Berdarah Dengue di RSUD Jombang yang demamnya mulai dari 5 hari sampai 3 minggu yang berjumlah 20 sampel.

4.3.2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari keseluruhan objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi ini (Notoatmodjo, 2010). Sampel dalam penelitian ini adalah pasien Demam Berdarah Dengue yang diperiksa imunoglobulin M di Laboratorium klinik RSUD Jombang yang demamnya mulai dari 5 hari sampai 3 minggu sebanyak 20 orang.

4.3.3. Sampling

Sampling adalah proses menyeleksi porsi dari populasi untuk dapat mewakili populasi (Nursalam, 2011). Teknik sampling merupakan cara yang ditempuh dalam pengambilan sampel, agar memperoleh sampel yang benar-benar sesuai dengan keseluruhan subyek penelitian (Nursalam, 2011). Pada penelitian ini pengambilan dengan cara *total sampling* yaitu seluruh populasi menjadi anggota yang akan diamati sebagai sampel.

4.4. Definisi Operasional Variabel

4.4.1. Variabel

Variabel adalah sesuatu yang digunakan sebagai ciri, sifat, atau ukuran yang dimiliki atau didapatkan oleh satuan penelitian tentang sesuatu konsep pengertian tertentu (Notoatmodjo, 2010). Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah imunoglobulin M pada pasien Demam Berdarah Dengue.

4.4.2. Definisi Operasional

Definisi Operasional uraian tentang batasan variabel yang dimaksud, atau tentang apa yang diukur oleh variabel yang bersangkutan (Notoatmojo, 2012).

Tabel 4.1. Definisi operasional Bagaimana gambaran IgM pada pasien Demam Berdarah Dengue di RSUD Jombang.

| Variabel | Definisi Operasional | Parameter | Alat Ukur | Skala | Kategori |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Imunoglobulin M pada pasien DBD | Suatu antibodi pertama yang diproduksi oleh janin manusia yang ditemukan setelah terpajan virus dengue | Imunoglobulin M | Timer, pipet tetes, tabung vacum, rapid test, label, | Nominal | a. Positif Timbul garis warna pada daerah "C" dan "T" b. Negatif Timbul garis warna pada daerah "C" |

4.5. Instrumen Penelitian dan Cara Penelitian

4.5.1. Instrumen

a. Alat :

1. Timer
2. Pipet tetes
3. Tabung vacum
4. Rapid test
5. Label

b. Bahan :

1. Darah vena tanpa antikoagulan (EDTA, Heparin, Na citrate)
2. Kapas alkohol 70%

4.5.2. Cara Penelitian

A. Prosedur pengambilan darah vena

- 1) Melakukan palpasi pada lengan pasien, kemudian tourniquet dipasang pada lengan atas pasien \pm 7 cm dari lipat siku.
- 2) Mendesinfeksi kulit sekitar tempat pengambilan darah (darah vena mediana cubiti) dengan alkohol 70% dan membiarkan hingga mengering.
- 3) Melakukan penusukan pada vena dengan posisi jarum 30° dari kulit, bila darah tampak mengalir kedalam spuit, segera melepaskan tourniquet dan menarik toraks pelan-pelan hingga didapatkan darah sesuai kebutuhan.
- 4) Mengeluarkan jarum dengan hati-hati, bekas tusukan ditutup dengan kapas kering.

B. Pemisahan serum

- 1) Menyiapkan tabung reaksi. Segera mengalirkan darah pada tabung reaksi lewat dindingnya dengan perlahan.
- 2) Segera mencentrifuge tabung reaksi yang berisi darah yang telah membeku \pm 30 menit untuk memisahkan serum dari bekuan darah. Segera memisahkan serum jernih dari bekuan darah dengan menggunakan pipet tetes sesuai volume serum yang diperlukan untuk pemeriksaan.

C. Pemeriksaan Imunoglobulin M

- 1) Menyiapkan alat dan bahan
- 2) Meletakkan rapid test pada permukaan yang datar dan kering

- 3) Meneteskan 5 μ L serum/plasma bisa menggunakan 1 tetes (10 μ L) darah pada lingkaran rapid test atau pada tanda “S”
- 4) Menambahkan 2 tetes reagen buffer (80 μ L)
- 5) Membaca hasil dengan munculnya warna yang timbul pada rapid test selama 10 menit

D. Interpretasi Hasil :

- 1) Negatif : garis pada daerah “C” (Control) yang semula berwarna merah akan berubah menjadi biru
- 2) Positif : muncul garis warna merah pada daerah IgM (Imunoglobulin M) atau IgG (Imunoglobulin G) dan pada daerah “C” (Control)

4.6. Teknik Pengolahan dan Analisa Data

4.6.1. Pengolahan data

Setelah data terkumpul, maka dilakukan pengolahan data melalui tahapan *Editing*, *Coding* dan *Tabulating*.

