



## Gambaran Kadar Interleukin-10 (IL-10) pada Pasien Hepatitis B dengan Metode ELISA

A. Meryam Susanti \*, Indas Wari Rahman, Ayusti Dirga, Risky Nurul Fadlila RN, Andi Maya Kesrianti, Yulianti

Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Teknologi Kesehatan, Universitas Megarezky, Indonesia

\*Email (Penulis Korespondensi): andimeryamsusanti03@gmail.com

**Abstract.** Hepatitis B adalah penyakit infeksi hati yang disebabkan oleh virus hepatitis B (HBV), dapat menimbulkan komplikasi serius seperti sirosis dan kanker hati dengan penularan melalui kontak dengan cairan tubuh yang terinfeksi, seperti darah, air liur, cairan vagina, dan sperma. Pada saat terjadi inflamasi, sitokin yang ada dalam tubuh akan merespon atau mengenali jenis patogen virus yang masuk ke dalam tubuh. Interleukin-10 (IL-10) adalah sitokin dengan sifat anti-inflamasi kuat yang memainkan peran sentral dalam membatasi respon imun inang terhadap patogen. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan kadar Interleukin 10 (IL-10) pada pasien Hepatitis B. Metode yang digunakan dalam mengukur kadar IL-10 adalah ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay), dengan menggunakan spesimen serum pasien hepatitis B yang menjalani perawatan di rumah sakit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar IL-10 pada semua pasien hepatitis B meningkat dengan persentase 100% dengan kadar interleukin yaitu 35 - 51 ng/ml dan memiliki kadar berada di atas nilai normal. Hal ini menunjukkan adanya peradangan dan respon imun yang kuat pada pasien hepatitis B.

**Kata kunci:** Hepatitis B, Inflamasi, Sitokin, Interleukin-10, ELISA

**Abstract.** Hepatitis B is an infectious disease of the liver caused by the hepatitis B virus (HBV), which can lead to serious complications such as cirrhosis and liver cancer with transmission through contact with infected body fluids, such as blood, saliva, vaginal fluids, and sperm. During inflammation, cytokines in the body respond to or recognize the type of viral pathogen that enters the body. Interleukin-10 (IL-10) is a cytokine with strong anti-inflammatory properties that plays a central role in limiting the host immune response to pathogens. This study aims to describe Interleukin-10 (IL-10) levels in Hepatitis B patients. The method used in measuring IL-10 levels is ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay), using serum specimens of hepatitis B patients undergoing treatment at the hospital. The results showed that IL-10 levels in all hepatitis B patients increased with a percentage of 100% with interleukin levels of 35 - 51 ng/ml and having levels above normal values. This indicates the presence of inflammation and a strong immune response in hepatitis B patients.

**Keywords:** Hepatitis B, Inflammation, Cytokines, Interleukin-10, ELISA

### 1. Pendahuluan

Hepatitis menjadi masalah kesehatan global yang mengakibatkan kematian pada berbagai kelompok usia, mulai dari bayi, balita, hingga lansia. Penularannya yang mudah, terutama melalui paparan produk darah yang terinfeksi virus hepatitis, meningkatkan risiko penyebaran baik secara seksual maupun prenatal. Penyakit ini dapat disebabkan berbagai macam jenis virus hepatitis yang dapat menyerang dan mengganggu sel-sel organ hati

---

manusia, dan mengakibatkan inflamasi. Hepatitis memiliki beragam jenis, termasuk Hepatitis A, B, C, D, dan E. Meskipun demikian, kesadaran akan bahaya penularannya masih kurang diakui oleh banyak pihak (Sari dkk., 2019).

Menurut laporan dari Dinas Kesehatan Sulawesi Selatan pada tahun 2021, Sulawesi Selatan merupakan salah satu provinsi yang telah menjalankan program PPIP (Program Pencegahan Ibu ke Anak) deteksi dini Hepatitis B. Pada tahun 2017, sebanyak 41,67% ibu hamil telah diskринing untuk Hepatitis B, dengan 3,01% hasil HBsAg positif. Kemudian, pada tahun 2019, di Kota Makassar, jumlah ibu hamil yang telah dideteksi dini menderita Hepatitis B mencapai 15.530 orang, dengan 335 orang (2,5%) diantaranya menunjukkan hasil reaktif HBsAg (2,5%) (Dinas Kesehatan, 2021).

