Jurnal Masker Medika
e-ISSN : 2654-8658
p -ISSN :2301-8631

Volume 11, Nomor 1. Juni 2023
http://jmm.ikestmp.ac.id
10.52523/maskermedika.v11i1.518

KONSENTRASI ANTI-HBs PADA KARYAWAN RUMAH SAKIT YANG TELAH MELAKUKAN VAKSINASI HEPATITIS B

Anti-HBs Level of Worker Hospital After Hepatitis B Vaccine

KONSENTRASI ANTI-HBS PADA KARYAWAN RUMAH SAKIT YANG TELAH MELAKUKAN VAKSINASI HEPATITIS B

Tingkat Anti-HBs Pekerja Rumah Sakit Pasca Vaksin Hepatitis B

Doni Setiawan[1*], Iqmalia Yuniawati[2], Nabil Ridla Firdaus[3***], Endang Octaviana[4****]**
***Program Studi D-IIITeknologi LaboratoriumMedis STIKes Muhammadiyah Ciamis, Jawa Barat
****Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Umum Daerah Ciamis, Jawa Barat
Korespondensi email: donisetiawan@stikesmucis.ac.id/donizsetiawan@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan: Anti-HBs (*Anti Hepatitis B surface*) merupakan antibodi terhadap hepatitis B yang dapat timbul akibat infeksi atau pemberian vaksin hepatitis B. Karyawan di rumah sakit sangat beresiko tinggi tertular virus hepatitis B, karena sering melakukan kontak langsung dengan pasien, cairan tubuh dan alat-alat kedokteran yang terinfeksi. Rentannya karyawan rumah sakit terkena infeksi virus hepatitis B maka perlu dilakukan pencegahan yang tepat, yaitu dengan pemberian vaksin hepatitis B secara teratur. Anti-HBs merupakan parameter pemeriksaan untuk mengetahui keberhasilan vaksinasi hepatitis B. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi antibodi hepatitis B pada karyawan rumah sakit di Ciamis setelah tiga tahun vaksinasi pada tahun 2020. **Metode:** penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Populasi adalah karyawan rumah sakit Ciamis sebanyak 30 orang yang telah melakukan vaksinasi Hepatitis B tiga tahun sebelumnya yaitu vaksinasi pada tahun 2017. Penelitian pengujian ini dilakukan pada tahun 2020. Instrumen yang digunakan adalah pemeriksaan dengan metode ELISA *(Enzyme-Linked Immunosorbent Assay)*. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan rata-rata konsentrasi Anti-HBs pada karyawan yaitu 42,46 mIU/mL yang menunjukkan hasil positif dengan titer anti-HBs 10 – 100 mIU/mL (normo-respon). **Kesimpulan:** Tiga puluh karyawan rumah sakit Ciamis memiliki imunitas yang baik setelah vaksinasi tiga tahun, sehingga antibodi hepatitis B tetap dapat bertahan.

Kata Kunci: Anti-HBs, Hepatitis B, Karyawan, Vaksinasi, ELISA, Imunitas

ABSTRACT

Introduction: *Anti-HBs (Anti Hepatitis B surface) is an antibody to hepatitis B that arises from the administration of the hepatitis B vaccine. Hospital employees are at high risk of contracting the hepatitis B virus, because they often have direct contact with patients, body fluids and medical equipment infected Anti-HBs (Anti-L-Hepatitis BL-surface) are antibodies against hepatitis B which can arise as a result of infection or administration of the hepatitis B vaccine. Hospital employees are at high risk of being infected with the Hepatitis LB virus, because they often have direct contact with patients, body fluids and infected medical devices. The vulnerability of hospital employees to infection with the hepatitis B virus requires proper prevention, namely by administering the hepatitis B vaccine regularly. Anti-HBs is an examination parameter to determine the success of hepatitis B vaccination. This study aims to determine the concentration of hepatitis B antibodies in hospital employees in Ciamis after three years of vaccination in 2020. This study aims to determine the presence of hepatitis B antibodies in Ciamis Hospital employees after three years of vaccination.* ***Method:*** *This study aims to determine the concentration of hepatitis B antibodies in hospital employees in Ciamis after three years of vaccination in 2020. The population was 30 Ciamis Hospital employees who had received Hepatitis B vaccination three years previously, namely vaccination in 2017. The instrument used was an examination using the ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay).* ***Results:*** *The results showed that the average level of Anti-HBs in employees was 42.46 mIU/mL which showed a positive result with an anti-HBs titer of 10 – 100 mIU/mL (normo-response).* ***Conclusion:*** *Thirty Ciamis hospital employees have good immunity after three years of vaccination, so hepatitis B antibodies can survive.*

