

## POLA SEROLOGI IgM DAN IgG PADA INFEKSI DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD) DI RUMAH SAKIT UMUM PUSAT SANGLAH, DENPASAR, BALI BULAN AGUSTUS SAMPAI SEPTEMBER 2014

Ni Nyoman Lidya Trisnadewi<sup>1</sup>, I Nyoman Wandu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana

<sup>2</sup>Bagian SMF Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah  
lidyatrisnadewi@gmail.com

### ABSTRAK

DBD merupakan penyakit yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat. Dalam menegakkan diagnosis DBD dapat ditentukan dari gambaran klinis dan pemeriksaan penunjang. Salah satu pemeriksaan penunjang yang dapat dilakukan yaitu pemeriksaan serologi. Dalam pemeriksaan serologi akan didapatkan respon imun tubuh terhadap virus dengue. Yang mana akan menyebabkan tubuh membentuk antibodi IgM dan IgG. Dari antibodi tersebut dapat ditentukan jenis infeksi, berupa infeksi primer dan infeksi sekunder. Penelitian ini merupakan penelitian cross sectional dengan metode deskriptif. Data penelitian diperoleh dengan mengkaji secara langsung data pasien dilaboratorium Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah yang dirawat inap bulan Agustus sampai September 2014. Subjek penelitian berjumlah 36 pasien. Data yang diperoleh kemudian dipresentasikan dalam bentuk tabel dan narasi. Data serologi IgM dan IgG kemudian dikelompokkan sesuai dengan pola infeksi dengue. Dari 36 sampel didapatkan jumlah laki-laki 17 (47%) dan perempuan 19 (53%). Menurut kelompok umur pasien remaja (12-25 tahun) memiliki jumlah tertinggi yaitu 13 orang (36%). Dari pemeriksaan serologi didapatkan IgM positif 3 orang (8%), IgG positif 14 orang (39%). Serta IgM dan IgG positif 19 orang (53%). Pasien yang menderita infeksi primer berjumlah 3 orang (8%) dan infeksi sekunder berjumlah 33 orang (92%). Dapat disimpulkan bahwa infeksi sekunder memiliki prevalensi lebih tinggi daripada infeksi primer.

**Kata Kunci:** Demam Berdarah Dengue (DBD), Pemeriksaan Serologi, Infeksi Primer, Infeksi Sekunder

### ABSTRACT

Dengue is a disease that is still a public health problem. The diagnosis of DHF can be determined from the clinical picture and investigations. One of the investigations that can be done is serology. In serology will get the body's immune response against dengue virus. Which the body will produce IgM and IgG antibodies. These antibodies can determine the type of infection, such as primary and secondary infection. This is a cross sectional study with descriptive methods. The data obtained by reviewing patient data directly in Sanglah Hospital laboratory who hospitalized on August until September 2014. Subjects numbered are 36 patients. Then the data presented in tabular and narrative form. IgM and IgG serology data grouped according to the pattern of dengue infection. From 36 samples obtained, 17 of male (47%) and 19 female (53%). Adolescent patients by age group (12-25 years) had the highest number of 13 people (36%). From the obtained data, positive IgM serology is 3 people (8%), IgG 14 people (39%). As well as IgM and IgG positive 19 (53%). Suffering patients from primary infection were 3 people (8%) and 33 people (92%) secondary infection. It can be concluded that secondary infection had a higher prevalence than a primary infection.

