

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Hepatitis B

1. Definisi Hepatitis B

Hepatitis B adalah suatu sindrom klinis atau patologis yang ditandai oleh beberapa tingkat peradangan dan nekrosis (kematian sel) pada hepar, yang disebabkan oleh virus Hepatitis B (VHB), dimana suatu infeksi dapat berlangsung akut atau kronik, jika terus menerus tanpa adanya penyembuhan paling sedikit sekitar enam bulan. Mekanisme terjadinya hepatitis akut, kronik atau karsinoma hepatoseluler diawali oleh kerusakan sel hepar. Untuk terjadinya karsinoma hepatoseluler belum diketahui secara pasti, dari beberapa penelitian mengungkapkan bahwa factor penderita (umur, jenis kelamin, faktor genetik, imunologik) (Yulia, 2020).

2. Epidemiologi Hepatitis B

Menurut *World Health Organization* (WHO) menyatakan bahwa hepatitis B merupakan jenis Hepatitis virus yang paling serius dan masalah kesehatan global utama. Secara global tahun pada tahun 2019 diperkirakan sekitar 296 juta orang hidup dengan infeksi penyakit Hepatitis B kronis di seluruh dunia, dengan jumlah 1,5 juta orang terinfeksi setiap tahun. Di tahun yang sama diperkirakan mencapai 820.000 kasus kematian, sebagian besar akibat sirosis dan karsinoma hepatoseluler (kanker hepar primer) (WHO, 2022).

Menurut data Nasional Riskesdas 2018 prevalensi Hepatitis berdasarkan diagnosis dokter di Indonesia yaitu 13,58% dan pada provinsi Sulawesi Tenggara yaitu 0,39%. Prevalensi hepatitis berdasarkan diagnosis dokter menurut karakteristik kelompok umur, presentase tertinggi yaitu umur 65-74 (2,11%) dan presentase terendah yaitu umur 75+ tahun (0.00%). Berdasarkan jenis kelamin dan tempat tinggal Perdesaan/Perkotaan tidak terdapat perbedaan jumlah kasus (Riskesdas, 2019).

Menurut data Riskesdas 2018 bahwa prevalensi hepatitis berdasarkan riwayat diagnosis dokter menurut kabupaten/kota di Sulawesi Tenggara yaitu 0,39% dan pada Sulawesi Tenggara Kota Kendari dengan presentase penderita hepatitis yaitu 0,28% (Riskesdas, 2019). Berdasarkan data Rekam Medis Rumah Sakit Umum Bahteramas Kota Kendari bahwa prevalensi penderita hepatitis B rawat inap pada tahun 2020 sebanyak 59 orang dan rawat jalan sebanyak 3 orang, sedangkan pada tahun 2021-2022 sebanyak 23 orang (Profil RSU Bahteramas Provinsi Sulawesi Tenggara, 2022).

3. Etiologi Hepatitis B

Virus Hepatitis B merupakan jenis virus DNA (*Deoxyribo Nucleic Acid*), suatu prototype virus yang termasuk kelompok *hepadnaviridae*. Mempunyai DNA untai tunggal (single stranded DNA) dan DNA polymerase endogen yang berfungsi menghasilkan DNA untai ganda (double stranded DNA) berasal dari genus Orthohepadnavirus, pada bagian luar dari virus ini adalah protein envelope lipoprotein, sedangkan bagian dalam berupa nukleokapsid atau core. Masa inkubasi virus ini antara 30-180 hari rata-rata 70 hari. Virus hepatitis B dapat tetap infeksiif ketika di simpan pada suhu 30- 32°C selama paling sedikit 6 bulan dan ketika dibekukan pada suhu -15°C dalam 15 tahun (Han dkk, 2019).

4. Patofisiologi Hepatitis B

Sel hati manusia merupakan organ target dari virus Hepatitis B. Virus hepatitis B mula-mula melekat pada reseptor spesifik di membran sel hepar lalu mengalami penetrasi kedalam sitoplasma sel hepar, kemudian virus melepaskan mantelnya di sitoplasma sehingga melepaskan nukleokapsid. Selanjutnya nukleokapsid akan menembus dinding sel hepar. Asam nukleat virus hepatitis B akan keluar dari nukleokapsid dan akan menempel pada DNA hospes dan berintegrasi pada DNA tersebut. Proses selanjutnya adalah DNA virus Hepatitis B memerintahkan sel hati untuk membentuk protein bagi virus yang baru, lalu virus Hepatitis B dilepaskan keperedaran darah. Diperedaran darah terjadi mekanisme

kerusakan hati yang disebabkan karena respon imunologik penderita terhadap infeksi (Maharani & Noviar, 2018).