1. *Editing*

Editing adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk meneliti kembali apakah isian pada lembar pada pengumpulan data sudah cukup baik sebagainya upaya menjaga kualitas data agar data diproses lebih lanjut (Nasir, 2005). Dalam *editing* ini akan diteliti :

- a. Lengkapnya pengisian
- b. Keseuaian jawaban satu sama lain
- c. Relevansi jawaban
- d. Keseragaman data.

2012). Penyajian data dalam penelitian ini yaitu dalam bentuk tabel yang sesuai dengan jenis variabel yang menggambarkan hasil uji kualitatif.

4.6.2. Analisa data

Analisa data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul (Sugiyono, 2006). Pada penelitian ini setelah data umum dan data khusus ditabulasi dalam bentuk tabel, untuk mengklasifikasikan karekteristik data peneliti menggunakan rumus :

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \%$$

Keterangan :

P : Prosentase

f : Frekuensi pasien yang positif IgM terhadap virus dengue

N : Jumlah seluruh pasien yang diteliti (Budiarto, 2002).

Hasil pengolahan data, kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan skala sebagai berikut (Arikunto, 2006) :

76-100% : Hampir seluruh responden

51-75% : Sebagian besar responden

50% : Setengah responden

26-49% : Hampir setengah responden

1-25% : Sebagian kecil responden

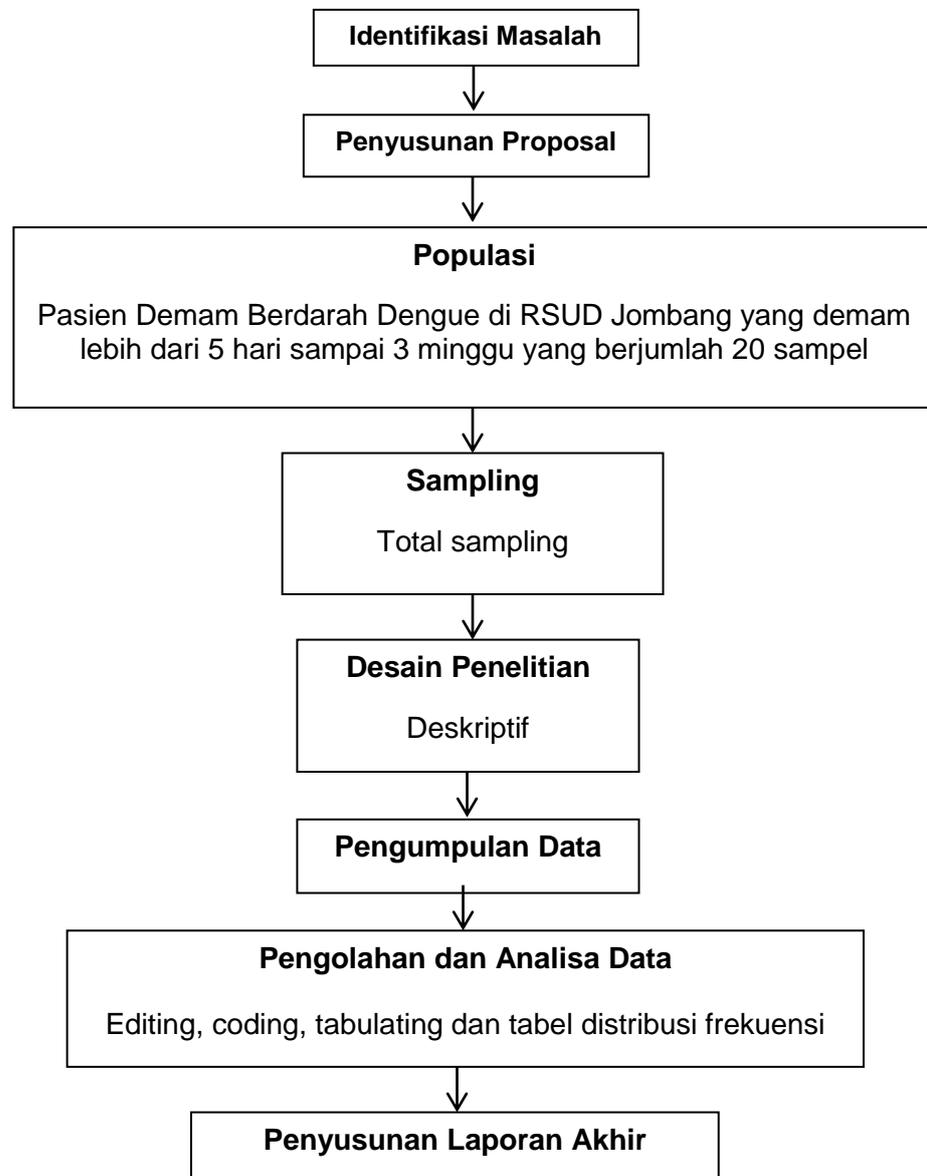
0% : Tidak ada satupun responden

4.6.3. Penyajian data

Penyajian data dalam penelitian ini akan disajikan dalam bentuk tabel-tabel yang menunjukkan ada tidaknya imunoglobulin M pada pasien demam berdarah dengue.