Seorang yang mengalami Hepatitis B merupakan seseorang yang terjangkit virus yang aktif dalam organ hati. Ketika infeksi terjadi, sistem kekebalan tubuh akan mengenali agen penyebab penyakit seperti bakteri patogen atau virus, yang akan memicu respons tubuh termasuk peningkatan seluler dan munculnya respons peradangan yang ditandai dengan pelepasan Interleukin-6 (IL-6) dan *Tumor Necrosis Factor Alpha* (TNF-Alpha) (Darmo dkk., 2023). Beberapa penelitian klinis menunjukkan bahwa tingkat IL-6 dalam serum pasien hepatitis cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan individu yang sehat. Laporan lain menyatakan bahwa protein virus Hepatitis B (HBx) dapat meningkatkan ekspresi interleukin yang diregulasi lebih lanjut dapat mengaktifkan jalur persinyalan terkait peradangan atau tumor, yang mengarah pada perkembangan hepatitis B menjadi sirosis atau HCC. Sehingga hal ini dapat dipertimbangkan sebagai penanda biologis pasien Hepatitis (Natsir dkk., 2021).

Timbulnya respon sitokin proinflamatori saat terjadi infeksi hepatitis B, seperti IL-6 dan TNF alfa, dapat merangsang pembentukan interleukin-10 yang memiliki sifat anti-inflamasi. Interleukin-10 (IL-10) adalah jenis sitokin yang memperlihatkan kapabilitas anti-peradangan yang signifikan, berperan utama dalam mengontrol respon imun tubuh terhadap agen penyebab penyakit, sehingga mencegah kerusakan pada tubuh dan mempertahankan keseimbangan jaringan yang normal. Gangguan dalam regulasi IL-10 telah terhubung dengan peningkatan imunopatologi sebagai tanggapan terhadap infeksi dan juga peningkatan risiko terhadap berbagai penyakit autoimun. Peningkatan konsentrasi IL-10 mencerminkan tingkat peradangan di dalam hati. Dan peningkatan produksi IL-10 mungkin disebabkan oleh banyak jenis sel seperti sel T CD4<sup>+</sup>, monosit dan makrofag. Beberapa penelitian melaporkan adanya peningkatan kadar IL-10 pada pasien HBV dibandingkan dengan sampel kontrol. Namun hal ini berbanding terbalik dengan penelitian Zhong *et al* (2021), pada pasien Vietnam yang terinfeksi HBV, tingkat IL-10 ditemukan sebagai prediktor yang buruk untuk menentukan presentasi klinis HBV (Saxena *et al.*, 2021).

Salah satu metode yang digunakan untuk mengukur kadar interleukin adalah metode ELISA atau *Enzyme-linked Immunosorbent assay*, metode ini yang mengestimasi konsentrasi antigen dan antibodi dalam serum (Hidayat, 2017). Dalam *The ELISA Guidebook* menjelaskan bahwa ELISA saat ini menjadi pilihan dalam pemeriksaan immunoassay karena metode ini serbaguna, simpel dengan kapasitas tinggi, sensitif untuk diagnosis dan dapat diukur (Crowther, 2008). Menurut Aydin (2015), ELISA adalah metode yang paling banyak digunakan dan paling tervalidasi untuk mengukur hanya satu protein dalam setiap sampel, sehingga metode ini menunjukkan tingkat spesifitas yang tinggi terhadap antibodi atau antigen yang dideteksi, bahkan dapat mengukur zat dalam konsentrasi yang sangat rendah dengan risiko gangguan yang sangat kecil. Tighe *et al* (2015) menyatakan bahwa