**Keywords:** Dengue Hemorrhagic Fever (DHF), Serology Investigation, Primary Infection, Secondary Infection

### PENDAHULUAN

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan masalah kesehatan yang penting di daerah tropis dan sub tropis. WHO memperkirakan saat ini ada 50-100 miliar infeksi dengue di seluruh dunia setiap tahun.<sup>1</sup> Penyakit ini disebabkan oleh virus dengue family flaviviridae dengan genusnya adalah flavivirus. Virus ini mempunyai empat serotip yang dikenal dengan DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4 yang ditularkan melalui gigitan nyamuk genus aedes terutama *A. aegypti* dan *A. Albopictus*.<sup>2,3</sup> Pasien dengan infeksi virus dengue mempunyai keluhan dan tanda yang menyerupai penyakit demam akut lainnya. Sehingga diperlukan pemeriksaan penunjang untuk menegakkan diagnosis yang pasti. Pemeriksaan penunjang yang dapat dilakukan yaitu

pemeriksaan darah lengkap dan pemeriksaan serologi.<sup>2</sup> Dengan pemeriksaan serologi, maka akan dapat menentukan bagaimana respon imun tubuh oleh adanya virus dengue. Masuknya virus menyebabkan tubuh membentuk antibodi IgM dan IgG. Pada studi epidemiologi di Asia Tenggara menunjukkan bahwa Demam Berdarah Dengue (DBD) atau Sindrom Syok Dengue (SSD) banyak terjadi selama infeksi sekunder, yaitu oleh serotipe virus yang berbeda daripada virus penyebab infeksi primer. Penampakan klinis infeksi virus dengue sekunder lebih berat dibandingkan dengan infeksi primer. Pada infeksi primer hanya menyebabkan suatu keadaan yang disebut *febrile self limiting disease*, sedangkan infeksi sekunder dapat menimbulkan komplikasi yang berat.<sup>2</sup> Oleh karena itu, peneliti memilih untuk membuat suatu pola terhadap

peningkatan IgM dan IgG di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah pada bulan Agustus sampai September 2014 untuk membedakan infeksi dengue primer atau sekunder untuk prognosis DBD/SSD yang lebih baik dan tidak hanya sekedar menemukan hasil positif atau negatif infeksi dengue.

## METODE

Penelitian ini adalah penelitian cross sectional dengan metode deskriptif terhadap data pasien dilaboratorium yang menderita Demam Berdarah Dengue (DBD) yang dirawat inap di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah, Denpasar, Bali selama bulan Agustus sampai September 2014. Penderita yang dianggap memenuhi kriteria inklusi apabila penderita dirawat inap dengan diagnosis Demam Berdarah Dengue (DBD) yang diperiksa serologi IgM dan IgG di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah, Denpasar, Bali pada bulan Agustus sampai September 2014. Data pasien tersebut dicatat ke dalam Tabel yang telah disediakan, kemudian diinput melalui komputer kemudian dianalisis untuk mengetahui distribusi sampel berdasarkan usia, jenis kelamin dan pola infeksi Demam Berdarah Dengue berdasarkan pemeriksaan serologi IgM dan IgG.

## HASIL

Berdasarkan data yang diperoleh dari laboratorium Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah selama periode bulan Agustus sampai September 2014, pada penelitian ini didapatkan 36 sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

**Tabel 1.** Distribusi pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah bulan Agustus sampai September 2014

Variabel	Jumlah (n= 36)	Presentase (% )
<b>Jenis kelamin</b>		
Laki – laki	17	47 %
Perempuan	19	53%
<b>Usia</b>		
Balita (0-5 tahun)	2	6%
Anak – anak (5–11 tahun)	2	6%
Remaja (12–25 tahun)	13	36%
Dewasa (26–45 tahun)	12	33%
Lansia (46–65 tahun)	7	19%
Manula ( > 65 tahun )	0	0%

Berdasarkan Tabel 1 di atas menunjukkan jumlah sampel penelitian pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) yang dirawat di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah diperoleh sebanyak 36 sampel yang

terdiri terdiri dari 17 laki-laki (47%) dan 19 perempuan (53%). Jumlah sampel pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) tersebut terbagi dalam 6 kelompok dengan rentang usia 0–65 tahun ke atas. Usia balita (0-5 tahun) didapatkan berjumlah 2 orang (6%), anak – anak (5–11 tahun) 2 orang (6%), remaja (12-25 tahun) 13 orang (36%), dewasa (26–45 tahun) 12 orang (33%), lansia (46–65 tahun) 7 orang (19%), manula (>65 tahun) 0 orang (0%).

