

***LITERATURE REVIEW: GAMBARAN HASIL  
PEMERIKSAAN LEUKOSIT, HEMATOKRIT, IgG DAN IgM  
PADA PASIEN DEMAM BERDARAH  
DENGUE***

**NASKAH PUBLIKASI**



**Disusun oleh :**

**Fadhila J. Hamadi**

**1611304091**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS 'AISYIYAH  
YOGYAKARTA**

**2023**

***LITERATURE REVIEW: GAMBARAN HASIL  
PEMERIKSAAN LEUKOSIT, HEMATOKRIT, IgG DAN IgM  
PADA PASIEN DEMAM BERDARAH  
DENGUE***

**NASKAH PUBLIKASI**

**Disusun Oleh:  
Fadhila J. Hamadi  
1611304091**

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Dipublikasikan  
Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Fakultas  
Ilmu Kesehatan di Universitas 'Aisyiyah  
Yogyakarta

Oleh :

Pembimbing : NAZULA RAHMA SHAFRIANI, S.Si.,M.Biomed

30 Januari 2023 11:29:43



# **LITERATURE REVIEW: GAMBARAN HASIL PEMERIKSAAN LEUKOSIT, HEMATOKRIT, IgG DAN IgM PADA PASIEN DEMAM BERDARAH DENGUE<sup>1)</sup>**

Fadhila J.Hamadi<sup>2)</sup> , Nazula Rahma Shafriani<sup>3)</sup>

## **ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan oleh nyamuk aedes. DBD menjadi masalah kesehatan di Indonesia dengan gejala yang ditimbulkan berupa demam dan terjadinya penurunan *leukosit*, pada pasien DBD juga terjadi kebocoran plasma sehingga dapat meningkatkan kadar *hematokrit*. Selain itu pemeriksaan serologi IgG dan IgM dapat mendeteksi infeksi virus dengue. **Tujuan Penelitian:** Untuk mengetahui gambaran hasil pemeriksaan *leukosit*, *hematokrit*, IgG dan IgM pada pasien demam berdarah dengue. **Metode Penelitian:** Penelitian ini menggunakan metode *literature review* dengan cara mengumpulkan data dari dua sumber data yaitu *Google Scholar* dan *Pubmed* dengan menggunakan kata kunci PICO (P (*Populatio, Patient, Problem*) : Pasien Demam Berdarah Dengue, I (*Intervention*): Leukosit, Hematokrit, Igg Dan Igm, C (*Comparison*): Tidak Ada Perbandingan, O (*Outcome*): Demam Berdarah Dengue. **Hasil Penelitian:** berdasarkan hasil penelusuran *literature review* yang diperoleh 10 jurnal yang menunjukkan bahwa pasien yang terkena DBD mengalami penurunan *leukosit* (*leukopenia*) dan peningkatan kadar *hematokrit*. Pada pemeriksaan serologi yang paling banyak ditemukan adalah IgG (+) dan IgM (-). Hal ini menunjukkan bahwa proporsi infeksi sekunder lebih banyak dibandingkan dengan infeksi primer. **Simpulan:** penyakit DBD pada pasien mempengaruhi hasil pemeriksaan *leukosit*, *hematokrit*, *IgG* dan *IgM* ada Pasien Demam Berdarah Dengue. **Saran:** perlu dilakukan penelitian lebih lanjut secara kuantitatif untuk pemeriksaan laboratorium pada penyakit demam berdarah dengue.

Kata Kunci : Demam Berdarah Dengue, *Leukosit*, *Hematokrit*, *IgG* dan *IgM*  
Kepustakaan : 42 buah (2012-2021)

## Keterangan

- 1) Judul Skripsi
- 2) Mahasiswa Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta
- 3) Dosen Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

## A LITERATURE REVIEW: THE DESCRIPTION OF THE EXAMINATION RESULTS OF LEUKOCYTE, HEMATOCRIT, IgG AND IgM IN DENGUE FEVER PATIENTS<sup>1)</sup>

