

**KARYA TULIS ILMIAH**

**GAMBARAN HASIL PEMERIKSAAN IgG DAN IgM PADA PASIEN**

**DEMAM BERDARAH DENGUE DI RSUD HAJI SURABAYA**



Oleh :

Nuris Shafara Primaswari

20200662042

**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA**

**2023**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**GAMBARAN HASIL PEMERIKSAAN IgG DAN IgM PADA PASIEN**

**DEMAM BERDARAH DENGUE DI RSUD HAJI SURABAYA**

Untuk memperoleh Gelar Ahli Madya Kesehatan (A.Md.Kes)

Pada Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Surabaya



Oleh :

Nuris Shafara Primaswari

20200662042

**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA**

**2023**

## PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

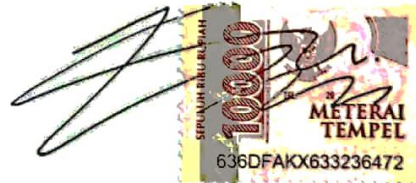
Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nuris Shafara Primaswari  
NIM : 20200662042  
Program Studi : D3 Teknologi Laboratorium Medis  
Fakultas : Fakultas Ilmu Kesehatan

Menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang saya tulis ini benar-benar tulisan karya sendiri bukan hasil plagiasi, baik sebagian maupun keseluruhan. Bila dikemudian hari terbukti hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 22 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,

A handwritten signature in black ink is written over a yellow and red 1000 Rupiah postage stamp. The stamp features the number '1000' in large digits and the text 'METERAI TEMPEL' and '636DFAKX633236472'.

Nuris Shafara Primaswari

**PERSETUJUAN**

Karya Tulis Ilmiah ini telah diperiksa dan disetujui serta susunannya, sehingga

dapat diajukan dalam ujian sidang Karya Tulis Ilmiah pada

Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan


Universitas Muhammadiyah Surabaya

Surabaya, 10 Juli 2022

Menyetujui,

Pembimbing I


Pembimbing II

  
Fitrotin Azizah, S.ST.,M.Si

  
Nur Vita Purwaningsih, S.ST.M.Kes

Mengetahui,

Ketua Program Studi

  
Fitrotin Azizah, S.ST.,M.Si

**PENGESAHAN**

Karya Tulis Ilmiah ini telah dipertahankan didepan tim penguji Ujian Sidang

Karya Tulis Ilmiah pada Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis

Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya

Pada tanggal, 12 Juli 2023

**Tim Penguji**

**Tanda Tangan**

**Ketua Penguji : Dr. Supatmi, S.Kep. Ns., M.Kes**





**Penguji 1 : Fitrotin Azizah, S.ST.,M.Si**



**Penguji 2 : Nur Vita Purwaningsih, S.ST.M.Kes**



Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Surabaya

  
  
**Dr.Nur Mukarromah, S.KM.,M.Kes.**

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT .....	i
PERSETUJUAN .....	ii
PENGESAHAN .....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
DAFTAR SINGKATAN .....	x
UCAPAN TERIMA KASIH.....	xi
KATA PENGANTAR .....	xiv
ABSTRAK .....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB 1 LATAR BELAKANG .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.4.2 Manfaat Praktis .....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Sistem Imun.....	5
2.1.1 Sistem Imun Spesifik .....	5
2.1.2 Sistem Imun Non-Spesifik.....	6
2.2 Antigen .....	8
2.3 Antibodi.....	8
2.3.1 Immunoglobulin G (IgG).....	9
2.3.2 Immunoglobulin M (IgM) .....	10
2.4 Teknik Deteksi Antigen-Antibodi Prinsip Immunokromatografi (ICT) .....	10
2.4.1 Komponen Immunokromatografi (ICT) .....	11
2.4.2 Prinsip Kerja Alat Immunokromatografi .....	12