**Tabel 2.** Hasil pemeriksaan serologi pada pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah bulan Agustus sampai September 2014

Hasil Pemeriksaan Serologi	Jumlah (n=36)	Presentase (%)
IgM positif	3	8%
IgG positif	14	39%
IgM dan IgG positif	19	53%

Pada Tabel 2. menunjukkan hasil pemeriksaan serologi pada pasien Demam Berdarah Dengue (DBD). Yang mana kadar immunoglobulin M (IgM) positif sebanyak 3 orang (8%), immunoglobulin G (IgG) positif sebanyak 14 orang (39%). Serta immunoglobulin M (IgM) dan immunoglobulin G (IgG) positif sebanyak 19 orang (53%).

**Tabel 3.** Jenis infeksi Demam Berdarah Dengue (DBD) bulan Agustus sampai September 2014

Jenis infeksi	Jumlah (n=36)	Presentase (%)
Primer	3	8%
Sekunder	33	92%

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan hasil analisis dari pemeriksaan Serologi yang dilakukan oleh pasien yang menderita Demam Berdarah Dengue (DBD) bulan Agustus sampai September. Dari analisis tersebut, didapatkan bahwa pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) yang menderita infeksi primer adalah berjumlah 3 orang (8%). Sedangkan infeksi sekunder adalah berjumlah 33 orang (92%).

## PEMBAHASAN

Berdasarkan data pada Tabel 1. yang didapat dari laboratorium Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah, pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) yang dilakukan pemeriksaan serologi didapatkan bahwa perempuan memiliki jumlah yang lebih banyak yaitu 19 pasien (47%) dibandingkan laki – laki sejumlah 17 pasien (53 %). Penelitian ini juga menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian Nopianto (2012) yang menunjukkan prevalensi perempuan lebih tinggi dibandingkan pasien dengan jenis kelamin laki – laki yaitu sebanyak 71 pasien (58.2%) pasien perempuan dan 51 pasien (41,8%) pasien laki – laki.<sup>4</sup> Hasil lain yang sama didapat dari

penelitian Nurminha (2012) yaitu jumlah pasien perempuan lebih banyak yaitu 59 pasien (51,3%) dibandingkan jumlah pasien laki – laki sebanyak 56 pasien (48,7%).<sup>5</sup>

Hal ini berbeda dengan penelitian Valentino (2012) yang pada penelitiannya didapatkan bahwa jenis kelamin laki – laki lebih banyak daripada perempuan dengan perbandingan 1,4 : 1.<sup>6</sup>

Berdasarkan uji *chi square* oleh Hasyimi (2011) didapatkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara dua variable tersebut. Dengan kata lain dapat dijelaskan bahwa laki – laki dan perempuan mempunyai peluang yang sama terjangkitnya Demam Berdarah Dengue (DBD) dan perbedaan jenis kelamin tidak berpengaruh terhadap berat ringannya penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD).<sup>7</sup>

Pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) yang datang dengan kategori usia remaja (12–25 tahun) merupakan jumlah tertinggi pasien yang terjangkit Demam Berdarah Dengue (DBD) yang dirawat di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah yang dilakukan pemeriksaan serologi pada bulan Agustus sampai September 2014 yaitu 13 pasien (36%). Berbeda tipis dengan kelompok usia dewasa (26–45 tahun) yaitu 12 pasien (33%). Hal ini menunjukkan perbedaan yang tidak terlalu besar. Sedangkan manula (>65 tahun) merupakan kategori usia terendah yaitu 0 orang (0%). Hal ini sesuai dengan penelitian Valentino (2012) yang pada penelitiannya menunjukkan usia yang terbanyak penderita infeksi dengue adalah usia 19 tahun.<sup>6</sup> Hasil yang sama juga terlihat pada penelitian yang dilakukan Lubis (2009) yang menunjukkan penderita terbanyak kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah pada usia 15 sampai 45 tahun.<sup>8</sup>