5. Gejala Klinis Hepatitis B

Beberapa gejala umum Hepatitis B antara lain kehilangan nafsu makan, mual dan muntah, nyeri diperut bagian bawah, sakit kuning (dilihat dari kulit dan bagian putih mata yang menguning), gejala yang mirip pilek, lelah nyeri pada tubuh dan sakit kepala (Maharani & noviar, 2018). Gejala hepatitis B menurut Maharani & Noviar, 2018 dalam imunohematologi & bank darah yaitu :

a. Hepatitis B akut

Gejala hepatitis akut terbagi dalam 4 tahap, yaitu:

- 1) Fase inkubasi merupakan waktu antara masuknya virus dan timbulnya gejala atau icterus. Fase inkubasi Hepatitis B berkisar antara 15-180 hari dengan rata-rata inkubasi 60-90 hari.
- 2) Fase prodromal (pra ikterik) merupakan fase diantara timbulnya keluhan-keluhan pertama dan timbulnya gejala ikterus. Awitannya singkat atau insidious ditandai dengan malaise umum, mialgia, artalgia, mudah lelah, gejala saluran napas atas dan anoreksia. Diare atau konstipasi dapat menjadi nyeri abdomen biasanya ringan dan menetap dikuadran kanan atas atau epigastrium, kadang diperberat dengan aktivitas akan tetapi jarang menimbulkan kolestrol.
- 3) Fase icterus muncul setelah 5-10 hari, tetapi dapat juga muncul bersamaan dengan munculnya gejala. Banyak kasus pada fase ikterus tidak tersedia. Setelah timbul ikterus jarang terjadi pemburukan gejala prodromal, tetapi justru akan terjadi perbaikan klinis yang nyata.
- 4) Fase konvelesen (penyembuhan) diawali dengan menghilangnya ikterus dan keluhan lain, tetapi hepatomegaly dan abnormalitas fungsi hati tetap ada. Muncul perasaan sudah lebih sehat dan

kembalinya nafsu makan. Sekitar 5-10% kasus perjalanan klinisnya mungkin lebih sulit ditangani, hanya <1% yang menjadi fulminan.

b. Hepatitis B kronik

Gejala hepatitis kronik dibagi menjadi tiga fase, yaitu :

- 1) Fase imunotoleransi, sistem imun tubuh toleran terhadap VHB sehingga konsentrasi virus tinggi dalam darah, tetapi tidak terjadi peradangan hati yang berat. VHB berada dalam fase replikasi dengan titer HBsAg yang sangat tinggi.
- 2) Fase imunoaktif (*clearance*), sekitar 30% individu persisten dengan VHB akibat terjadinya replikasi virus yang berkepanjangan, terjadi proses nekroinflamasi yang tampak dari kenaikan konsentrasi ALT. Fase *clearance* menandakan pasien sudah mulai kehilangan toleransi imun terhadap VHB.
- 3) Fase residu, tubuh berusaha menghancurkan virus dan menimbulkan pecahnya sel-sel hati yang terinfeksi VHB. Sekitar 70% dari individu tersebut akhirnya dapat menghilangkan sebagian besar partikel virus tanpa ada kerusakan sel hati yang berat. Fase residu ditandai dengan titer HBsAg rendah, HBeAg yang menjadi negative dan anti HBe yang menjadi positif, serta konsentrasi ALT normal.

6. Cara Penularan Hepatitis B

Dalam penularan hepatitis B dalam tingkat penularannya 100 kali lebih cepat dibandingkan dengan HIV. Ada 2 golongan cara penularan infeksi hepatitis B, yaitu penularan horinzontal dan penularan vertikal. Penularan secara horizontal yaitu penularan yang terjadi melalui jarum suntik, hubungan seks, atau bersentuhan langsung dengan darah atau cairan tubuh seperti air liur, cairan menstruasi, vagina, dan cairan mani yang telah terkontaminasi oleh virus hepatitis B. Sedangkan penularan secara vertikal yaitu penularan yang terjadi kontak plasenta ibu-anak (Andareto, 2015).