Fadhila J. Hamadi<sup>2)</sup>, Nazula Rahma Shafriani<sup>3)</sup>

### ABSTRACT

**Background:** Dengue hemorrhagic fever (DHF) is a disease caused by the dengue virus which is transmitted by the Aedes mosquito. DHF is a health problem in Indonesia with symptoms in the form of fever and a decrease in leukocytes. In DHF patients there is also plasma leakage so that it can increase hematocrit levels. In addition, serological examination of IgG and IgM can detect dengue virus infection. **Objective:** The study aimed to describe the results of leukocyte, hematocrit, IgG and IgM examinations in dengue hemorrhagic fever patients. **Research Methods:** The data analysis technique in this study applied content analysis conducted on two databases, namely Google Scholar and Pubmed. The research journal could explain the description of the results of the examination of leukocytes, hematocrit, IgG and IgM in dengue hemorrhagic fever patients. **Research Results:** The results of tracing the journals of patients affected by DHF experienced a decrease in leukocytes (leukopenia) and an increase in hematocrit levels. On serological examination, the most commonly found are IgG (+) and IgM (-). This shows that the proportion of secondary infections is more than the primary infection. **Conclusion:** DHF disease in patients affects the results of the examination of leukocytes, hematocrit, IgG and IgM. **Suggestion:** Further quantitative research is needed for laboratory examination of dengue hemorrhagic fever.

Keywords : Dengue Hemorrhagic Fever, Leukocytes, Hematocrit, IgG and IgM

Bibliography : 42 Pieces (2012-2021)

---

#### Information

<sup>1)</sup> Title

<sup>2)</sup> Student of Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>3)</sup> Lecturer of Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

## PENDAHULUAN

Demam berdarah dengue (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus dengue melalui gigitan nyamuk aedes terutama *Aedes aegypti*. Demam berdarah dengue merupakan penyakit akibat nyamuk yang berkembang paling pesat didunia (Priesley, *et al.*, 2018). Penyakit demam berdarah dengue (DBD) sering muncul sepanjang tahun dan juga dapat menyerang seluruh kelompok umur dan munculnya penyakit ini berkaitan dengan kondisi lingkungan dan perilaku masyarakat (Kafrawi dkk, 2019).

Penyakit demam berdarah dengue (DBD) yang banyak dijumpai terutama yang di daerah tropis dan sering menimbulkan kejadian luar biasa (KLB). Beberapa faktor yang mempengaruhi munculnya demam berdarah dengue (DBD), rendahnya status kekebalan kelompok masyarakat dan

kepadatan populasi nyamuk dapat menular karena banyak tempat perindukan nyamuk yang biasanya terjadi pada musim hujan (Fara sari & Azinar, 2018).

Gejala yang ditimbulkan pada seseorang yang terjangkit penyakit demam berdarah dengue (DBD) adalah demam yang berlangsung selama 2 sampai 7 hari. Setelah itu akan masuk pada fase kritis yang berlangsung antara 24 sampai 48 jam. Pada fase kritis ini terjadi peningkatan permeabilitas kapiler yang dapat menyebabkan kebocoran plasma. Pada penderita demam berdarah dengue (DBD) syok adalah *syok hipovolemik* akibat dari adanya kebocoran plasma ke ruang ekstravaskular yang akan mengakibatkan terjadinya peningkatan nilai *hematokrit* (Kemenkes RI, 2013). Menurut *World Health Organization* (WHO) manifestasi

klinis infeksi demam berdarah dengue dibagi menjadi 3 fase yaitu fase demam, fase kritis dan fase penyembuhan. pasien yang terkena penyakit demam berdarah dengue maka perlu dilakukan pemeriksaan laboratorium seperti pemeriksaan nilai *hematokrit* dan jumlah *leukosit* (Dewi, *et al.*, 2020).

*Leukosit* adalah sel darah putih yang merupakan unit sistem pertahanan tubuh yang mobile. Manfaat *leukosit* adalah menyediakan pertahanan yang cepat dan kuat terhadap agen-agen infeksius (Jayawinata, *et al.*, 2017). Menurut (Putu *et al.*, 2017), jumlah *leukosit*  $<5000$  sel/mm<sup>3</sup> dapat digunakan untuk memprediksi periode kritis kebocoran plasma yang ditemukan lebih awal saat pasien terinfeksi virus dengue. Hasil penelitian Bella (2019) menyatakan bahwa, terjadi penurunan jumlah *leukosit* yang disebut dengan leukopenia pada pasien DBD sebesar 54,2% dan umumnya penurunan jumlah *leukosit*

dapat terjadi pada hari pertama hingga hari ketiga demam (Archam, 2018).