4.7. Kerangka Kerja

Kerangka kerja (operasional) merupakan langkah-langkah dalam aktifitas ilmiah, mulai dari penetapan populasi, sampel perlakuan dan seterusnya, yaitu kegiatan sejak awal dilaksanakan penelitian (Nursalam, 2008).



Gambar 4.1. Kerangka Kerja Bagan Penelitian Immunoglobulin M pada pasien Demam Berdarah Dengue dengan metode Immunocromatographic test.

4.8. Etika Penelitian

Dalam penelitian ini mengajukan persetujuan pada instansi terkait untuk mendapatkan persetujuan, setelah disetujui dilakukan pengambilan data, dengan menggunakan etika sebagai berikut :

1. *Informed Consent* (Lembar persetujuan)

Informed Consent diberikan sebelum penelitian dilakukan pada subjek penelitian. Subjek diberi tahu tentang maksud dan tujuan penelitian. Jika subjek bersedia responden menandatangani lembar persetujuan.

2. *Anonimity* (Tanpa nama)

Responden tidak perlu mencantumkan namanya pada lembar pengumpulan data. Cukup menulis nomor responden atau inisial saja untuk menjamin kerahasiaan identitas.

3. *Confidentiality* (Kerahasiaan)

Kerahasiaan informasi yang diperoleh dari responden akan dijamin kerahasiaan oleh peneliti. Penyajian data atau hasil penelitian hanya ditampilkan pada forum akademis.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil Penelitian

5.1.1. Gambaran umum lokasi penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di Rumah Sakit Umum Daerah Jombang. Rumah Sakit Umum Daerah Jombang ini terletak di Jl. KH. Wahid Hasyim No. 52, tepatnya di daerah pusat kota Jombang. Pada masa awal berdirinya, Rumah Sakit Umum Daerah Jombang masih tergolong dalam Rumah Sakit Tipe C yang lambat laun pelayanannya ditingkatkan sehingga kini bisa menjadi Rumah Sakit Tipe B Non Pendidikan berdasarkan SK MenKes No. 238/Menkes-Kesos/SK/III/2001. Sebagai rumah sakit milik Pemda Kabupaten Jombang, RSUD tentunya merupakan salah satu rumah sakit terbesar di kota Jombang yang dipakai sebagai pusat rujukan dari berbagai daerah sekitar yang fasilitasnya masih kurang lengkap.

Pemeriksaan sampel dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi STIKes ICMe Jombang. Laboratorium ini merupakan tempat pembelajaran mahasiswa D3 Analis Kesehatan ketika praktikum khususnya mata kuliah mikrobiologi.

5.1.2. Data Umum

Berdasarkan data yang diperoleh, terdapat 20 responden yang terdiri dari pria 11 orang dan wanita 9 orang.

a) Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin dapat dikelompokkan menjadi 2 yaitu pria dan wanita.

Tabel 5.1 Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin di RSUD Jombang Tahun 2016

| Jenis kelamin | Jumlah (orang) | Persentase % |
|---------------|----------------|--------------|
| Pria | 11 | 55 |
| Wanita | 9 | 45 |
| Jumlah | 20 | 100 |

Sumber : Data primer 2016

Berdasarkan tabel 5.1 menunjukkan bahwa responden dengan berjenis pria sebanyak yaitu 55% (11 responden).

b) Karakteristik responden berdasarkan umur

Karakteristik responden berdasarkan umur dikelompokkan menjadi 4 yaitu umur 1-4, 5-9, 10-15 dan ≥ 15 .

Tabel 5.2 Karakteristik responden berdasarkan umur di RSUD Jombang Tahun 2016.

| Umur | Jumlah (orang) | Persentase % |
|-----------|----------------|--------------|
| 1 - 4 | 2 | 10 |
| 5 - 9 | 7 | 35 |
| 10 - 14 | 7 | 35 |
| ≥ 15 | 4 | 20 |
| Jumlah | 20 | 100 |

Sumber : Data primer 2016

Berdasarkan tabel 5.2 menunjukkan bahwa hampir seluruhnya responden yang berumur 5 - 9 dan 10 - 15 yaitu sebesar 35% (7 responden).

c) Karakteristik responden berdasarkan lama demam

Karakteristik responden berdasarkan lama demam dikelompokkan menjadi 4 yaitu 5-10, 11-15, 16-20 dan ≥ 21 .

Tabel 5.3 Karakteristik responden berdasarkan lama demam di RSUD Jombang Tahun 2016.

| Lama Demam | Jumlah (orang) | Persentase % |
|------------|----------------|--------------|
| 5 - 10 | 17 | 85 |
| 11 - 15 | 3 | 15 |
| 16 - 20 | 0 | 0 |
| ≥ 21 | 0 | 0 |
| Jumlah | 20 | 100 |

Sumber : Data primer 2016

Berdasarkan tabel 5.3 menunjukkan bahwa responden berdasarkan lama demam yaitu pada hari ke 5 - 10 sebesar 85% (17 responden).