Hal ini dapat terjadi mengingat Demam Berdarah Dengue disebarkan oleh nyamuk *aedes aegypti* yang bersifat aktif pada pagi hingga siang hari. Nyamuk ini cenderung lebih sering menyerang usia reproduktif karena pada usia tersebut tingkat mobilitas lebih tinggi dan pada waktu – waktu tersebut anak – anak dan dewasa sedang giat beraktivitas baik disekolah maupun di tempat kerja. Misalnya saja pada anak – anak sekolah, mereka cenderung duduk di dalam kelas dari pagi hingga siang hari dan kaki mereka tersembunyi di bawah meja. Hal inilah cenderung disukai nyamuk untuk menggigit. Lain halnya dengan usia manula yang tingkat mobilitasnya rendah.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Widodo (2012) menunjukkan hasil yang mendukung dimana tingkat mobilitas seseorang (bekerja dan bersekolah) mempunyai hubungan bermakna dengan kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Mataram pada Tahun 2012. Dengan bekerja memiliki OR=2,04 (95% CI=1,032-4,015) dan bersekolah memiliki nilai OR=3,80 (95% CI=1,281-11,302). Dari data tersebut menandakan bahwa penduduk Kota Mataram yang bekerja

mempunyai risiko 2 kali lebih besar menderita Demam Berdarah Dengue (DBD) dibandingkan penduduk Kota Mataram yang tidak bekerja. Sedangkan penduduk Kota Mataram yang bersekolah mempunyai resiko 3,8 kali lebih besar menderita Demam Berdarah Dengue (DBD) dibandingkan penduduk Kota Mataram yang tidak bersekolah.<sup>9</sup>

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Cahyaningrum (2009) menunjukkan bahwa usia 6–10 tahun menempati presentase terbesar yaitu 25 pasien (50%).<sup>10</sup> Hal yang sama juga diperoleh dari penelitian Tanra (2011) dimana rerata usia pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah 7,19 tahun.<sup>11</sup> Ini dapat terjadi karena peranan dalam menimbulkan gejala kebocoran plasma yang mana pada anak – anak mempunyai ketidak mampuan di dalam mengatasi kebocoran plasma dibandingkan orang dewasa sehingga cenderung juga mengalami syok sindrom dengue (SSD).<sup>1</sup> Selain itu, pada penelitian tersebut lebih berfokus pada pengambilan sampel terhadap anak – anak.

Proporsi kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) perkelompok usia di Indonesia terjadi pergeseran dari tahun 1993-2009. Dari tahun 1993 sampai tahun 1998 kelompok umur yang menderita Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah kelompok usia <15 tahun, Namun, pada tahun 1999-2009 kelompok umur terbesar kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) cenderung bergeser terjadi pada kelompok umur  $\geq 15$  tahun.<sup>12</sup>

Pada Tabel 2. Berdasarkan hasil pemeriksaan serologi yang dilakukan di laboratorium Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah didapatkan jumlah immunoglobulin M (IgM) positif yaitu sejumlah 3 orang (8%), immunoglobulin G (IgG) positif yaitu 14 orang (39%), immunoglobulin M (IgM) dan immunoglobulin G (IgG) positif yaitu 19 orang (53%). Dari data tersebut dilakukan analisis, untuk menentukan jenis infeksi Demam Berdarah Dengue (DBD).

Dari 36 subyek yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, didapatkan bahwa pasien yang menderita infeksi sekunder (IgG positif dengan IgM positif atau negatif) lebih tinggi 33 orang (92%) daripada infeksi primer (IgM positif) yaitu 3 orang (8%).