Keywords: *Anti-HBs, Hepatitis B, Employees, Vaccinations, ELISA, Immunity*

https://doi.org/10.52523/maskermedika.v11i1.518
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

PENDAHULUAN

Penyakit hepatitis B disebabkan oleh infeksi virus hepatitis B yang dapat menyebabkan penyakit hati yang parah, termasuk sirosis dan kanker hati (Kramvis et al., 2022). Virus hepatitis B merupakan virus DNA dari kelompok Hepadnaviridae. Virion mengandung DNA sirkular dengan genom 3.200 bp (Nguyen et al., 2020).

Secara global dua miliar orang telah terinfeksi hepatitis B. Diperkirakan di seluruh dunia lebih dari 292 juta orang hidup dengan Infeksi hepatitis B kronis dan HBsAg positif diperkirakan 3,9% pada tahun 2016 (Guvenir & Arikan, 2020). Indonesia merupakan negara endemisitas tinggi infeksi virus Hepatitis B nomor 2 terbesar setelah Myanmar diantara negara-negara anggota WHO SEAR (*South East Asian Region*) (Contesa, 2022). Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas), pada tahun 2018 prevalensi Hepatitis diperkirakan terdapat 28 juta penduduk Indonesia yang terinfeksi Hepatitis B dan C, 14 juta diantaranya berpotensi untuk menjadi kronis, dan dari yang kronis 1,4 juta orang berpotensi untuk menderita kanker hati (Ramadhian & Pambudi, 2016). Berdasarkan diagnosis, sebanyak 14% penduduk Indonesia terinfeksi Hepatitis B dan Papua merupakan Provinsi dengan prevalensi tertinggi yaitu sebanyak 0,7% sedangkan di Provinsi Sulawesi Tenggara sebanyak 0,4% penduduknya terinfeksi Hepatitis B (Riskesdas, 2018).

Virus hepatitis B sangat menular dan menyebar karena paparan membran mukosa atau kulit oleh darah yang terinfeksi atau cairan tubuh lainnya (air liur, air mani, dan cairan vagina). Di daerah endemik tinggi virus hepatitis B paling sering terjadi ditularkan dari ibu ke anak saat lahir (transmisi perinatal). Selain itu, kelompok risiko yaitu melalui paparan seksual, anggota rumah tangga dari orang yang terinfeksi, pasien hemodialisis, orang yang dipenjara, pengguna narkoba suntikan, penyandang disabilitas dengan perawatan jangka panjang, dan pelancong ke daerah dengan endemisitas hepatitisB sedang atau tinggi dan orang dengan risiko pajanan di tempat kerja (Pattyn et al., 2021).

Rumah sakit merupakan institusi yang mempunyai potensi bahaya kompleks bagi tenaga kerja di dalamnya. Dari data yang telah di kumpulkan dari berbagai rumah sakit di Indonesia menunjukkan bahwa 37,7-50,0% Hepatitis kronik dengan pengerasan hati dan 37,7-52,0% kanker hati primer yang disebabkan oleh Hepatitis B (Riskesdas, 2018).