5.1.3. Data khusus

Identifikasi imunoglobulin M pada pasien Demam berdarah Dengue dibagi menjadi 2 yaitu imunoglobulin M positif dan tidak imunoglobulin M negatif.

Tabel 5.4 Karakteristik responden yang imunoglobulin M-nya sudah membentuk terhadap virus dengue di RSUD Jombang Tahun 2016.

| Hasil Pemeriksaan Imunoglobulin M | Jumlah (orang) | Persentase % |
|-----------------------------------|----------------|--------------|
| Positif | 5 | 25 |
| Negatif | 15 | 75 |
| Jumlah | 20 | 100 |

Sumber : Data primer 2016

Berdasarkan tabel 5.4 menunjukkan bahwa responden yang imunoglobulin M-nya negatif terhadap virus dengue yaitu sebesar 75% (15 responden).

5.2. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian pada 20 responden menunjukkan bahwa sebagian besar imunoglobulin M terhadap virus dengue yaitu negatif sebanyak 75% (15 responden).

Menurut peneliti, imunoglobulin M pada penelitian ini banyak yang negatif disebabkan imunoglobulin M-nya pada hari dilakukan pemeriksaan itu belum terbentuk karena imunoglobulin M biasanya terbentuk kurang lebih 1 minggu setelah demam. Mungkin yang terbentuk pertama kali adalah imunoglobulin G karena imunoglobulin G terbentuk pada hari ke 2 demam kemudian diikuti dengan pembentukan imunoglobulin M. Limfosit B hanya memiliki molekul imunoglobulin M pada permukaan selnya, dalam perkembangannya akan berdeferensiasi menjadi sel plasma, sedangkan sel plasma ini akan menghasilkan imunoglobulin M. Apabila imunoglobulin ini terserang atau terpajan oleh virus dengue untuk yang pertama kalinya atau yang disebut dengan infeksi primer maka imunoglobulin M ini akan menghasilkan hasil positif atau dengan artian imunoglobulin M-nya terinfeksi oleh virus dengue. Infeksi primer kadar imunoglobulin M akan meningkat terlebih dahulu yaitu pada hari ke 3-5, sedangkan kadar imunoglobulin G akan meningkat pada hari ke 14. Apabila tubuh terpajan virus dengue untuk yang kedua kalinya atau sering disebut dengan infeksi sekunder maka virus dengue ini akan mudah dikenali oleh tubuh sehingga virus dengue ini akan mudah masuk dan menyerang tubuh manusia dengan cepat. Pada infeksi sekunder ini kadar imunoglobulin G akan meningkat terlebih dahulu yaitu mulai hari ke 2, diikuti oleh imunoglobulin M kurang lebih 1 minggu setelah demam.

Pada infeksi sekunder, limfosit B akan berdiferensiasi menghasilkan sel plasma, kemudian sel plasma akan menghasilkan imunoglobulini.

Imunoglobulin yang pertama kali terbentuk adalah imunoglobulin M. Apabila ada virus dengue masuk yang kedua kalinya maka imunoglobulin akan terjadi pergantian (*switching*) menjadi imunoglobulin G. Karena pada kasus Demam Berdarah Dengue ini imunoglobulin G akan meningkat terlebih dahulu dan diikuti oleh imunoglobulin M.

Menurut Subowo (2009) pada saat limfosit B memiliki molekul imunoglobulin M pada permukaan selnya, dalam perkembangannya akan berdeferensiasi menjadi sel-sel yang dapat menghasilkan satu imunoglobulin saja. Mekanisme perubahan antibodi, terjadi khas pada rantai H memiliki kepanjangan rangkaian gugus urutan yang berulang pada ujung 5' yang dinamakan *switch region* (S). Pada saat perkembangan tersebut terjadi pergantian (*switching*). Pergantian tersebut dimungkinkan oleh karena diantara setiap gena C dipisahkan oleh gena *switching* (gena S), untuk memungkinkan adanya diversitas dilakukan rekombinasi gena-gena V, maka untuk memproduksi antibodi dengan berbagai kelas pada gena rantai H juga dilakukan rekombinasi. Hasil rekombinasi tersebut akan ditranskripsikan melalui pembentukan mRNA. Sebelum diterjemahkan menjadi rantai polipeptida, mRNA mengalami pemotongan segmen-segmen yang diperlukan melalui proses *splicing*. Pembentukan imunoglobulin yang akan terdapat pada permukaan sel B. Molekul imunoglobulin M pada membran sel B diduga berfungsi untuk pengenalan epitop atau reseptor. Apabila terjadi sinyal oleh epitop melalui reseptor tersebut barulah berlangsung diferensiasi sel B menjadi mampu mensintesis imunoglobulin dari kelas tertentu seperti imunoglobulin G. Sehingga didapatkan hasil dengan imunoglobulin M negatif dan imunoglobulin G positif, karena pada kasus Demam Berdarah Dengue imunoglobulin G harus positif (Subowo, 2009)