Selain itu, pemeriksaan *hematokrit* diperlukan untuk membantu dan mempermudah diagnosis pasien DBD terutama bila terjadi kebocoran plasma (Bima, 2012). *Hematokrit* adalah konsentrasi yang dinyatakan dalam persen eritrosit dalam 100 mL darah lengkap. Peningkatan kadar *hematokrit* dapat terjadi pada beberapa kondisi yaitu dehidrasi, pembedahan, kebocoran plasma sebagai hemokonsentrasi pada pasien yang sedang terinfeksi penyakit DBD (Bella, 2017). Menurut Kafrawi (2019), peningkatan nilai *hematokrit* menggambarkan kondisi hemokonsentrasi yang selalu dijumpai pada pasien DBD. Kadar *hematokrit* dapat dipengaruhi baik pada pergantian volume tubuh secara dini atau oleh pendarahan (Sodiyc & Acun, 2011).

IgG dan IgM yang berkaitan dengan manifestasi klinis infeksi virus dengue.

Pemeriksaan serologis antibodi IgM-IgG anti dengue akan mampu mempertajam diagnosis infeksi virus dengue pemeriksaan ini juga berguna untuk penegakan dari diagnosis demam berdarah dengue (DBD) sebagai upaya pencegahan perjalanan penyakit demam berdarah dengue (DBD) ke arah dengue *shock syndrome* (DSS) (Mahasurya, *et al.*, 2017). Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian *literature review* gambaran hasil pemeriksaan *leukosit, hematokrit, IgG dan IgM* pada pasien demam berdarah dengue penting untuk dilakukan.

#### **METODE PENELITIAN:**

Penelitian ini menggunakan metode *literature review* Metode ini dilakukan dengan cara mengidentifikasi, mengkaji, mengevaluasi serta menganalisis data penelitian yang telah tersedia. Teknik analisa data pada penelitian ini menggunakan analisis (*Content analysis*)

yang dilakukan pada dua database yaitu data penelitian dilakukan dengan cara mengumpulkan data dari berbagai sumber data . *Google Scholar* dan *Pubmed*. Pengumpulan *Keyword* jurnal dan artikel dengan menggunakan kata kunci. PICO (P (*Populatio, Patient, Problem*) : Pasien Demam Berdarah Dengue, I (*Intervention*): Leukosit, Hematokrit, Igg Dan Igm, C (*Comparison*): Tidak Ada Perbandingan, O (*Outcome*): Demam Berdarah Dengue.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil penelusuran yang telah dilakukan dari databaset diatas diperoleh 89.650 jurnal. Setelah dilakukan seleksi berdasarkan tahun publikasi yaitu 10 tahun terakhir dan masuk dalam kriteria inklusi, didapatkan 10 jurnal yang dapat diakses dan relevan dengan rumusan masalah serta tujuan dari penelitian ini.

Tabel 4.1 Hasil Penelusuran Literature

No.	Database	Metode Penelusuran	Jumlah Jurnal yang didapatkan	Jurnal yang Relevan
1.	Google Scholar	Demam Berdarah Dengue	14.300	
		Pemeriksaan Leukosit	12.500	1
		Pemeriksaan Hematokrit	6.860	
		Pemeriksaan IgG dan IgM	659	
2.	Pubmed	Demam berdarah dengue	5.867	
		Pemeriksaan leukosit	36.542	
		Pemeriksaan hematokrit	12.947	9
		Pemeriksaan IgG dan IgM	35	

Demam berdarah dengue (DBD) atau *Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF) disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Demam berdarah dengue hingga saat ini masih menjadi salah satu masalah kesehatan yang banyak terjadi pada masyarakat di Indonesia, penyakit ini bisa menyebabkan kematian apabila penanganannya yang terlambat. (Rasyada, 2014).

Banyak kasus demam berdarah dengue yang terjadi disebabkan oleh

beberapa faktor yaitu agent (nyamuk), *envieronment* (lingkungan) dan faktor host (manusia). Terdapat 3 faktor terkait dalam penularan penyakit demam berdarah dengue pada manusia yaitu pemeriksaan *leukosit*, pemeriksaan *hematokrit* dan pemeriksaan IgG dan IgM ketiga faktor tersebut sangat mempengaruhi kepekaan terhadap infeksi virus dengue yang terjadi. Oleh karena itu dalam hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat tiga poin pembahasan yang akan dijabarkan yaitu sebagai berikut:

## 1. Pemeriksaan *Leukosi*

Pada penderita demam berdarah dengue (DBD) memiliki jumlah leukosit yang berbeda-beda. Hasil penelitian (Marissa, *et al.*, 2017), menyatakan bahwa terjadi penurunan jumlah leukosit di hari ke 1-3 demam dengan rata-rata jumlah 3.811-2.600 mm<sup>3</sup>. maka dapat disimpulkan bahwa infeksi virus dengue mempengaruhi jumlah leukosit sehingga hasil leukosit kurang dari nilai normal. Pada saat demam, mulai terjadi pengurangan jumlah leukosit dan netrofil disertai limfositosis relatif. Leukopenia mencapai puncaknya sebelum demam turun dan normal kembali pada hari ke 5 setelah *defervescence* (demam turun).