---

perkembangan ELISA saat ini memiliki beberapa keunggulan dibandingkan metode immunoassay tradisional, yaitu peningkatan efisiensi dengan biaya murah, rasio keluaran per volume sampel yang lebih besar dan hasil yang lebih tinggi dan menunjukkan diagnosis yang lebih tepat dan jelas. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ipandi dkk (2019), mengenai verifikasi metode ELISA dalam penentuan kadar hormon dalam serum, menunjukkan bahwa metode ini telah memenuhi persyaratan dalam verifikasi. Penelitian lain yang dilakukan oleh Pratiwi dkk (2020) mengenai gambaran kadar serum IL-10 pada perokok aktif dengan metode ELISA, didapatkan hasil yang menunjukkan perbedaan peningkatan kadar serum IL-10 dalam beberapa tingkatan setelah membandingkan kadar normal dan kadar hasil pemeriksaan ELISA.

## 2. Metode

Jenis penelitian ini adalah deskriptif untuk melihat gambaran tingkat interleukin-10 berdasarkan hasil pemeriksaan yang dilakukan. Populasi sampel adalah pasien hepatitis B yang menjalani perawatan di Rumah Sakit Pendidikan Universitas Hasanudin Makassar berjumlah 10 pasien, dengan spesimen yang diuji adalah serum penderita yang memenuhi kriteria pemeriksaan. Pasien hepatitis B dengan penyakit lain seperti TBC, diabetes melitus, hipertensi dan gangguan autoimun akan diekskusi. Pengujian ELISA dilakukan di laboratorium *Hasanuddin University Medical Research Center (HUM-RC)*.

Alat dan bahan yang digunakan adalah spuit 3 ml, tabung vakum tutup merah, tourniquet, plester, alkohol swab, label, tip kuning, mikropipet cup sampel, sentrifus, rak sampel, alat pemeriksaan ELISA, sampel serum pasien hepatitis B dan *pre-coated ELISA plate*. Pada tahap pengambilan sampel, darah dimasukkan ke dalam tabung yang sudah disediakan lalu diberikan label berupa kode sampel. Sampel yang telah didapatkan akan dibekukan di freezer lalu dimasukkan ke dalam *cool box* sebagai alat transportasi, lalu setibanya di laboratorium sampel akan disimpan ke dalam lemari es dengan suhu  $-20^{\circ}\text{C}$  hingga dilakukan analisis pada sampel. Darah sebelum menjadi serum, dilakukan terlebih dahulu sentrifugasi selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm.

Prosedur pemeriksaan dengan ELISA, dilakukan terlebih dahulu preparasi reagen. Semua reagen dikeluarkan dari box dan dibiarkan pada suhu ruang. Kemudian dibuat lima larutan standar dengan teknik pembuatan konsentrasi menurun. Standar nomor 5 dibuat dengan mencampurkan 120  $\mu\text{l}$  (640 ng/ml) standar asli yang disiapkan pada kit dengan 120  $\mu\text{l}$  diluent standar untuk mendapatkan hasil 320 ng/ml. Dihomogenkan lalu diamkan selama 15 menit sebelum membuat pengenceran berikutnya (standar no. 4, 3, 2, dan 1). Siapkan larutan standar selanjutnya dengan cara mengencerkan larutan standar no. 5 sebanyak 120  $\mu\text{l}$  dengan 120  $\mu\text{l}$  diluent standar untuk menghasilkan standar no. 4 (160 ng/ml). Pembuatan standar no. 3, 2, dan 1 dilakukan dengan teknik konsentrasi menurun yang sama dengan standar no. 4 untuk mendapatkan hasil 80 ng/L, 40 ng/ml dan 20 ng/ml. Adapun 5 pengencer standar yang dibuat digunakan sebagai standar nol (0 ng/ml). Untuk larutan pencucian, digunakan *wash buffer* dengan melakukan pengenceran. *Wash buffer* konsentrasi 1x diencerkan sebanyak 4 ml ke dalam airdeionisasi atau air suling untuk menghasilkan 100 ml untuk 1x *wash buffer*.