Demam Dengue (DD) merupakan penyakit saat seseorang terinfeksi salah satu serotipe virus dengue untuk pertama kalinya atau yang sering disebut dengan infeksi primer. Demam dengue merupakan akibat paling ringan yang ditimbulkan virus dengue. Imunoglobulin M positif dengan Imunoglobulin G negatif menunjukkan jalannya (proses) infeksi primer dan jumlahnya lebih sedikit dibandingkan dengan infeksi sekunder. Sebelum seseorang terkena demam berdarah dengue, di dalam tubuhnya telah ada satu jenis serotipe virus dengue (serangan pertama kali). Serangan virus dengue kedua kalinya atau yang sering disebut dengan infeksi sekunder. Serangan virus dengue yang kedua kalinya inilah yang mengakibatkan Demam Berdarah Dengue (DBD). Infeksi sekunder ditandai dengan Imunoglobulin G positif dengan Imunoglobulin M positif atau negatif (Soedarto, 2012). Imunoglobulin G pada infeksi sekunder akan meningkat pada hari ke 2 setelah demam dan imunoglobulin M akan meningkat kurang lebih 1 minggu setelah demam (Akbar, 2008). Kadar Imunoglobulin M meningkat selama 1–3 minggu dan bertahan sampai 3 bulan (Boedina, 2010).

Prinsip pemeriksaan ini adalah suatu uji cepat dengan teknik *immuno chromatographic test* dengan menggunakan dipstick. Pada saat alat ini ditetaskan sampel, maka imunoglobulin M antivirus dengue yang ada dalam sampel akan berikatan dengan partikel yang sudah diikat dengan *dengue envelope proteins recombinant* (Den-1, Den-2, Den-3, dan Den-4). Kompleks partikel akan bergerak ke sepanjang kertas tes. Bila sampel tersebut positif mengandung antibodi antivirus dengue (imunoglobulin M dan imunoglobulin G) akan terjadi perubahan warna pada pita control dan tempat test imunoglobulin M dan imunoglobulin G tersebut berada (Tuti S, 2008).

Faktor yang mempengaruhi pembentukan antibodi yaitu mempunyai imunitas yang cukup rendah dan pola makan yang kurang teratur dan juga bisa dari tingkat kebersihan makanan, umur, gizi, riwayat pernah terkena Demam Berdarah Dengue sebelumnya. Berdasarkan hasil penelitian di wilayah Amazon Brasil yang merupakan faktor resiko terjadinya reaksi infeksi primer adalah jenis kelamin dan gizi. Sedangkan faktor risiko terjadinya infeksi sekunder yang menyebabkan Demam Berdarah Dengue adalah jenis kelamin, umur, gizi, riwayat pernah terkena Demam Berdarah Dengue pada periode sebelumnya serta migrasi ke daerah perkotaan (Subowo, 2010).

Menurut peneliti perbedaan jenis kelamin tidak berpengaruh terhadap berat ringan Demam Berdarah Dengue. Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya Demam Berdarah Dengue adalah imunitas rendah dan pola makan tidak teratur juga bisa dari faktor umur, gizi, lingkungan, pernah terkena Demam Berdarah Dengue sebelumnya. Meskipun pada penelitian ini jenis kelamin laki-laki lebih besar dibandingkan dengan perempuan yang telah dijelaskan pada tabel 5.1.

Menurut Subowo (2009) orang laki-laki lebih banyak mengalami Demam Berdarah Dengue dan Dengue Shock Syndrome (DSS) dari pada perempuan. Insiden dengue lebih besar laki-laki dibandingkan perempuan. Tetapi perempuan lebih cenderung terserang sakit yang lebih parah dibandingkan dengan laki-laki, perbedaan jenis kelamin tidak berpengaruh terhadap berat ringan Demam Berdarah Dengue.

Menurut peneliti orang pada umur <15 tahun lebih berpeluang terkena infeksi virus dengue kaitannya dengan aktivitas pada siang hari lebih banyak dilakukan di rumah seperti yang telah dijelaskan pada tabel 5.2. Responden pada kelompok umur <15 tahun, berisiko lebih tinggi untuk tertular virus

dengue karena pada umumnya hanya beraktivitas di dalam rumah atau lingkungan sekitarnya. Dan pada umur <15 tahun suka bermain di luar rumah, seperti di kebun, perkarangan rumah.

Umur dan status gizi juga berpengaruh terhadap sistem imunitas tubuh yang berfungsi membantu perbaikan DNA manusia, mencegah infeksi yang disebabkan oleh jamur, bakteri, virus, dan organisme lain; serta menghasilkan antibodi untuk memerangi serangan bakteri dan virus asing yang masuk ke dalam tubuh, menurunnya fungsi sistem imun tubuh akan meningkatkan kerentanan terhadap penyakit. Dengan demikian, responden yang memiliki status gizi baik (normal) dan berada dalam kelompok usia tidak rentan (≥ 15 tahun), memiliki tingkat proteksi yang lebih tinggi dibandingkan yang berada pada kelompok sebaliknya, sehingga lebih terhindar dari infeksi virus dengue (Irwadi, 2007).