Pada infeksi primer didapatkan kadar antibodi IgM setelah hari ke 4–5 demam dan menghilang setelah 60–90 hari. Sedangkan antibodi IgG akan timbul setelah hari ke 14 demam dan bertahan dalam jangka waktu yang lama. Lain halnya dengan infeksi sekunder, antibodi yang pertama kali terbentuk adalah IgG dan sudah dapat ditemukan sejak awal sakit atau demam. Antibodi IgG akan timbul lebih dahulu yaitu 1–2 hari setelah gejala demam timbul dan antibodi IgM akan timbul setelah hari ke 5–10 demam. Penelitian ini juga menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Tanra (2011) yang mana

sebagian besar kasus merupakan infeksi sekunder (96,2%) sedangkan infeksi primer hanya (3,8%).<sup>11</sup> Hasil penelitian yang sama juga didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Nurminha (2012) yang menyatakan dari 115 sampel yang diperiksa didapatkan bahwa infeksi sekunder lebih banyak. Dimana jumlah infeksi primer sebanyak 27 pasien (23,5%) sedangkan jumlah infeksi sekunder sebanyak 88 pasien (76,5%).<sup>5</sup>

Pemeriksaan serologi dapat digunakan sebagai pengenalan dini terjangkitnya Demam Berdarah Dengue (DBD), khususnya pada infeksi sekunder. Pada penelitian ini infeksi sekunder memiliki prevalensi yang tinggi untuk menjadi Demam Berdarah Dengue (DBD) dan Sindrom Syok Dengue (SSD) dibandingkan dengan infeksi primer. Sama seperti studi *in vivo* yang dilakukan oleh Helsted (1996) yang pada studinya mengatakan bahwa terdapat hubungan yang kuat antara Demam Berdarah Dengue (DBD) dengan infeksi sekunder.<sup>13</sup> Infeksi sekunder menandakan bahwa pasien tersebut sudah pernah terinfeksi sebelumnya dan sembuh kemudian terinfeksi kembali yang dapat menyebabkan muncul penyakit yang lebih berat. Hal ini dikarenakan antibodi heterolog akan membentuk kompleks dengan virus dengue baru dengan serotip berbeda namun tidak dapat dinetralisir bahkan membentuk kompleks yang infeksius. Didukung juga dengan *antibody dependent immune enhancement theory* (ADE) yang secara *in vitro* menjelaskan bahwa melalui peranan IgG dapat meningkatkan infeksi virus pada sel monosit sehingga dapat meningkatkan replikasi virus. Atau, pasien tidak perlu dua kali infeksi, yang mana menurut teori virulensi menyatakan bahwa satu kali infeksi sudah dapat menimbulkan Demam Berdarah dengue (DBD) apabila virus penyebab virulen.<sup>14</sup>

Mengingat vaksin masih dalam uji *clinical trial* dan obat Demam Berdarah Dengue (DBD) belum ditemukan, maka cara pencegah yang dapat dilakukan yaitu dengan menjaga kebersihan lingkungan. Menurut Mahardika (2009), yang pada penelitiannya mengatakan bahwa terdapat hubungan antara menjaga kebersihan lingkungan seperti, membersihkan tempat penampungan air, menutup tempat penampungan air, menguras tempat penampungan air, mengubur barang – barang bekas, membuang sampah pada tempatnya dan membakarnya, menggantung pakaian, dan memakai lotion anti nyamuk dengan kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD).<sup>15</sup>

Hal yang sama juga diperoleh oleh Peristiwati (2014) yang pada penelitiannya menunjukkan terdapat hubungan perilaku pemberantasan DBD dengan angka kejadian penyakit Demam Berdarah Dengue (OR=5,6) (CI 95%=3,1-10,3).<sup>16</sup> Selain itu terdapat juga beberapa penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pencegahan dan penanggulangan terjadinya KLB penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) dapat

dilakukan dengan tindakan menguras, menutup, dan mengubur (3M). Apabila hal – hal tersebut dapat ditanggulangi dengan baik maka populasi nyamuk (vector) dapat ditekan sehingga terjadinya infeksi berulang yang mana memiliki prognosis yang lebih buruk dapat dihindari.