2.5 Demam Berdarah Dengue .....	13
2.5.1 Virus Dengue .....	14
2.5.2 Vektor .....	14
2.5.3 Cara Penularan .....	15
2.5.4 Gambaran Klinis .....	16
2.5.5 Diagnosis .....	17
2.5.6 Sistem Respon Imun .....	17
2.5.7 Pemeriksaan Laboratorium .....	18
2.5.8 Pencegahan .....	19
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>20</b>
3.1 Jenis Rancangan Penelitian .....	20
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian .....	20
3.2.1 Populasi Penelitian.....	20
3.2.2 Sampel Penelitian .....	20
3.3 Waktu dan Tempat Pengambilan Data .....	20
3.3.1 Lokasi Pengambilan Data .....	20
3.3.2 Waktu Penelitian.....	21
3.4 Variable Penelitian dan Definisi Operasional .....	21
3.4.1 Variable Penelitian.....	21
3.4.2 Definisi Operasional .....	21
3.5 Metode Pengumpulan Data .....	21
3.5.1 Metode Pemeriksaan.....	21
3.5.2 Prinsip Pemeriksaan.....	22
3.5.3 Alat dan Bahan.....	22
3.5.4 Prosedur dan Interpretasi Hasil.....	23
3.5.5 Tabulasi Data .....	24
3.6 Teknik Analisis Data .....	24
<b>BAB 4 HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	25
4.2 Analisis Hasil Penelitian .....	27
<b>BAB 5 PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
<b>BAB 6 SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>35</b>
6.1 Simpulan.....	35
6.2 Saran .....	35

6.2.1 Bagi Masyarakat.....	35
6.2.2 Bagi Peneliti Selanjutnya .....	35
DAFTAR PUSTAKA .....	36
LAMPIRAN.....	39



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> : Hasil Interpretasi Pemeriksaan IgG dan IgM DBD .....	23
<b>Tabel 3.2</b> : Hasil Pemeriksaan IgG dan IgM Demam Berdarah Dengue .....	24
<b>Tabel 4.1</b> : Hasil Pemeriksaan IgG dan IgM DBD dan Berdasarkan Jenis Kelamin .....	25
<b>Tabel 4.2</b> : Hasil Pemeriksaan IgG dan IgM DBD Berdasarkan Usia .....	26

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> : Komponen Imunokromatografi .....	11
<b>Gambar 2.2</b> : Skema <i>strip test</i> imunokromatografi .....	12
<b>Gambar 2.3</b> : Proses Reaksi Imunokromatografi.....	13
<b>Gambar 2.4</b> : Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> betina .....	15
<b>Gambar 4.1</b> : Hasil Pemeriksaan IgG dan IgM .....	27
<b>Gambar 4.2</b> : Hasil Pemeriksaan IgG dan IgM Berdasarkan Jenis Kelamin.....	29
<b>Gambar 4.3</b> : Hasil Pemeriksaan IgG dan IgM DBD Berdasarkan Usia.....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.1</b> : Surat Pengajuan Penelitian .....	39
<b>Lampiran 1.2</b> : Surat Persetujuan Penelitian dari RSUD Haji Surabaya .....	40
<b>Lampiran 1.3</b> : Surat Selesai Penelitian dari RSUD Haji Surabaya .....	41
<b>Lampiran 1.4</b> : Data Sekunder Hasil Pemeriksaan IgG dan IgM Dengue .....	42
<b>Lampiran 1.5</b> : Kartu Bimbingan KTI .....	47
<b>Lampiran 1.6</b> : SOP ICT Anti Dengue .....	48
<b>Lampiran 1.7</b> : Perhitungan Persentase Hasil Pemeriksaan IgG dan IgM Pada Pasien DBD .....	49
<b>Lampiran 1.8</b> : Perhitungan Persentase Hasil Pemeriksaan IgG dan IgM DBD Berdasarkan Jenis Kelamin .....	50
<b>Lampiran 1.9</b> : Perhitungan Persentase Hasil Pemeriksaan IgG dan IgM DBD Berdasarkan Usia .....	53

## DAFTAR SINGKATAN

DBD : Demam Berdarah Dengue

DHF : *Dengue Haemorrhagic Fever*

DSS : *Dengue Shock Syndrome*

IgG : Imunoglobulin *Gamma*

IgM : Imunoglobulin *Miu*

ICT : Imunokromatografi Tes

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan karya tulis ilmiah ini dapat terelesaikan. Karya tulis ilmiah ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian akhir Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya, tahun 2023 dengan judul penelitian **“Gambaran Hasil Pemeriksaan IgG dan IgM Pada Pasien Demam Berdarah Dengue di RSUD Haji Surabaya”**.