Terjadinya leukopenia pada infeksi virus dengue disebabkan karena adanya penekanan sumsum tulang akibat infeksi virus secara langsung ataupun karena mekanismenya tidak langsung

melalui produksi sitokin-sitokin proinflamasi yang menekan sumsum tulang (Jayawinata, *et al.*, 2017). Kasus leukopenia sebagian besar disebabkan oleh adanya degenerasi sel *polymorphonuclear* (PMN) yang matur dan pembentukan sel *polymorphonuclear* (PMN) muda. Konsentrasi granulosit menurun antara hari ke-3 dan ke-8. Peranan leukosit terjadi di dalam peredaran darah manusia, virus dengue akan ditangkap oleh makrofag. Makrofag akan memproses virus dengue sehingga makrofag menjadi antigen presenting sel (APC). Antigen yang menempel di makrofag ini akan mengaktifasi sel *T-Helper* dan menarik makrofag lain untuk memfagosit lebih banyak virus. Pada penderita demam berdarah dengue (DBD) ditemukan leukopenia.

## 2. Pemeriksaan Hematokrit

Pemeriksaan hematokrit merupakan salah satu pemeriksaan yang berfungsi untuk membantu diagnosis dan beberapa penyakit seperti demam berdarah dengue. Hasil penelitian Renowati, Lillah dan Fimalda (2018) menyatakan bahwa pasien dengan infeksi virus dengue mengalami peningkatan jumlah hematokrit yaitu 40-52%. Nilai hematokrit meningkat (hemokonsentrasi) dikarenakan oleh penurunan kadar plasma darah akibat kebocoran vaskuler sedangkan nilai hematokrit akan menurun saat terjadinya hemodilusi karena penurunan kadar seluler darah atau peningkatan kadar plasma darah.

Berdasarkan kriteria laboratorium *World Health Organization* (WHO) kebocoran plasma yang ditandai dengan hemokonsentrasi dan jumlah trombosit yang rendah merupakan indikator yang penting untuk

pemeriksaan demam berdarah dengue. Jumlah trombosit akan menurun (trombositopenia) akibat supresi sumsum tulang dan munculnya antibodi terhadap trombosit (Gandasoebrata, 2010). Penelitian Wardhy, *et al.*, (2017), menyatakan bahwa terdapat 31,9% penderita DBD mengalami hemokonsentrasi dan mengalami trombositopenia. penderita dengue dengan trombositopenia mengalami manifestasi perdarahan dengan resiko kematian 3-4 kali lebih besar dibandingkan tanpa manifestasi perdarahan. Maka dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi nilai hematokrit semakin rendah jumlah trombosit pasien yang menandakan bahwa virus dengue mempengaruhi hasil hematokrit.

### 3. Pemeriksaan IgG dan IgM

*Imunoglobulin M* (IgM) merupakan antidengue yang merespon antibodi

primer penderita yang terinfeksi virus dengue untuk pertama kali, dapat ditemukan saat suhu tubuh turun atau setelah hari ke-3 sampai ke-6 sakit. Kadarnya meningkat selama 1 sampai 3 minggu dan bertahan 60 sampai 90 hari, sedangkan imunoglobulin G (IgG) baru muncul setelah hari ke-14 sakit. Di infeksi dengue sekunder, antibodi yang terbentuk pertama adalah IgG dan sesudah ditemukan sejak awal sakit atau sekitar hari ke-2 sakit serta dapat bertahan lama hingga seumur hidup. IgM bila ditemukan kadarnya akan sangat rendah dan biasanya tidak melebihi kadar IgG (Setyowati *et al.*, 2006).

Pemeriksaan serologis demam berdarah dengue dilakukan dengan menggunakan metode *ELISA* sebagai metode pengukuhan dalam menemukan antibodi IgM dan IgG antidengue dengan menggunakan serum tunggal

langsung sehingga dapat membedakan infeksi primer maupun sekunder. Pada infeksi sekunder dengue, terjadi peningkatan titer antibodi IgG secara tiba-tiba sehingga infeksi sekunder umumnya memberikan gejala klinis yang berat. Hasil positif dari IgG menunjukkan adanya suatu infeksi yang berulang atau pernah terjangkit sebelumnya. IgG lebih mudah menembus saluran darah dan berdifusi kedalam jaringan ekstrasvaskuler (Wila & Nusa, 2020).