Dari beberapa data yang telah ditemukan memacu pemerintah untuk mengintegrasikan imunisasi Hepatitis B kedalam program imunisasi rutin secara nasional sesuai dengan anjuran *Technical Advisory Group on Viral Hepatitis & Global Advisory Group*, WHO. Pada pertemuan tahun 1991, EPI (*Expanded Program on Immunization*) & *Global Advisory Group* telah merekomendasikan bahwa pada tahun 1995 imunisasi Hepatitis B harus dimasukkan ke dalam Program Imunisasi Nasional untuk semua negara dengan tingkat endemis sedang sampai tingkat endemis tinggi dengan prevalensi lebih dari 8% (Hidayah, 2018). Vaksin Hepatitis B Vaksin hepatitis B tersedia sejak 1982 yang awalnya berasal dari plasma dan setelah 1984 tersedia sebagai vaksin rekombinan. Pada tahun 1997, Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit (US CDC) telah merekomendasikan bahwa semua petugas kesehatan harus menerima vaksinasi hepatitis B lengkap yaitu pada 0 bulan (1-29 hari pertama di vaksin), 1 bulan dan 6 bulan yang diberikan secara intramuskuler. Sebuah tinjauan menekan perlunya mendidik petugas kesehatan tentang infeksi hepatitis B, vaksin yang tersedia, status kekebalan pascavaksin dan profilaksis pascapajanan (Sahana et al., 2017).

Penularan virus hepatitis B pada karyawan di rumah sakit beresiko tinggi untuk tertular hepatitis B karena kontak langsung dengan darah, cairan tubuh pasien, dan melalui alat-alat laboratorim yang terinfeksi (Thompson et al., 2010). Rentannya karyawan rumah sakit terkena infeksi virus hepatitis B maka perlu dilakukan pencegahan yang tepat, yaitu dengan pemberian vaksin secara teratur.

https://doi.org/10.52523/maskermedika.v11i1.518
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

Jurnal Masker Medika
e-ISSN : 2654-8658
p -ISSN :2301-8631
Volume 11, Nomor 1. Juni 2023
http://jmm.ikestmp.ac.id
10.52523/maskermedika.v11i1.518

Anti-HBs dapat diukur satu sampai tiga bulan setelah melengkapi rangkaian dasar vaksin (Pondé, 2011). Anti-HBs baru muncul setelah HbsAg diketahui positif. Anti-HBs yang positif menunjukan bahwa individu yang bersangkutan telah kebal terhadap inveksi virus hepatitis B baik yang terjadi setelah suatu infeksi alami atau setelah dilakukan imunisasi hepatitis B (Kasih & Hapsari, 2017). Anti-HBs juga digunakan sebagai pemantau masa penyembuhan dari infeksi Hepatitis B (Gunawan & Herawati, 2018).

Perlindungan vaksin dalam jangka waktu yang lama tergantung atas respon antibodi dimana 85-95% pada orang yang telah divaksinasi anti-HBsnya mudah hilang (Kasih & Hapsari, 2017). Kadar Anti-HBs digunakan sebagai marker proteksi terhadap hepatitis B virus dimana kadar anti-HBs >10 IU/L dianggap protektif terhadap infeksi hepatitis B. Adanya anti-HBs dalam darah bisa didapatkan melalui vaksinasi, infeksi dan juga immunopraphylaxis dengan Hepatitis B Imunoglobulin. Anti-HBs juga digunakan sebagai penanda keberhasilan vaksinasi (Zanneti AR, Mariano A, 2009).

Hasil observasi menunjukkan bahwa setelah dilakukannya vaksinasi terhadap hepatitis B pada karyawan di rumah sakit tidak ada pemeriksaan lanjutan untuk mengetahui ada atau tidaknya respon imun terhadap vaksinasi yang dilakukan. Sehingga dengan dilakukannya penelitian ini bertujuan untuk melihat keberhasilan vaksinasi dengan mengetahui konsentrasi antibodi terhadap hepatitis B (Anti-HBs) setelah dilakukan vaksinasi pada karyawan rumah sakit Ciamis.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yaitu untuk melihat gambaran kadar Anti-HBs pada karyawan rumah sakit Ciamis telah melakukan tiga kali vaksinasi Hepatitis B. Pengambilan data kualitatif pada penelitian ini dilakukan dengan pengujian anti-HBs di Labotaroium.