7. Pencegahan Hepatitis B

Hepatitis B tergolong sebagai salah satu penyakit paling berbahaya. Pasien hepatitis B tidak dapat sembuh total dan obat khusus untuk membunuh VHB yang telah diidentifikasi tidak ada karena penyebab hepatitis B adalah seluler. Hal ini mempersulit penetrasi antibiotik yang berjuang pada penyakit VHB yang sulit disembuhkan. Oleh karena itu, perlu diambil tindakan untuk mencegahnya dengan melalui *Health Promotion* baik terhadap inang maupun lingkungan dan perlindungan khusus terhadap penularanya (Wijayanti, 2016). Adapun perlindungan khususnya menurut wijayanti (2016) meliputi :

- a. Meningkatkan *Health Promotion* berupa pendidikan kesehatan, peningkatan *hygiene* perorangan, perbaikan nutrisi, perbaikan sistem transfusi, dan pengurangan kontak erat dengan VHB yang berpotensi menular.
- b. Upaya meningkatkan perhatian terhadap kemungkinan penyebaran infeksi VHB dapat dilakukan pencegahan terhadap lingkungan melalui cara-cara seperti tindak, akupuntur, fasilitas pemukiman di kota dan di desa diperbaiki, penjualan makanan dan pengawasan kesehatan termasuk juru masak serta pelayan rumah makan.
- c. Perlindungan khusus terhadap penularan meliputi sterilisasi benda yang terkontaminasi dan penggunaan sarung tangan bagi petugas kesehatan, petugas laboratorium yang kontak langsung dengan darah, serum dan cairan tubuh penderita hepatitis, serta petugas kebersihan, gunakan pakaian yang khusus ketika kontak langsung dan perlunya skrining HBsAg oleh petugas kesehatan (onkolo dan cuci darah). Dan juga perlu untuk menghindari kontak antar petugas kesehatan dengan penderita.
- d. Pemberian vaksin atau imunisasi yang merupakan salah satu cara untuk pencegahan terbaik terhadap infeksi hepatitis B. Pemberian vaksin sebaiknya diberikan kepada orang dewasa yang beresiko

mengalami infeksi hepatitis B dan bayi yang baru lahir tetapi berdasarkan ibu memiliki VHB aktif atau tidak saat melahirkan. Dan jika anak-anak belum mendapatkan vaksin hepatitis B pada usia 5 tahun maka sesegera mungkin diberikan vaksin. Adapun vaksin hepatitis B yang tersedia jenisnya yaitu Recombivax HB DAN Energix-B. efek sampingnya ringan seperti nyeri ditempat suntikan dan gejala mirip flu ringan (Radji, 2015). Menurut Wijayanti (2016) ada 2 jenis imunisasi atau pemberian vaksin yakni imunisasi aktif dan imunisasi pasif.

1) Imunisasi aktif

Di Negara dengan prevalensi tinggi, bayi yang lahir dan ibu yang positif HBsAg diberi vaksinasi, sedangkan di Negara dengan prevalensi rendah, orang yang beresiko tinggi tertular hepatitislah yang diberi vaksinasi. Vaksin hepatitis yang diberikan secara intramuscular dalam 3 dosis yang memberikan perlindungan selama 2 tahun. program pemberian vaksinasi yaitu :

- a) Dewasa : menerima 20 μ g IM setiap kali, yang diberikan sebagai dosis pertama dan diulang setelah 1 dan 6 bulan (Wijayanti, 2014).
- b) Anak-anak : menerima IM dengan dosis 10 μ g sebagai dosis pertama, kemudian diulang setelah 1 bulan dan 6 bulan (Wijayanti, 2014).

2) Imunisasi pasif

Ketika immunoglobulin hepatitis B (HBIg) diberikan, daya perlindungan HBIg diharapkan dapat menetralkan virus yang tergolong infeksius. Kemudian HBIg dapat memberikan perlindungan pasca dan pra paparan. Bayi yang lahir dari ibu dengan HBsAa-positif menerima HBIg 0,5 intramuskular segera setelah lahir (jangan > 24 jam). Ulangi di bulan ke-3 dan ke-5. Orang yang terinfeksi HBsAg positif yang HBIg di

berikan sebanyak 0,06 ml/kg BB dan ulangi 1 bulan setelahnya (Wijayanti, 2016).