Larutan standar yang telah disiapkan, diambil dengan cara dipipet sebanyak 50  $\mu\text{l}$  ke dalam sumur standar. Lalu diambil sampel dengan dipipet 40  $\mu\text{l}$  ke setiap sumur sampel dan ditambahkan 10  $\mu\text{l}$  antibodi interleukin ke sumur sampel. Kemudian ditambahkan 50  $\mu\text{l}$  streptavidin-HRP ke sumur sampel dan sumur standar, lalu ditutup dengan *plate sealer* dan

inkubasi selama 60 menit pada suhu 37°C. Selanjutnya dilakukan pencucian sumur sebanyak 5 kali menggunakan *wash buffer*, ditambahkan 50 µl substrat *solution A* dan *B* ke setiap sumur. Lalu ditutup kembali dengan *plate sealer* dan diinkubasi selama 10 menit pada suhu 37°C. Kemudian ditambahkan lagi 50 µl *stop solution* kesetiap sumur, warna biru akan berubah menjadi kuning. Lalu kepadatan optik (Nilai OD) dari setiap sumuran dengan menggunakan *microplate reader* panjang gelombang 450 nm dalam waktu 10 menit setelah menambahkan *stop solution*. Hasil pemeriksaan dianalisis melalui representasi tabel dan grafik selanjutnya akan disusun secara narasi untuk dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan untuk menggambarkan tingkat interleukin-10 (IL-10) pada pasien hepatitis B. Penentuan responden berdasarkan dari hasil diagnosis dan data rekam medik pasien yang menjalani perawatan di Rumah Sakit Pendidikan Universitas Hasanuddin. Jumlah responden yang memenuhi kriteria sebanyak 10 pasien, dengan karakteristik sebagai berikut.

**Tabel 1.** Karakteristik responden

Karakteristik	Jumlah (n)	Persentase (%)
<b>1. Usia</b>		
22-37	4	40
38-53	3	30
54-62	3	30
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>
<b>2. Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	6	60
Perempuan	4	40
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>

Data Tabel 1, menunjukkan distribusi karakteristik responden berdasarkan umur dan jenis kelamin, dengan rerata umur dikategorikan menjadi 3 yaitu, rerata umur 22-37 tahun sebanyak 4 orang dengan persentase 40%, usia 38-53 tahun sebanyak 3 orang dengan persentase 30%, dan usia 54-62 tahun sebanyak sebanyak 3 orang dengan persentase 30%. Karakteristik sampel berdasarkan jenis kelamin yang dikategorikan menjadi 2 yaitu, perempuan sebanyak 4 orang dengan persentase 40%, dan laki-laki sebanyak 6 orang dengan persentase 60%.

#### 3.1. Hasil Pemeriksaan

Hasil pemeriksaan diperoleh dari hasil pembacaan pada Elisa reader, yang ditunjukkan melalui nilai dalam tabel pada layar yang tertera pada alat (Tabel 2.). Kemudian hasil tersebut dikelompokkan berdasarkan kategori normal atau meningkat pada kadar IL-10 berdasarkan jumlah pasien yang masuk pada kategori tersebut.

**Tabel 2.** Hasil kadar IL-10 berdasarkan pemeriksaan ELISA

Kode Sampel	Nilai OD	Hasil (ng/ml)
HB1	0,1679	37,31201577
HB2	0,2817	51,93858104
HB3	0,0852	35,91949983
HB4	0,0869	35,86901681
HB5	0,0851	35,92257283
HB6	0,1131	35,51092837
HB7	0,1093	35,51396389
HB8	0,1094	35,51367144
HB9	0,1028	35,55761863
HB10	0,1139	35,51240345

Ket : OD (*Optical Density*)

Hasil pemeriksaan ELISA pada Tabel 2, menunjukkan bahwa ada delapan sampel memiliki nilai kadar IL-10 adalah 35 ng/ml, satu sampel dengan nilai 37 ng/ml dan satu lagi sampel dengan nilai 37 ng/ml.