Menurut peneliti lama demam juga berpengaruh terhadap resiko terjadinya demam berdarah dengue, hal ini dikarenakan ada kaitanya dengan responden yang sudah terpajan virus dengue sebelumnya sehingga virus dengue ini dengan mudah bisa masuk kedalam tubuh responden dan tidak diperlukan waktu yang lama untuk menginfeksi responden. Kadar imunoglobulin M terkenali kurang lebih 1 minggu setelah demam, sedangkan imunoglobulin G terkenali mulai pada hari ke-2 demam.

Kadar Imunoglobulin M meningkat selama 1–3 minggu dan bertahan sampai 3 bulan, sedang Imunoglobulin G baru muncul setelah sakit hari ke-2. Infeksi primer kadar imunoglobulin M akan meningkat terlebih dahulu yaitu pada hari ke 3-5, sedangkan kadar imunoglobulin G akan meningkat pada hari ke 14. Di infeksi dengue sekunder, antibodi yang pertama kali terbentuk

adalah Immunoglobulin G dan sudah dapat ditemukan sejak awal sakit atau sekitar hari sakit ke-2 dan dapat bertahan lama hingga seumur hidup. Immunoglobulin M bila ditemukan kadarnya akan lebih rendah dan biasanya tidak melebihi kadar Immunoglobulin G (Boedina, 2010).

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilaksanakan di Rumah Sakit Umum Daerah Jombang menunjukkan bahwa sebagian besar imunoglobulin M pada pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) yaitu negatif.

6.2. Saran

6.2.1. Bagi dosen

Diharapkan kepada dosen agar melakukan pengabdian kepada masyarakat dengan memberikan pengetahuan tentang penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) agar pihak institusi lebih dekat dengan masyarakat.

6.2.2. Bagi ahli teknologi laboratorium medik

Diharapkan bagi ahli tenaga laboratorium medik agar memberikan hasil pemeriksaan yang benar untuk membantu dokter dalam mendiagnosa Demam Berdarah Dengue dan melakukan penyuluhan tentang bahaya Demam Berdarah Dengue kepada masyarakat.

6.2.3. Bagi peneliti selanjutnya

Diharapkan kepada peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian dengan metode baru untuk mendiagnosis virus dengue.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar. 2008. *Toksoplasma gondii Aspek Biologi dan Diagnosis*. Jakarta: FKUI
- Allan. 2000. *Biokimia Kedokteran Dasar*. Jakarta: EGC
- Asih, Yasmin. 2010. *Demam Berdarah Dengue*. Jakarta: EGC.
- Basundari, dkk. 2008. *Validitas SD BIOLINE Dengue IgG/IgM untuk menentukan Diagnosis Demam Berdarah Dengue Tahun 2008*. Jakarta.
- Boedina. 2010. *Imunologi*. Jakarta: FKUI
- Farida, Nur. 2008. *Kid and Global Disease Penyakit-penyakit Saat Kini*. Jakarta: Gramedia.
- Meiliasari, Mila. 2008. *Demam Berdarah Perawatan di Rumah & Rumah Sakit*. Jakarta: Puspa Swara.
- Hidayat. 2010. *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Heath Books.
- Indrawati, Erny. 2011. *Demam Berdarah Dengue*. Kapuas: Warta RSUD.
- Irwadi, dkk. 2007. *Gambaran Serologis IgM-IgG Cepat dan Hematologi Rutin Penderita DBD*. Makassar: FK. Unhas-Dr. Wahidin Sudirohusodo.
- Meiliasari, Mila. 2008. *Demam Berdarah Perawatan di Rumah & Rumah Sakit*. Jakarta: Puspa Swara.
- Nasir. 2005. *Metode Penelitian*. Indonesia: Ghalia Indonesia.
- Notoatmodjo. 2005. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Notoatmodjo. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Notoatmodjo. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Nursalam. 2008. *Konsep Penerapan Metodologi Penelitian Dalam Ilmu Keperawatan*. Jakarta : Salemba Medika.
- Nursalam. 2011. *Konsep Penerapan Metodologi Penelitian Dalam Ilmu Keperawatan*. Jakarta : Salemba Medika.
- Pramareola, 2009. *Imunologi Diagnosis dan Prosedur Laboratorium*. Jakarta: FKUI.
- RI, K. 2013. *Demam Berdarah Dengue di Indonesia Tahun 2009 - 2013*.
- RI, K. 2015. *Profil Kesehatan Indonesia tahun 2015*.
- Salam, Abdul. 2004. *Keanekaragaman Genetik*. Yogyakarta: Andi Offset.

Saryono 2013, *Metodelogi Penelitian Kesehatan*. Yogyakarta: Mitra Cendekia.

Subowo. 2009. *Imunobiologi*. Jakarta: Sugeng Seto.

Suharmiati. 2007. *Tanaman Obat & Ramuan Tradisional untuk Mengatasi Demam Berdarah Dengue*. Jakarta: Agro Media.