Dalam Penyusunan karya tulis ilmiah ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak untuk itu perkenankan penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. dr. H. Sukadiono, MM selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Surabaya.
2. Ibu Dr. Nur Mukarromah, S.KM., M.Kes selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.
3. Ibu Fitrotin Azizah, S.ST., M.Si selaku Ketua Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya serta pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu kepada saya untuk memberiksan bimbingan, arahan, nasehat serta motivasi bagi penulis dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Nur Vita Purwaningsih, S.ST., M.Kes selaku pembimbing 2 yang telah meluangkan waktu kepada saya untuk memberikan bimbingan, arahan, nasehat serta motivasi bagi penulis dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.

5. Ibu Dr. Supatmi, S.Kep. Ns., M.Kes selaku ketua penguji yang telah meluangkan waktu kepada saya untuk memberika bimbingan , arahan, nasehat serta motivasi bagi penulis dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Ibu Anindita Riesti Retno Arimurti, S.Si., M.Si selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan dan nasehat selama menempuh pendidikan.
7. Segenap dosen dan seluruh staf pengajar di Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis yang telah memberikan ilmu, bimbingan dan nasehat selama menempuh pendidikan.
8. Untuk Staf Diklat dan Laboratorium Patologi Klinik RSUD Haji Surabaya yang telah memberikan ilmu, dan bimbingan selama pengambilan data penelitian.
9. Kedua Orang Tua Saya Alm. Abah Salamun dan Ibu Khasanah atas segala jasanya yang telah mendidik, membesarkan dan memberi cinta yag tulus serta ikhlas kepada penulis.
10. Untuk saudara-saudara tercinta Mbak Zalia, Mas Najaa dan Mas Andik yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi, material, dan bantuan lainnya serta kekuatan kepada saya dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
11. Untuk Sahabat dan Teman saya tercinta yakni Adek Novita, Riska, Nabila, Nova, Fitri, Nurul, Putri Wulan dan Nurma yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang senantiasa mendukung dan mendampingi saya hingga saya bisa menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
12. Untuk semua teman D3 Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas muhammadiyah Surabaya angkatan 2020, selalu

memberikan semangat dan dukungan sehingga Karya Tulis ini terusun dengan benar.

13. Tak lupa untuk diri saya sendiri yang sudah mampu bertahan, terus maju dan semangat dalam mengerjakan tugas akhir ini.

Semoga amal kebbaikannya diterima disisi Allah SWT dan mendapat imbalan pahala dari Allah SWT. Akhir kata semoga karya tulis sederhana ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya ilmu teknologi laboratorium medis.

Surabaya, 10 Juli 2023

Peneliti

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya. Alhamdulillah atas limpahan rahmat, nikmat, dan Ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“Gambaran Hasil Pemeriksaan IgG dan IgM Pada Pasien Demam Berdarah Dengue Di RSUD Haji Surabaya”**

Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Kesehatan pada Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya. Selain itu karya tulis ilmiah ini sebagai salah satu wujud implementasi dari ilmu yang didapat pada masa perkuliahan. Terdapat banyak hambatan dan rintangan yang harus dihadapi oleh penulis dalam rangka menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Alhamdulillah dengan dukungan dan bantuan dari banyak pihak Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan tepat waktu.