B. Tinjauan Umum *Alkaline Phosphatase* (ALP)

1. Definisi *Alkaline Phosphatase* (ALP)

Alkaline phosphatase (ALP) merupakan sekelompok isoenzim yang terletak dilapisan luar membran. Enzim ALP dalam serum sebagian besar berasal dari hati dan tulang serta dalam jumlah yang kecil terdapat di usus, plasenta, mukosa ileum dan ginjal. ALP hati dan tulang kadarnya tinggi dalam serum sehingga banyak dipakai untuk menilai proses metabolisme tulang khususnya menilai dan memantau aktivitas osteoblas dan untuk menilai kelainan pada hepatobilier. Enzim ALP termasuk golongan enzim hidrolitik yang mengkatalisis monoester fosfat dan bekerja secara optimal pada pH basa. pH optimum enzim ALP antara 9,0-10,0 tergantung pada substratnya. ALP berfungsi secara khusus untuk melepaskan fosfat anorganik dari ester fosfat organik bersamaan dengan produksi alkohol (Lowe dkk, 2018).

Infeksi hepatitis B menyebabkan kerusakan hati. Kerusakan hati terjadi karena sel hepatosit rusak sehingga *Alkaline phosphatase* (ALP) intrasel keluar ke dalam darah. ALP dilepaskan ke dalam darah dalam jumlah yang meningkat selama kerusakan sel-sel hati seperti pada kondisi yang disertai struktur hati yang telah rusak dan penyakit-penyakit radang. ALP adalah enzim dalam aliran darah yang berfungsi membantu memecah protein dalam tubuh (Deny, 2016).

2. Peningkatan dan Penurunan *Alkaline Phosphatase* (ALP)

Peningkatan konsentrasi ALP didalam darah (serum) seringkali terjadi karena adanya penyakit hati dan tulang. Pada kasus penyakit hepar, peningkatan konsentrasi ALP didalam darah (serum) diakibatkan adanya sumbatan saluran empedu yang disebabkan oleh penyakit hepar (hepatitis dan sirosis) (Deny, 2016). Peningkatan aktivitas enzim ALP terjadi karena kerusakan dinding kanalikulus biliaris yang tersusun dari hepatosit (tempat

enzim ALP berada) yang rusak sehingga terjadi kebocoran dan menyebabkan enzim ALP meningkat dalam darah (Murray dkk, 2009).

Sedangkan konsentrasi ALP menurun pada kondisi yang menyebabkan malnutrisi (seperti *celiac disease*) atau disebabkan karena kekurangan nutrisi dalam diet (seperti kekurangan vitamin C) dapat menyebabkan penurunan kadar ALP (Rosida, 2016).

3. Metode Pemeriksaan *Alkaline Phosphatase* (ALP)

a. Metode Kinetik

Metode kinetik adalah fotometris dari perubahan absorbansi per-satuan waktu dengan prinsip ALP akan mengkatlisis rekasi *p-nitrofenil fosfat*, H₂O dan Ion magnesium manjadi *p-nitrofenol* dan *fosfat*. Aktivitas ALP berbanding lurus dengan terbentuknya warnah kuning dari *p-nitrofenol* dan diperiksa dengan fotometer pada panjang gelombang 405 nm (Kendran dkk, 2017). Kadar ALP normal untuk dewasa laki-laki maupun perempuan yaitu 270 U/L.

Metode kinetik ini memiliki beberapa kelebihan yaitu pengukuran mudah, kinerja yang cepat dan relatif. Sedangkan kekurangannya yaitu memiliki ketergantungan pada reagen yang memerlukan tempat khusus dan membutuhkan biaya yang cukup mahal (Kahar & Rahman, 2017).

b. Metode Kolorimetri

Kolorimetri adalah metode perbandingan menggunakan perbedaan warna. Metode kolorimetri mengukur warna suatu zat sebagai perbandingan. Biasanya cahaya putih digunakan sebagai sumber cahaya untuk membandingkan absorpsi cahaya relatif terhadap suatu zat (Kendran dkk, 2017).

c. Alat Pemeriksaan

1) Spektrofotometer

Spektrofotometer adalah alat yang terdiri spektrometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat

pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diabsorpsi. Jadi spektrofotometer digunakan untuk mengukur energi relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan sebagai fungsi panjang gelombang (Hasibbuan, 2016).

Kekurangan dari alat spektrofotometer yaitu :

1. Memiliki ketergantungan pada reagen
2. Memerlukan tempat khusus
3. Membutuhkan banyak biaya
4. Tingkay kesamaan blanko tidak sama
5. Kurang sempurnanya preparasi (Darmayanti, 2022).