Responden penelitian ini sebanyak 30 orang yang terdiri dari perawat, bidan, ATLM dan petugas laundry. Penelitian ini dilaksanakan pada tahun 2020. Kuantifikasi anti-HBs dilakukan dengan menggunakan jenis ELISA direct sandwich microplate imunosorben berlapis HBsAg, yang yang membentuk ikatan antigen HBsAg-Anti Hbs-HRP konjugat (Shin et al., 2018). Penelitian ini sudah mendapatkan keterangan layak etik komite etik penelitian Kesehatan dengan No.069/kepk-bth/VII/2020.

HASIL

Sampel yang diperiksa yaitu pada karyawan yang telah vaksin lengkap Hepatitis B dengan tiga dosis. Karakteristik pada tabel 1, menunjukan bahwa jumlah subjek berjenis kelamin laki-laki lebih banyak daripada jumlah subjek yang berjenis kelamin perempuan dan usia karyawan lebih dominan usia 31-40 tahun.

Tabel 1 Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Perempuan	12	40
Laki-laki	18	60
Usia (tahun)		
20-30	6	20
31-40	14	46,6
41-50	6	20
>50	4	13,3
Pekerjaan		
Perawat	18	60
Bidan	4	13,3
ATLM	5	16,6
Petugas *Laundry*	3	10

Frekuensi (n) = 30 sampel.

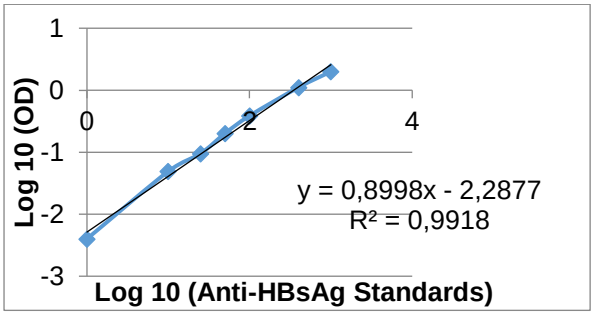
Tabel 2 Absorbansi Standard sebagai Validitas *Running Test* Pemeriksaan Anti-HBs metode ELISA

Anti-HBs Standard (mIU/mL)	AOD 450 nm	Log Anti-HBs	Log OD
0	0,004	0	-2,397
10	0,049	1	-1,309
25	0,095	1,397	-1,022
50	0,201	1,698	-0,696
100	0,387	2	-0,412
400	1,113	2,602	0,046
1000	2,003	3	0,301

Hasil perhitungan dari nilai absorbansi standard di dapatkan kurva regresi pada Gambar 1.

https://doi.org/10.52523/maskermedika.v11i1.518
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

Jurnal Masker Medika
e-ISSN : 2654-8658
p -ISSN :2301-8631
Volume 11, Nomor 1. Juni 2023
http://jmm.ikestmp.ac.id
10.52523/maskermedika.v11i1.518



Gambar 1 Kurva Standard

Nilai R^2 pada gambar 1.1 yaitu 0,9918 dimana validitas *running test* pemeriksaan anti-HBs nilai kurva standard ≥0,95. Nilai absorbansi kontrol positif 0,913 dan nilai absorbansi kontrol negatif 0,018.

Tabel 3 Presentase hasil kadar anti-HBs pada karyawan di rumah sakit Ciamis yang telah melakukan vaksinasi lengkap

Kadar Anti-HBs	Jumlah Sampel	Persentase (%)
≤10 mIU/mL (Hipo-respon)	-	-
10 – 100 mIU/mL (Normo-respon)	30	100
≥100 mIU/mL (Hiper-respon)	-	-
Total	**30**	**100**

Tabel 3 Presentase hasil pemeriksaan kadar anti-HBs dengan metode ELISA (*Enzyme-linked Immunosorbent Assay*) pada 30 karyawan di rumah sakit Ciamis setelah tiga tahun melakukan vaksinasi lengkap hepatitis kadar anti-HBsnya yaitu 10-100 mIU/mL dengan rata-rata titer anti-HBs 42,46 mIU/mL, dimana kadar titer tersebut setelah divaksin dianggap sebagai penanda kekebalan yang memberikan perlindungan terhadap infeksi dan menunjukkan presentase kadar anti-HBs 100% Normo-repon.