## SIMPULAN

Dari 36 sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi didapatkan jumlah perempuan lebih banyak daripada laki – laki. Sementara itu, distribusi pasien dari kelompok usia menunjukkan kelompok usia remaja memiliki jumlah tertinggi pasien yang terjangkit Demam Berdarah Dengue (DBD). Serta, berdasarkan pemeriksaan serologi yang telah dianalisis didapatkan bahwa infeksi sekunder memiliki prevalensi lebih tinggi daripada infeksi primer .

## DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. Global Strategy for Dengue Prevention and Control. (WHO). Geneva. 2012
2. Peeling, Rosanna W, Harvey A, Jose LP, Philippe B, Mary JC, dkk. Evaluation of diagnostic tests: dengue. Unicef. 2010. 530-530
3. Simmons, Cameron P, Jeremy JF, Nguyen VC, Bridget W. Dengue. *n engl j med*. 2012; 15:1423-1432
4. Nopianto H. “Faktor – Faktor yang Berpengaruh Terhadap Lama Rawat Inap Pada Pasien Demam Berdarah Dengue Di RSUD DR Kariadi Semarang”. Semarang: Universitas Diponegoro. 2012
5. Numinha, Sri N. Hubungan Jenis Infeksi dengan Derajat Keparahan pada Penderita Infeksi Virus Dengue di Rumah Sakit Kota Bandar Lampung. *Jurnal Jurusan Analis Kesehatan*. 2012. Vol. 1
6. Valentino B. “Hubungan antara Hasil Pemeriksaan Darah Lengkap dengan Derajat Klinik Infeksi Dengue pada Pasien Dewasa di RSUD Dr. Kariadi Semarang” Semarang: Universitas Diponegoro. 2012
7. Hasyimi M, Yusniar A, Miko H. Hubungan Tempat Penampungan Air Minum dengan Faktor Lainnya dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Provinsi DKI Jakarta dan Bali. *Media Litbang Kesehatan*. 2011;21(2):55-61
8. Lubis M. “Frekuensi Virus Dengue Serotipe 4 dari Serum Penderita DD / DBD di Rumah Sakit Kota Medan Menggunakan RT – PCR”. Medan: Universitas Sumatera Utara. 2009
9. Widodo NP. Faktor – Faktor yang Berhubungan Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Kota Mataram Provinsi Nusa Tenggara Barat Tahun 2012. Jakarta: Universitas Indonesia. 2012
10. Cahyaningrum, Jeannette M H. Indeks Efusi Pleura sebagai Prediktor Sindrom Syok Dengue

- pada Anak di RSUD Dr. Moewardi Surakarta. *Jurnal Kedokteran Indonesia*. 2009; 1(1):32-39
11. Tanra AM. "Korelasi antara Lama Demam Dengan Kadar IgM dan IgG Anak yang Menderita Demam Berdarah Dengue". Semarang: Universitas Diponegoro. 2011
  12. Ditjen PP & PL Depkes RI. 2009. [online] Tersedia di: <http://www.pppl.depkes.go.id/> [diunduh: 17 November 2013]
  13. Helsted SB. Pathogenesis of Dengue Challenger to Molekuler Biology Science. 1996. 239-476
  14. Martina, Byron EE, Penelope K, Albert DM, Osterhaus. Dengue Virus Pathogenesis: An Integrated View. *Clin. Microbiol.* 2009. Rev. 22(4):564
  15. Mahardika W. Hubungan antara Perilaku Kesehatan dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Wilayah Kerja Puskesmas Cepiring Kecamatan Cepiring Kabupaten Kendal Tahun 2009. Semarang: Universitas Negeri Semarang. 2009
  16. Peristiowati Y, Lingga, H. Evaluasi Pemberantasan Demam Berdarah Dengue dengan Metode Spasial Geographic Information System (GIS) dan Identifikasi Tipe Virus di Kota Kediri. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*. 2014;28(2):125-130