**Tabel 3.** Persentase Kategori Kadar IL-10

Kategori Kadar IL-10	Jumlah (n)	Persentase (%)
Normal (0,0-13,75 ng/ml)	0	0
Meningkat ( $\geq 13,75$ ng/ml)	10	100
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

Pada Tabel 3, menunjukkan distribusi hasil pemeriksaan berdasarkan kadar IL-10 yang dikategorikan menjadi dua yaitu, kategori normal tidak ada atau 0% dengan nilai normal yaitu 0,0 - 13,75 ng/ml) dan kategori kadar IL-10 meningkat sebanyak 10 sampel dengan persentase 100% dengan nilai yaitu  $\geq 13,75$  ng/ml.

### 3.2. Pembahasan

Hepatitis B di fasilitas medis Rumah Sakit Hasanuddin. Hepatitis B merupakan kondisi patologis pada hati yang dipicu oleh infeksi virus hepatitis B (HBV). Virus ini dapat ditularkan melalui berbagai saluran, termasuk kontak darah, cairan tubuh, atau aktivitas seksual. Infeksi HBV dapat menyebabkan kerusakan pada hati dengan infeksi tanpa gejala, hepatitis akut yang dapat sembuh sendiri, hepatitis kronis, hepatitis fulminan, infeksi Hepatitis B tersembunyi (OBI), dan dalam kasus yang lebih parah memerlukan transplantasi hati (Annisa., 2019).

Sitokin sebagai mediator kimia penting yang disintesis dan disekresikan oleh sel imun bekerja pada reseptor yang sesuai dan mengatur diferensiasi, proliferasi, dan fungsi sel imun, sehingga mengkoordinasikan respons dan perkembangan penyakit inflamasi. Karena HBV adalah virus non sitopatik, baik kerusakan hati yang berhubungan dengan HBV maupun pengendalian virus dimediasi oleh sitokin (Ribeiro dkk., 2022). Adapun respon sitokin yang ditimbulkan berupa pro-inflamatori (IL-6) dan anti-inflamasi (IL-10) (Prabuningrat & Ilsa., 2022). Dalam regulasi sistem imun pada infeksi hepatitis B, IL-10 adalah sitokin kunci yang mengatur respon imun terhadap infeksi HBV. IL-10 berperan dalam mengatur respon imun dengan menghambat aktivasi sel-sel imun yang merusak jaringan, sehingga membantu

---

mencegah kerusakan hati yang lebih parah. Selain itu, tingkat serum IL-10 mencerminkan dinamika viral load dan peradangan hati, dan berkorelasi dengan kekambuhan spontan penyakit hati. Selain menghambat respon peradangan, IL-10 dapat mendukung pembentukan toleransi imun terhadap HBV. Ini berarti sistem kekebalan tubuh dapat mengenali virus tanpa merusak jaringan hati secara berlebihan (Rybicka *et al*, 2020 ; Zheng *et al*, 2023).

Berdasarkan pada tabel 1, yaitu karakteristik responden berdasarkan usia dan jenis kelamin, mengindikasikan bahwa sampel penelitian lebih cenderung terdistribusi pada rentang usia dewasa yaitu lebih dari 30 tahun, yang mana pada periode penelitian ini rata-rata ditemukan pasien hepatitis B yang sesuai kriteria adalah lebih banyak pada rentang usia tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Darmo dkk (2023), yang menyatakan bahwa usia dianggap sebagai salah satu faktor pemicu hepatitis B, yaitu pada usia yang mulai rentang terjadi penuaan dan berisiko menyebabkan penurunan fungsi organ tubuh termasuk fungsi hati. Selain usia, faktor jenis kelamin juga mempengaruhi kejadian hepatitis B, menurut Kisniarti dkk (2023) menyatakan bahwa tingkat reaktivitas terhadap hepatitis B lebih tinggi pada laki-laki (0,32%) daripada pada perempuan (0,15%). Hal ini dapat disebabkan karena laki-laki cenderung lebih aktif daripada perempuan, sementara penularan hepatitis terjadi melalui kontak dengan cairan tubuh, yang dapat terjadi selama aktivitas sehari-hari seperti saat bekerja atau bercukur.