PEMBAHASAN

Karakteristik sampel pada tabel 1 jumlah subjek penelitian yaitu 30 sampel dimana laki-laki lebih banyak dibandingkan dengan perempuan. Usia karyawan didominasi dengan usia 31-40 tahun, sampel lebih banyak dari Perawat jika dibandingkan dengan Bidan, Ahli Teknologi Laboratorium Medik dan Pegawai Laundry. Menurut Radji, 2010 faktor usia, jenis kelamin dan pekerjaan dapat mempengaruhi terjadinya penularan infeksi. Faktor usia sangat berkaian dengan keberadaan antibodi di dalam tubuh untuk mencegah terjadinya infeksi kronik, hal tersebut terjadi karena semakin bertambahnya usia (dewasa) sistem imunitas semakin menurun (Radji, 2010).

Vaksin yang digunakan pada karyawan di rumah sakit Ciamis yaitu vaksin Engerix-B yang merupakan jenis vaksin DNA rekombinan (r-DNA). Dimana antigen komponen vaksin tersebut di produksi sel ragi dan menggunakan aluminium hidroksida atau aluminium hidroksifosfat sulfat yang digunakan untuk mengaktifkan jalur inflamasi (Ho et al., 2020). Keberhasilan vaksinasi Hepatitis B ditandai dengan terbentuknya anti- HBs. Metode yang sering digunakan dan direkomendasikan oleh Kemenkes RI (2012) untuk pemeriksaan anti-HBs adalah ELISA (Muktitama et al., 2020).

Pemberian vaksin sebanyak tiga rangkaian yaitu pada bulan pertama, bulan kedua danLbulan keenam dengan dosis yang sama. Vaksinasi virus hepatitis B dijadwalkan dalam tiga suntikan melalui intramuskular mengikuti rekomendasi sesuai prosedur yang dianjurkan. Tujuan utama dari semua jenis vaksin adalah merangsang sistem kekebalan dalam tubuh orang tersebut untuk melawan antigen, sehingga apabila antigen tersebut menginfeksi kembali, reaksi imunitas yang lebih kuat akan timbul. Vaksin mengandung bakteri, virus atau komponennya. Vaksin megandung antigen yang sama dengan antigen yang menyebabkan penyakit, namun antigen yang ada dalam vaksin tersebut sudah dikendalikan (dilemahkan) maka pemberian vaksin tidak menyebabkan orang menderita penyakit seperti jika orang tersebut terpapar dengan antigen yang sama secara alamiah (WHO, 2019).

Hasil presentase pemeriksaan pada table 3, anti-HBs pada 30 karyawan di rumah sakit Ciamis dapat diketahui seluruh sampel serum memiliki kadar titer antibodi 10-100 mIU/mL (normo-respons) yang

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

menunjukkan masih terdapat antibodi Hepatitis B. Secara umum, tidak diperlukan *dosis booster* untuk individu imunokompeten. Namun, dari ambang batas nilai untuk normo-respon itu terdapat beberapa perbedaan hasil yang memiliki tingkatan jauh dari setiap titer satu karyawan dengan karyawan yang lain. Hal tersebut dapat dikarenakan respon imun yang dimiliki berbeda-beda antara orang satu dengan yang lainnya. Respon antibodi yang buruk terlihat pada orang tua dalam imunokompromais yang harus diberikan vaksinasi dengan volume yang lebih banyak (dua kali volume biasa). Orang normal yang tidak mempunyai respon antibodi lebih kurang 5-10%. Pada orang yang tidak berespon memiliki anti-HBsnya yang kurang dari 10 IU/L dan tanpa proteksi, yang berespon rendah memiliki kadar anti-HBs 10-100 IU/L dan umumnya tanpa kadar anti-HBs yang dapat dideteksi 5-7 tahun, sedangkan yang berespon baik memiliki kadar anti-HBs puncak lebih dari 100 IU/L dan biasanya memiliki imunitas jangka lama (Kasih & Hapsari, 2017).