Soedarto. 2012. *Demam Berdarah Dengue*. Jakarta: Sugeng Seto.

Soegijanto, Soegeng. 2006. *Demam Dengue Dan Demam Berdarah Dengue*. Jakarta: Agro Media.

Lampiran 1

LEMBAR KONSULTASI

Nama : Defi Nur Indasari
 NIM : 13.131.0047
 Judul : Gambaran Immunoglobulin M Pada Pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) (Studi di RSUD Jombang)

| NO | TANGGAL | HASIL KONSULTASI |
|-----------|------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1. | | Judul |
| 2. | 16 Februari 2016 | Melengkapi skala data dan menentukan masalah Revisi BAB I |
| 3. | 3 Maret 2016 | Revisi BAB I, II, III, IV |
| 4. | 29 April 2016 | Revisi BAB I, II, III, IV |
| 5. | 10 Mei 2016 | Revisi BAB I, II, III, IV |
| 6. | 13 Mei 2016 | BAB I, II, III, IV Acc Sidang proposal |
| 7. | 25 Juli 2016 | Revisi BAB V dan VI |
| 8. | 26 Juli 2016 | Revisi BAB V dan VI |
| 9. | 27 Juli 2016 | Acc BAB V dan VI Siap sidang hasil |

Mengetahui,

Pembimbing I

Dr. Hariyono, S.Kep., Ns., M.Kep

Lampiran 2

LEMBAR KONSULTASI

Nama : Defi Nur Indasari
 NIM : 13.131.0047
 Judul : Gambaran Immunoglobulin M Pada Pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) (Studi di RSUD Jombang)

| NO | TANGGAL | HASIL KONSULTASI |
|-----------|------------------|------------------------------------------|
| 1. | 16 Februari 2016 | Judul Revisi BAB I dan lanjut BAB II |
| 2. | 25 Februari 2016 | BAB I Acc BAB II, III Revisi |
| 3. | 4 Maret 2016 | BAB II Acc BAB III, IV Revisi |
| 4. | 24 April 2016 | BAB III, IV Revisi |
| 5. | 30 April 2016 | BAB III, IV Revisi |
| 6. | 14 Mei 2016 | Acc Sidang proposal |
| 7. | 19 Juli 2016 | BAB V Revisi |
| 8. | 23 Juli 2016 | BAB V Revisi |
| 9. | 26 Juli 2016 | BAB V dan VI Acc Siapkan sidang hasil |

Mengetahui,

Pembimbing II

Evi Puspita Sari, S.ST

Lampiran 3

SOP (Standard Operating Procedure)**Prosedur Penelitian Imunoglobulin M (IgM)**

Prinsip : suatu uji cepat dengan teknik *immuno chromatographic test* dengan menggunakan dipstick. Pada saat alat ini ditetaskan sampel dan buffer, maka imunoglobulin M antivirus dengue yang ada dalam sampel akan berikatan dengan partikel yang sudah diikat dengan *dengue envelope proteins recombinant* (Den-1, Den-2, Den-3, dan Den-4). Kompleks partikel akan bergerak ke sepanjang kertas tes. Bila sampel tersebut positif mengandung antibodi antivirus dengue (imunoglobulin M dan imunoglobulin G) akan terjadi perubahan warna pada pita control dan tempat test imunoglobulin M dan imunoglobulin G tersebut berada. Karena pada alat ini mempunyai 3 pita/garis (band), pita pertama adalah kontrol yang harus selalu muncul pada saat tes dilakukan, sedangkan dua pita yang lainnya mengandung *coloidal gold conjugate* anti imunoglobulin M dan imunoglobulin G.

Alat dan Bahan :

6. Timer
7. Pipet tetes
8. Tabung vacum

9. Rapid test
10. Label
11. Darah vena tanpa antikoagulan (EDTA, Heparin, Na citrate)

Prosedur :

- 6) Menyiapkan alat dan bahan
- 7) Meletakkan rapid test pada permukaan yang datar dan kering
- 8) Meneteskan 5 μ L serum/plasma bisa menggunakan 1 tetes (10 μ L) darah pada lingkaran rapid test
- 9) Menambahkan 2 tetes reagen buffer (80 μ L)
- 10) Membaca hasil dengan munculnya warna yang timbul pada rapid test selama 10 menit

Kriteria :

- 3) Negatif : garis pada daerah "C" (Control) yang semula berwarna merah akan berubah menjadi biru.
- 4) Positif : muncul garis warna merah pada daerah IgM (Imunoglobulin M) atau IgG (Imunoglobulin G) dan pada daerah "C" (Control).