Berdasarkan tabel 3, data kategori hasil pemeriksaan kadar serum IL-10 didapatkan hasil yaitu semua sampel penelitian memiliki kadar IL-10 yang meningkat dari kadar normal dengan persentase 100%. Hasil kadar IL-10 yang diperoleh menunjukkan rentang antara 35,5 ng/ml hingga 51,9 ng/ml, dengan rata-rata sebesar 37,5 ng/ml. Angka-angka ini juga menunjukkan peningkatan yang signifikan jika dibandingkan dengan nilai normal kadar IL-10 dalam serum, yang biasanya berkisar antara 0,0-13,75 ng/ml. Hasil ini sejalan dengan temuan yang diungkapkan oleh Ribeiro *et al* (2021), yang menyatakan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan dalam konsentrasi IL-10 pada kelompok penderita hepatitis B dibandingkan dengan kelompok kontrol yang sehat. Peningkatan tingkat IL-10 dalam cairan serum pada kelompok hepatitis B, jika dibandingkan dengan kelompok kontrol sehat, disebabkan oleh peningkatan peredaran sel Bregs (sel regulator B yang menghasilkan IL-10) dan TFR (sel regulator folikel tonsil limfoid yang menghasilkan IL-10), yang terkait dengan kurangnya efisiensi dalam membersihkan virus dan kerusakan hati pada CHB. Peningkatan kadar IL-10 ini juga menunjukkan adanya peran imunoregulasi yang berusaha mengurangi peradangan dan kerusakan hati akibat infeksi virus hepatitis B (VHB) (Zhong *et al.*, 2021).

Adanya peningkatan kadar IL-10 pada penelitian ini mengindikasikan terjadi peradangan pada penderita yang disebabkan oleh infeksi virus hepatitis B, yang memicu produksi IL-10 sebagai sitokin anti-inflamasi. Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Shoraka *et al* (2019), menyatakan bahwa peningkatan simultan IL-10 pada pasien hepatitis B menandakan respons imun terhadap infeksi virus hepatitis B. IL-10 sebagai agen anti inflamasi, berperan dalam mengatur dan memoderasi reaksi peradangan tersebut. Sehingga hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian tersebut yang menyebutkan bahwa peningkatan IL-10 adalah karakteristik pada penyakit hati seperti hepatitis B.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa semua pasien hepatitis B mengalami peningkatan kadar interleukin-10 (IL-10) sebesar 100% berdasarkan hasil

---

pemeriksaan dengan metode ELISA. Namun penelitian lanjutan diperlukan untuk memvalidasi hasil penelitian ini dengan responden lebih besar dan mengkaji hubungan antara IL-10 dengan faktor-faktor lain pada infeksi hepatitis B, serta mengembangkan metode pengujian lain yang lebih akurat dan efisien.

### Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih banyak kepada pihak-pihak yang telah membantu selama proses penelitian hingga selesai dan juga dalam proses penulisan artikel ini.