Pada pembentukan *immunoglobulin* (khususnya IgM) di awal saat virus dengue masuk kedalam tubuh berperan untuk mengeliminasi virus. Jika kadar IgM rendah, infeksi akan berjalan lebih berat karena proses eliminasi virus tidak memadai. IgM biasanya tetap berada dalam saluran peredaran darah dan tidak berdifusi kedalam jaringan tubuh dan dapat menyebabkan

aglutinasi berbagai partikel fiksasi komplemen dengan efisiensi yang sangat tinggi. IgM juga mempunyai aviditas yang tinggi terhadap antigen yang mempunyai multideterminan antigen. IgM bila ditemukan kadarnya akan lebih rendah dan biasanya tidak melebihi kadar IgG. Infeksi primer sering bersifat subklinis sehingga jumlah kasus rawat inap di rumah sakit cenderung kurang dibandingkan dengan infeksi sekunder gejala penyakitnya lebih berat (Wila & Nusa, 2020).

Hasil penelitian I Gusti Agung, et al., (2017) menunjukkan bahwa proporsi infeksi sekunder lebih banyak dibandingkan infeksi primer, hal tersebut sesuai juga dengan penelitian Muhammad Aris (2018) yaitu pemeriksaan serologis yang paling banyak ditemukan pada hari ke 3-7 demam adalah IgG (+) IgM (-). Maka

dapat disimpulkan bahwa proporsi hasil pemeriksaan dengan IgG (+) IgM (-) lebih besar dibandingkan dengan proporsi hasil pemeriksaan IgG (-) IgM (+) hal ini kemungkinan terjadi disebabkan karena pengetahuan masyarakat terhadap penyakit infeksi virus dengue yang masih belum cukup sehingga menyebabkan peningkatan risiko penyakit DBD lebih berat.

Antibodi IgG menunjukkan hasil positif pada infeksi sekunder yang bisa disertai dengan antibodi IgM yang kemungkinan hasil pemeriksaan bisa saja positif ataupun negatif. Jika pemeriksaan serologis menunjukkan adanya infeksi sekunder, dimana hanya IgG saja yang terdeteksi maka diagnosis harus didukung dengan melihat klinis dan pemeriksaan hasil laboratorium berdasarkan kriteria *World Health Organization* (WHO). Hal ini dapat terjadi karena IgG pada infeksi

sekunder secara signifikan lebih rendah dari pada infeksi primer sehingga tidak terdeteksi pada beberapa kasus (Andi A M Tanra, *et al.*, 2015)

## KESIMPULAN

Dengan berdasarkan hasil penelitian *literature review* 10 jurnal dengan judul “Gambaran Hasil Pemeriksaan Leukosit, Hematokrit, IgG dan IgM pada Pasien Demam Berdarah Dengue” yang telah dilakukan ini, dapat disimpulkan bahwa pemeriksaan leukosit, hematokrit, IgG dan IgM dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan Demam Berdarah Dengue.

## SARAN

Penelitian yang sudah dilakukan secara *literature review* dapat diberikan saran berupa:

1. Pengembangan penelitian selanjutnya dapat diperdalam lagi dengan metode studi kasus. Atau dengan penelitian kuantitatif yaitu melakukan penelitian

langsung terhadap publik.

2. Perlu dilakukan subjek penelitian dengan jumlah yang lebih besar dari penelitian ini, agar hasil dari penelitian lebih baik lagi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aryu Candra, (2010) Demam Berdarah Dengue: Epidemiologi, Patogenesis, dan Faktor Risiko Penularan Aspirator Vol. 2 No. 2 Tahun 2010 : 110 –119
- Ayuni, M., C. (2017). Pola Jumlah Trombosit dan Nilai Hematokrit pada Demam Berdarah Dengue Berdasarkan Derajat Klinik di RSUP Sanglah Periode Januari-Juni 2014. *E-Jurnal Medika Udayana*, 6(10), 50-56
- Acivrida, M., Charisma. (2020). Diagnosis Dengue melalui Deteksi Antibodi Immunoglobulin G Spesifik dalam Sampel Urine dengan Teknik ELISA. *ASPIRATOR*, 12(1), 2020, pp. 11 – 18
- Alvin Dwi, R Meilanie (2019). Perbedaan nilai hematokrit metode mikrohematokrit dan metode otomatis pada pasien demam berdarah dengue dengan hemokonsentrasi. *Journal of Vocational Health Studies* 03 (2019): 67–71
- Caroline Damanik, Kasus DBD di Indonesia meninggal Dunia 2019.
- Ety, R, Setyowati *et al.*, (2006). Evaluasi pemeriksaan Imunokromatografi untuk mendeteksi antibodi IgM dan IgG demam berdarah dengue anak. *INDONESIAN JOURNAL OF* Vol 12. No. 2 Maret 2006
- Fuka Priesley, *et al.*, (2018). Hubungan perilaku pemberantasan sarang nyamuk dengan menutup, menguras dan mendaurulang plus (PSN M plus)