Semoga Karya tulis Ilmiah ini dapat berguna bagi pembaca dan dapat dijadikan sebagai referensi penelitian selanjutnya. Sebelumnya Karya Tulis ini jauh dari kata sempurna sehingga penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan kata-kata yang kurang berkenan dan penulis memohon kritik dan saran dari pembaca untuk perbaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Surabaya, 05 Juli 2023

Peneliti



## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Dewi. 2019. "Dasar Biomedik 3." *Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Islam Negeri Sumatera Utara*, 5–48.
- Alfian, Krisnasari Silvia. 2023. *Imunoserologi TLM EGC.Pdf*. Edited by Krisnasari Silvia Alfian and Mardhella Annisa Eka. 2023rd ed. Jakarta: EGC.
- Aliviameita, Andika, and Puspitasari. 2020. *Buku Ajar Mata Kuliah*.
- Asep, Sukohar. 2014. "Demam Berdarah Dengue ( DBD )." *Medula* 2 (2): 1–15.
- Astuti, Marini, 1), Yudha Rizky Karim, 2), Resti Fatma Utami, 3), Ahmad Muhajir, et al. 2022. "Upaya Penguatan Intervensi Dalam Pencegahan Demam Berdarah Dengue (DBD) Pada Masyarakat Rw 006, Kelurahan Cireundeu, Kecamatan Ciputat Timur, Kota Tangerang Selatan Tahun 2022." *Jurnal Pengabdian Masyarakat Fisioterapi Dan Keseh Atan Indonesia* 1 (8.5.2017): 2003–5.
- Boson, Biotech. 2019. "Rapid Dengue IgG/IgM Combo Test Card." <https://doi.org/1N04C2>.
- Candra, Aryu. 2010. "Demam Berdarah Dengue : Epidemiologi , Patogenesis , Dan Faktor Risiko Penularan Dengue Hemorrhagic Fever : Epidemiology , Pathogenesis , and Its Transmission Risk Factors." *Demam Berdarah Dengue: Epidemiologi, Patogenesis, Dan Faktor Risiko Penularan* 2 (2): 110–19.
- Ellen Benedikta Telaumbanua. 2020. "Gambaran IgG Dan IgM Pada Penderita Demam Berdarah Dengue (DBD)." *Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan* 8 (75): 147–54.  
<https://doi.org/10.1016/j.jnc.2020.125798%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.smr.2020.02.002%0Ahttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/810049%0Ahttp://doi.wiley.com/10.1002/anie.197505391%0Ahttp://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780857090409500205%0Ahttp>:
- Huldani. 2018. "Pengantar Immunologi Dari Imunoseluler Ke Exercise Immunologi." *Phoenix Publisher*, 1–12.
- Isna, H, and H Sjamsul. 2021. *Peran Nyamuk Sebagai Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) Melalui Transovarial*. <http://digital.library.ump.ac.id/1066/>.
- Kementrian Kesehatan RI. 2011. "Petunjuk Teknis : Penggunaan Rapid Diagnostic Test (RDT) Untuk Penunjang Diagnosis Dini DBD." *Subdirektorat Pengendalian Arbovirus-Dit PPBB-Ditjen PP Dan PI*, 1–11.