Pemeriksaan Anti-HBs pada karyawan di rumah sakit dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya respon antara antigen dan antibodi terhadap hepatitis B dan dilakukan untuk mengevaluasi tanggapan kekebalan diantara petugas kesehatan di rumah sakit atau laboratorium klinik setelah berbagai durasi vaksinasi hepatitis B. Penularan pada petugas kesehatan sangan beresiko tinggi (Kate Rittenhouse-Olson, 2017)

Menurut (Sahana et al., 2017) mengungkapkan bahwa penurunan titer dapat disebabkan dengan seiring waktu sejak vaksinasi berkembang. Proporsi pasien yang tidak terlindungi setelah 5 dan 10 tahun setelah vaksinasi masing – masing adalah 20% dan 27%. Mayoritas memiliki perlindungan pascavaksinasi terhadap infeksi virus hepatitis B hingga 10 tahun. Maka dari itu, setidaknya wajib dilakukan vaksinasi untuk para petugas profesional kesehatan (Rustian; Darmawati, 2008).

Menurut (Hidayat & Syahputra, 2020) respon antibodi dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya, dosis yang diberikan, usia dari orang yang melakukan vaksinasi dan kompetensi imun penerima vaksin. Pemberian dosis vaksin pada petugas kesehatan yaitu 20 mcg/mL. Hasil anti-HBs positif atau reaktif terdapat dua kemungkinan. Pertama, status hepatitis B kemungkinan terjadi infeksi kemudian tubuh pasien membentuk antibodi. Kedua, terjadi karena pasien telah di vaksin dan berhasil memberikan kekebalan (Andini, 2016).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa karyawan di rumah sakit Ciamis yang telah melakukan vaksinasi lengkap terhadap hepatitis B menunjukkan masih memiliki antibodi terhadap hepatitis B.

Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk pemeriksaan antibody terhadap Hepatitis B secara rutin dan dengan jumlah responden yang lebih luas sebagai antisipasi dini infeksi Hepatitis B.

FUNDING

Penelitian ini tidak menerima bantuan pendanaan dari pihak manapun**.**

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada potensi konflik kepentingan yang dilaporkan oleh penulis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh civitas akademik Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis STIKes Muhammadiyah Ciamis serta rumah sakit Ciamis yang telah bekerjasama dalam penelitian ini.

KEPUSTAKAAN

Andini, S. T. (2016). Titer Anti-HBs dengan variasi waktu pembacaan Absorbansi pada ELISA Reader. In *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Semarang.

Contesa, L. (2022). Hubungan Pengetahuan Tentang Vaksin (Maesles Rubella) dan Pendidikan Ibu Dengan Minat Keikutsertaan Vaksin di Palembang. *Jurnal Masker Medika*, *10*(1), 609–613.

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

Gunawan, L. S., & Herawati, R. (2018). Uji Kadar Anti-HBs pada Balita Penerima Imunisasi Dasar. *Biomedika*, *10*(2), 1–10. https://doi.org/10.31001/biomedika.v10i2.269

Guvenir, M., & Arikan, A. (2020). Hepatitis b virus: From diagnosis to treatment. *Polish Journal of Microbiology*, *69*(4), 391–399. https://doi.org/10.33073/PJM-2020-044

Hidayah, S. (2018). *Analisis Faktor Risiko Kejadian Hepatitis B pada Tenaga Kesehatan Di Kabupaten Maros Tahun 2018*. Universitas Hasanudin Makasar.

Hidayat, S., & Syahputra, A. A. (2020). Perancangan Multimedia Interaktif Sistem Imun Tubuh Pada Manusia. *Visual Heritage: Jurnal Kreasi Seni Dan Budaya*, *2*(03), 144–149. https://doi.org/10.30998/vh.v2i03.898

Ho, J. K. T., Jeevan-Raj, B., & Netter, H. J. (2020). Hepatitis b virus (HBV) subviral particles as protective vaccines and vaccine platforms. *Viruses*, *12*(2), 1–26. https://doi.org/10.3390/v12020126

Kasih, T., & Hapsari, R. (2017). Profil Anti-Hbs Sebagai Penanda Kekebalan Terhadap Infeksi Virus Hepatitis B Pada Mahasiswa Kedokteran. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, *6*(2), 1279–1289.