### Daftar Pustaka

- Annisa. (2019). Virus Hepatitis B di Indonesia dan Risiko Penularan Terhadap Mahasiswa Kedokteran. *Anatomica Medical Journal*, 2(2) : 66-67
- Aydin, S. (2015). A short history, principles, and types of ELISA, and our laboratory experience with peptide/protein analyses using ELISA. *Peptides*, 72, 4-15.
- Arista Pratiwi, N. W. S., Dewi Sarihati, I., & Burhannuddin, B. (2020). *Gambaran Kadar Serum Interleukin-10 Pada Perokok Aktif* (Doctoral dissertation, Politeknik Kesehatan Denpasar).
- Crowther, J. R. (2008). *The ELISA guidebook* (Vol. 149). Springer Science & Business Media.
- Darmo, K., Dekayana, A., Judmainnah, Fadlila, R.N., Aznawi, A. (2023). Analisis Kadar Interleukin 6 (IL-6) Pada Pasien Hepatitis B Di Klinik Utama Mata Jec Orbita Makassar. *Jurnal Analis Kesehatan Kendari*, 5(2) ; 01-02.
- Dinas Kesehatan. (2021). *Laporan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah Program Pencegahan Dan Pengendalian Penyakit (Satker 05)*. Makassar: Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan.
- Hidayat, S. (2017). Efektivitas Metode Rapid Test HbsAg Dalam Mendeteksi Penyakit Hepatitis B. *Jurnal Kesmadaska*, 28-29.
- Ipandi, I., Sa'adi, A., & Sudjarwo, S. (2019). Verifikasi Metode ELISA (Enzym Linked Immunosorbent Assay) Untuk Penentuan Kadar AMH (Anti Mullerian Hormone): Verification of The ELISA Method (Enzym Linked Immunosorbent Assay) for Determination of AMH Levels (Anti Mullerian Hormone). *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 5(1), 201-208.
- Kisniarti, L., Sukmana, D.J., Aini, A., Alfisahrin, A., Halid, I. (2023). Prevalensi HBsAg Positif Pada Pendonor Darah Di Unit Daerah Palang Merah Indonesia Lombok Barat. *JSN : Jurnal Sains Natural*, 1(2), 51-55. <https://doi.org/10.35746/jsn.v1i2.347>
- Natsir, R., Eko, P., Maximillian, C. O., & Fima, L. F. (2021). Hubungan Kadar Interleukin 6 Dan Interleukin 10 Serum Pada Pasien Cedera Otak Berat Akibat Trauma. *Jurnal Biomedik*, 13(1) :1-8.
- Prabuningrat A., & Ilsa H., (2022) Peranan Sitokin dan Kemokin dalam Proses Neuroinflamasi Pada Stroke Iskemik Akut, *Journal Lombok Medical*, 2 (2) : 1-2
- Rybicka, M., Woziwodzka, A., Sznarkowska, A., Romanowski, T., Stalke, P., Dręczewski, M., & Bielawski, K. P. (2020). Genetic variation in IL-10 influences the progression of hepatitis B infection. *International journal of infectious diseases*, 96, 260-265.
- Sari, H. P., Dian, I., Muhamad, A., & Elyasari. (2019). Perbedaan Pengetahuan Pre Dan Post Pendidikan Kesehatan Pada Penghuni Lapas Tentang Risiko Kejadian Viral Hepatitis Di Lapas Perempuan Kelas Ii. *Jurnal Keperawatan*, 2(3), 10-16.

- 
- Saxena, R., Yogesh, K. C., Indu, V., & Jyotdeep, K. (2021). Association Of Interleukin-10 With Hepatitis B Virus (Hbv) Mediated Disease Progression In Indian Population. *Jurnal Indian Med Res*, 8 (5) ; 737-745.
- Shoraka S, Mohebbi SR, Hosseini SM, Hosseini Razavi A, Hatami Y, Sharifian A, Rostami-Nejad M, Asadzadeh Aghdai H, Zali MR (2019) Association between Interleukin-21 and Interleukin-21 receptor gene polymorphisms with susceptibility to chronic hepatitis B virus infection and HBV spontaneous clearance in Iranian population. *Microb Pathog*.1(2) 263-267
- Tighe, P. J., Ryder, R. R., Todd, I., & Fairclough, L. C. (2015). ELISA in the multiplex era: potentials and pitfalls. *PROTEOMICS–Clinical Applications*, 9(3-4), 406-422.
- Zheng, P., Dou, Y., & Wang, Q. (2023). Immune response and treatment targets of chronic hepatitis B virus infection: innate and adaptive immunity. *Frontiers in cellular and infection microbiology*, 13, 1206720.
- Zhong S., Tianling Z., Libo T., & Yongyin L (2021) Cytokines and Chemokines in HBV Infection. *Sec. Molecular Diagnostic and Therapeutics*. 8. 01-15

---

CC BY-SA 4.0 (Attribution-ShareAlike 4.0 International).

This license allows users to share and adapt an article, even commercially, as long as appropriate credit is given and the distribution of derivative works is under the same license as the original. That is, this license lets others copy, distribute, modify and reproduce the Article, provided the original source and Authors are credited under the same license as the original.