- Kementrian Kesehatan RI. 2020. “Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Infeksi Dengue Pada Dewasa” 21 (1): 1–9. <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>.
- Kemenkes RI Ditjen P2P. 2021. *Profil Kesehatan Indo-Nesia. Pusdatin.Kemenkes.Go.Id*.  
<https://www.kemkes.go.id/downloads/resources/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia/Profil-Kesehatan-2021.pdf>.
- Manuaba, IBN Dwipayana, I Wayan Putu Sutirtayasa, and DAP Rasmika Dewi. 2013. “Immunopatogenesis Infeksi Virus Dengue.” *E-Jurnal Medika Udayana* 2 (10): 1684–96.  
<http://ojs.unud.ac.id/index.php/eum/article/view/6696>.
- Marliana, Nina, and Retno Martini Widhyasih. 2018. “Bahan Ajar TLM Imunoserologi.” *Nucl. Phys.* 13 (1): 1–325.
- Masluhiya, Swaidatul, Ragil Catur, Adi Wibowo, and Ahmad Luthfin. 2022. “Eksplorasi Sebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue ( DBD ) Dan Pneumonia Di Kota Malang Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Tribhuwana Tungadewi , Malang Fakultas SAINTEK Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim , Malang Abstract Indonesia , as a Co.” *Jumantik 7*: 5–11.  
<https://doi.org/10.30829/jumantik.v7i2.10402>.
- M. Rosdiana. 2023. *Imunoserologi Pengantar Immunologi Dan Praktikum Imunoserologi.Pdf*. Edited by Karyuni Eko Pamilih. 2023rd ed. Jakarta Utara: Jakarta Utara EGC 2022.
- Novrita, Bibah, Rini Mutahar, and Indah Purnamasari. 2018. “The Analysis Of Incidence Of Dengue Hemorrhagic Fever In Public Health Center Of Celikah Ogan Komering Ilir Regency Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat Demam Berdarah Dengue ( DBD ) Salah Dalam Waktu Singkat Dan Menimbulkan Berdasarkan Dokumen RPJMN Target P.” *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat* 8: 20–28.
- Pradana, Anung Ahadi, Intan K.Pramitaningrum, Mujahidil Aslam, and Reza Anindita. 2021. “Epidemiologi Penyakit Menular Pengantar Bagi Mahasiswa Kesehatan,” no. July 2021: 122.
- Prasetyo, Muhammad Hafidz, and Hasyim. 2022. “Profil Demam Berdarah Dengue Di RSUP Dr M. Djamil Padang Tahun 2020-2022.” *Nusantara Hasana Journal* 1 (11): 22–32.  
<http://nusantarahasanajournal.com/index.php/nhj/article/view/279>.
- Putu, Luh, Citta Saraswati, and Ni Kadek Mulyantari. 2017. “Prevalensi Demam Berdarah Dengue ( DBD )Primer Dan Sekunder Berdasarkan Hasil Pemeriksaan Serologis Di Rumah Sakit Balimed Denpasar.” *E-Jurnal Medika Udayana* 6 (8): 1–6. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum/article/view/33475>.

- Rantam, Fendik A. 2003. "Metode Imunologi.Pdf." Surabaya: Airlangga University Press. <https://doi.org/ISBN 979-8990-92-7>.
- Sakinah, Nur. 2019. "Overview of Serological Results of IgG and IgM Examinations in Patients with Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) at Padang Bulan Health Center, Medan." *Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan*, 40.
- Satriadi, Rahmat, Joni Tampe Parinding, Agustina Arundina Triharja Tejoyuwono, and Diana Natalia. 2021. "Hubungan Antara Lama Demam Dengan Hasil Pemeriksaan Kualitatif IgM Dan IgG Pada Pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) Di RSUD Sultan Syarif Mohamad Alkadrie Tahun 2018." *Jurnal Vektor Penyakit* 15 (1): 11–16. <http://ejournal2.litbang.kemkes.go.id/index.php/vektor/article/view/4125>.
- SN, M syamsul Arif, and Talista Anasagi. 2020. *Bahan Ajar Imunologi*. 2019th ed. Vol. 21. <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>.
- Studi, Program, Biologi Stkip, Kie Raha, and Kota Ternate. 2022. "Pemeriksaan Serologis IgG-IgM Pasien Demam Berdarah Dengue Di RSUD Dr. Chasan Basoeri Ternate Periode Oktober-Desember 2021 Nia Kurnia." *Jumantik* 7 (2): 117. <https://doi.org/10.30829/jumantik.v7i2.11294>.
- Widiyana, Esti. 2022. "Dbd-Surabaya-Capai-187-Kasus-Dinkes-Waspada-Musim-Pancaroba @ Www.Detik.Com." <https://www.detik.com/jatim/berita/d-6334604/dbd-surabaya-capai-187-kasus-dinkes-waspada-musim-pancaroba>.
- Wila, Ruben Wadu, and Roy Nusa. 2020. "Gambaran Klinis Dan Respon Imun Penderita Demam Berdarah Dengue Di Rumah Sakit Kristen Lindi Mara Sumba Timur." *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit*, 209–16.
- Wowor, Mayer F. 2013. "Deteksi Dini Demam Berdarah Dengue Dengan Pemeriksaan Antigen Ns1." *Jurnal Biomedik (Jbm)* 3 (1): 1–9. <https://doi.org/10.35790/jbm.3.1.2011.853>.