Kate Rittenhouse-Olson, E. D. N. (2017). *Imunologi dan Serologi Klinis Modern : Untuk Kedokteran dan Analis Kesehatan (MLT/CLT)*. EGC Kedokteran.

Kramvis, A., Chang, K. M., Dandri, M., Farci, P., Glebe, D., Hu, J., Janssen, H. L. A., Lau, D. T. Y., Penicaud, C., Pollicino, T., Testoni, B., Van Bömmel, F., Andrisani, O., Beumont-Mauviel, M., Block, T. M., Chan, H. L. Y., Cloherty, G. A., Delaney, W. E., Geretti, A. M., … Revill, P. A. (2022). A roadmap for serum biomarkers for hepatitis B virus: current status and future outlook. *Nature Reviews Gastroenterology and Hepatology*, *19*(11), 727–745. https://doi.org/10.1038/s41575-022-00649-z

Muktitama, R. E., Kartika, A. I., & Anggraini, H. (2020). Perbedaan Hasil Anti-HBs Berdasarkan Variasi Pengulangan Jumlah Pencucian Menggunakan Metode ELISA. *Jurnal Labora Medika*, *4*(1), 16–19.

Nguyen, M. H., Wong, G., Gane, E., Kao, J. H., & Dusheiko, G. (2020). Hepatitis B virus: Advances in prevention, diagnosis, and therapy. *Clinical Microbiology Reviews*, *33*(2), 1–38. https://doi.org/10.1128/CMR.00046-19

Pattyn, J., Hendrickx, G., Vorsters, A., & Van Damme, P. (2021). Hepatitis B Vaccines. *Journal of Infectious Diseases*, *224*(Suppl 4), S343–S351. https://doi.org/10.1093/infdis/jiaa668

Pondé, R. A. A. (2011). The underlying mechanisms for the “simultaneous HBsAg and anti-HBs serological profile.” *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, *30*, 1325–1340.

Radji, D. M. (2010). *Imunologi dan Virologi* (Edisi Pert). PT. ISFI Penerbitan.

Ramadhian, R., & Pambudi, R. (2016). Efektivitas Vaksinasi Hepatitis B untuk Menurunkan Prevalensi Hepatitis B. *Jurnal Majority*, *5*(1), 91–95.

Riskesdas. (2018). *Hasil Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Tahun 2018*. Kemenkes RI.

Rustian; Darmawati, S. & S. (2008). Anti HBsAg Pada Staf Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang Setelah Sepuluh Tahun Vaksinasi Hepatitis B. *Universitas Muhammadiyah Semarang*, *1*(1), 29–33.

Sahana, H. V, Sarala, N., & Prasad, S. R. (2017). Decrease in Anti-HBs Antibodies over Time in Medical Students and Healthcare Workers after Hepatitis B Vaccination. *Biomed Research International*, *2017*, 1–5. https://doi.org/10.1155/2017/1327492

Shin, Y. W., Cho, D. H., Song, G. W., & Kim, S. H. (2018). A New ELISA to Overcome the Pitfalls in Quantification of Recombinant Human Monoclonal Anti-HBs, GC1102, by Commercial

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

Immunoassays. *Biological Procedures Online*, *20*(1), 1–7. https://doi.org/10.1186/s12575-018-0083-8

Thompson, A. J. V, Nguyen, T., Iser, D., Ayres, A., Jackson, K., Littlejohn, M., Slavin, J., Bowden, S., Gane, E. J., & Abbott, W. (2010). Serum hepatitis B surface antigen and hepatitis B e antigen titers: disease phase influences correlation with viral load and intrahepatic hepatitis B virus markers. *Hepatology*, *51*(6), 1933–1944.

WHO. (2019). *Dasar-Dasar Keamanan Vaksin*.

Zanneti AR, Mariano A, R. L. (2009). Long Term Immunogenicity of Hepatitis B Vaccination and Policy for Booster : an Italian multicentre. *Lancet*, *366*(9494), 1379–1384. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)67568-X.

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0)