- terhadap kejadian demam berdarah dengue (DBD) di kelurahan andalas. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2018; 7(1)
- Fika, Fiolita. (2017). Perbedaan Nilai Hematokrit Ditunda 0 Jam dan 6 Jam Menggunakan Metode Mikrohematokrit. *Skripsi*. Jombang: STIKES Insan Cendekia Medika
- Gandasoebrata, R. (2013). *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat
- G.A. Dian Listyanti Utami & I Wayan, P. S. Y. (2013). *Perbedaan Nilai Hematokrit Pada Demam Berdarah Dengue Derajat I dan II DI RS BHAYANGKARA TRIJATA* Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jalan PB Sudirman Denpasar, Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Sanglah/Fakultas Kedokteran Universitas Udayana
- Henilayati, N. P., Hapsari, M. D., Farhanah, N. (2015). Perbedaan Profil Laboratorium Penyakit Demam Berdarah Dengue Anak dan Dewasa pada Fase Kritis. *Jurnal Media Medika Muda*, 4(4), pp. 1305-14.
- Herawati (2016). *Pemeriksaan Hematokrit Metode Mikrohematokrit Antara Menggunakan Centrifuge Sudut dengan Centrifuge Mikrohematokrit*. Diploma Thesis. Ciamis: Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Ciamis.
- Hermawan, Diki. (2017). Hubungan Karakteristik Klien dengan Demam Berdarah Dengue (DBD) dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue
- Made, W., Utami Dewi *et al.*, (2020). Faktor-faktor yang berhubungan terhadap derajat berat infeksi virus dengue pada pasien dewasa yang dirawat di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar Bali. *Jurnal Medika* (DBD) di Wilayah Kerja Puskesmas I Purwokerto Timur Kabupaten Banyumas. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Hidayat L, *et al.*, (2017). Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kota Sukabumi Berdasarkan Kondisi Iklim. *Jurnal Acta Veterinaria Indonesia*, 5(1). 22- 28.
- I Gst Agung Dwi Mahasurya *et al.*, (2017). Gambaran Pemeriksaan Serologi IgM-IgG Anti Dengue Pasien Terinfeksi Virus Dengue di Rumah Sakit Surya Husada Denpasar Bali pada Periode Desember 2013 Sampai Mei 2014 Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013. *Pedoman Pengendalian DBD di Indonesia*. Jakarta: Kemenkes RI
- Kafrawi, *et al.*, (2019). Gambaran Jumlah Trombosit dan Kadar Hematokrit Pasien Demam Berdarah Dengue di Rumah Sakit Islam Siti Rahmah Padang. *Journal Medical & Health*, 1(1), 38-44
- Longanbach, S., Miers, M. (2015). *Automated blood cell analysis*. In *Rodak's Hematology: Clinical Principles and Applications*. St. Louis: Elsevier Saunders.
- M. Masyukur Berawi *et al.*, (2012) Gambaran manifestasi klinis dan laboratorium demam berdarah dengue (DBD) dibagian anak RSUD Dr. Abdul Moeloek. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
- Marissa Jayawinata *et al.*, (2017). Hubungan perubahan jumlah leukosit dengan derajat klinik penderita rawat inap DBD dewasa. Fakultas Kedokteran, Udayana, VOL. 9 NO.4, APRIL, 2020
- Archam, R. (2018). Pengaruh Edukasi 3M Plus Terhadap Perilaku Pencegahan Demam Berdarah Dengue (DBD) Pada Siswa SMP di Asrama Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta. 82. [http://digilib.unisayogya.ac.id/3951/1/NASKAH\\_PUBLIKASI.pdf](http://digilib.unisayogya.ac.id/3951/1/NASKAH_PUBLIKASI.pdf)