Lampiran 8

DATA KHUSUS RESPONDEN PENELITIAN**Gambaran Imunoglobulin M (IgM) Pada Pasien Demam Berdarah Dengue (DBD)****Studi di RSUD Jombang**

15 Juni 2016 – 29 Juni 2016

| No. | Kode Sampel | Umur | Jenis Kelamin | Demam Hari Ke- | Pemeriksaan Imunoglobulin M | |
|-----|-------------|------|---------------|----------------|-----------------------------|---------|
| | | | | | Positif | Negatif |
| 1. | R1 | U3 | P | D2 | | - |
| 2. | R2 | U2 | L | D2 | | - |
| 3. | R3 | U4 | L | D2 | | - |
| 4. | R4 | U3 | L | D1 | | - |
| 5. | R5 | U2 | L | D1 | | - |
| 6. | R6 | U3 | L | D1 | | - |
| 7. | R7 | U3 | P | D1 | | - |
| 8. | R8 | U2 | P | D1 | | - |
| 9. | R9 | U2 | P | D1 | + | |
| 10. | R10 | U1 | P | D1 | | - |
| 11. | R11 | U3 | L | D1 | | - |
| 12. | R12 | U2 | P | D1 | + | |
| 13. | R13 | U3 | L | D1 | | - |
| 14. | R14 | U4 | P | D1 | | - |

| | | | | | | |
|-----|-----|----|---|----|---|---|
| 15. | R15 | U1 | P | D1 | + | |
| 16. | R16 | U2 | L | D1 | + | |
| 17. | R17 | U4 | P | D1 | + | |
| 18. | R18 | U2 | L | D1 | | - |
| 19. | R19 | U3 | L | D1 | | - |
| 20. | R20 | U4 | L | D1 | | - |

Mengetahui,

Eka Hesti Kusuma Atmaja, S.KM
Pembimbing Laboratorium

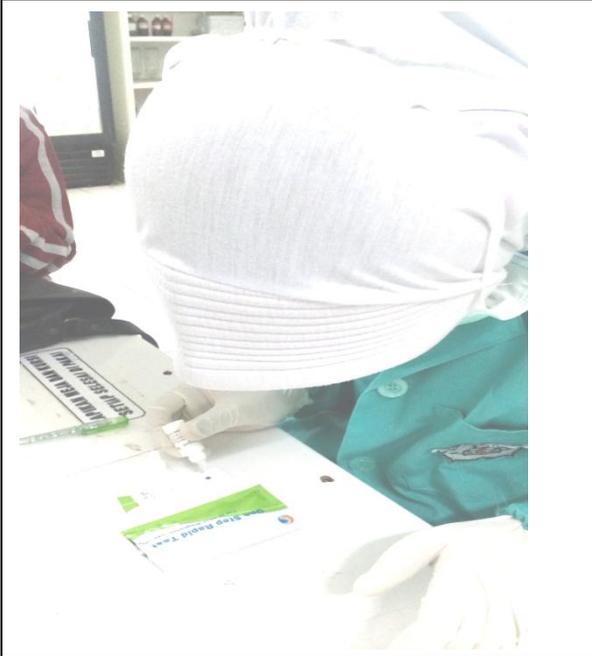
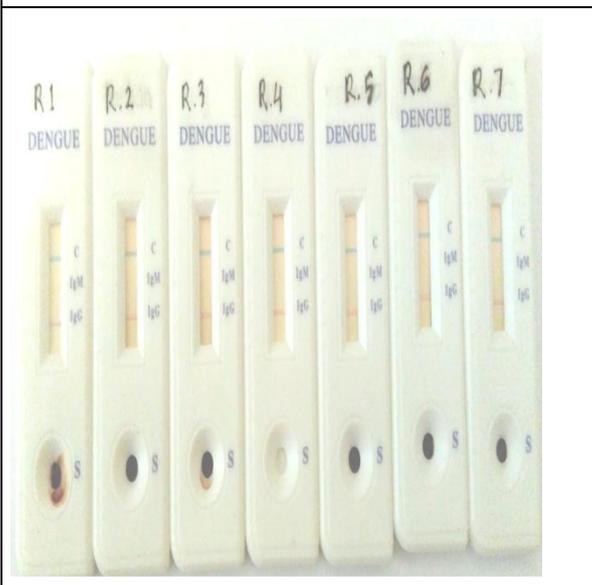
Soffa Marwa Lesmana, Amd.AK
Penanggung Jawab Laboratorium

Lampiran 10

DOKUMENTASI

| Gambar | Keterangan |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|  | Sampel darah vena |
|  | Pipet tetes |
|  | Tabung vacuum |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|  | Timer |
|  | Rapid test |
|  | Meneteskan 1 tetes darah vena pada tanda "S" pada rapid test |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Meneteskan 2 tetes reagen buffer pada tanda “S” pada rapid test dan membaca hasil</p> |
|  | <p>Pada sampel responden 9, 12, 15, 16 dan 17 didapatkan hasil imunoglobulin M positif dan imunoglobulin G positif.</p> |
|  | <p>Pada sampel responden 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 didapatkan hasil imunoglobulin M negatif dan imunoglobulin G positif.</p> |



Pada sampel responden 8, 10, 11, 13, 14, 18, 19 dan 20 didapatkan hasil imunoglobulin M negatif dan imunoglobulin G positif.