2) Fotometer

Fotometer berasal dari kata photo yang berarti sinar dan meter “alat pengukur”. Jadi, fotometer adalah salah satu alat yang digunakan untuk melakukan analisa konsentrasi suatu zat dalam suatu larutan. Fotometer merupakan peralatan dasar dilaboratorium klinik untuk mengukur intensitas atau kekuatan cahaya suatu larutan. Prinsip kerja fotometer yaitu sampel yang telah diinkubasi diaspirasikan ke dalam aspirator sehingga masuk ke dalam kuvet dan dibaca oleh berkas cahaya, kemudian diaspirasikan kembali oleh pompa pristaltik yang akan digunakan. Sebagian besar laboratorium klinik menggunakan alat ini karena alat ini dapat menentukan kadar suatu bahan didalam cairan tubuh seperti serum atau plasma (Mengko, 2013).

Menurut Krystianti & Rosanty (2017), terdapat beberapa kelebihan dan kekurangan fotometer yaitu :

a) Kelebihan fotometer

1. Hasil yang diperoleh akurat
2. Pemeriksaan dilakukan oleh laboratorium klinik
3. Proses QC (Quality Control) baik
4. Akurasi dan presisi hasil baik
5. Aktivitas ALP yang tinggi rendah dapat dibaca

6. Tidak ada faktor ketergantungan bahan habis pakai/reagen
- b) Kekurangan fotometer
1. Volume darah (serum) yang dibutuhkan banyak
 2. Untuk melakukan pemeriksaan ulang dibutuhkan waktu yang lama
 3. Pemeriksaan dan penyimpanan dibutuhkan tempat yang khusus
 4. Hasil pemeriksaan membutuhkan waktu yang lama
 5. Alat harus menggunakan arus listrik yang stabil
 6. Harga yang lebih mahal.
- d. Sampel Pemeriksaan

1) Serum

Serum merupakan darah didalam tabung yang disentrifus dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit sehingga membentuk dua bagian yaitu serum dan sel-sel darah. Serum ini berupa cairan darah berwarna kuning jernih. Serum didapat dengan cara membiarkan darah dalam tabung reaksi tanpa antikoagulan membeku dan kemudian di sentrifus dengan kecepatan tinggi untuk mengendapkan semua sel-selnya sehingga serum berada pada lapisan atas (Nugroho, 2015).

2) Plasma

Plasma adalah komponen darah berbentuk cairan berwarna kuning muda yang diperoleh dari pemisahan darah segar dengan penambahan antikoagulan. Darah yang telah diambil dimasukkan ke dalam tabung yang telah diisi dengan antikoagulan. Darah tersebut dihomogenisasi dengan cara dibolak balik dan diputar pada sentrifus selama 10 menit dengan kecepatan 3000rpm. Lapisan jernih yang berwarna kuning muda yang terbentuk di bagian atas merupakan plasma (Ratna, 2017).

C. Tinjauan Umum Pemeriksaan Hepatitis B

1. Skrining Hepatitis B

Menurut Yulia (2020) dalam menegakkan diagnosis Hepatitis B sangat diperlukan metode untuk manajemen terapi dengan tepat. Kemudian diperlukan penentuan genotip VHB dalam menentukan keberhasilan terapi antiviral, apakah ada mutasi pada core promoter dan precore. Dalam mengidentifikasi dini VHB metode yang digunakan yaitu metode molekuler seperti jumlah HBV DNA, genotyping HBV, identifikasi mutant, genotipik dan fenotipik.

Perlunya pemeriksaan imunologi terhadap VHB diantaranya yaitu :

- 1) Pemeriksaan Hepatitis B surface antigen (HBsAg). Pemeriksaan HBsAg bermanfaat untuk menetapkan Hepatitis B akut, timbul dalam darah enam bulan setelah infeksi dan menghilang setelah tiga bulan. Bila persisten lebih dari enam bulan, maka didefinisikan sebagai pembawa (carrier). HBsAg ditemukan pada Hepatitis B akut dini sebelum timbul gejala klinik atau pada akhir masa tunas.
- 2) Pemeriksaan antibodi Hepatitis B surface (anti HBs). Anti HBs merupakan antibodi terhadap HBsAg. Jika positif reaktif menunjukkan pada fase konvalensi Hepatitis B, pada penderita Hepatitis B (biasanya subklinis) yang sudah lama atau sesudah vaksinasi VHB. Jenis Hepatitis B subklinis dapat diketahui dengan anti HBs dengan atau tanpa HBc pada orang yang menyangkal adanya riwayat hepatitis akut. HBsAg yang negatif tetapi anti HBs positif, belum dapat dikatakan seseorang tersebut bebas dari VHB, sebab adanya superinfeksi dengan HBV mutant. Banyak studi yang sudah meneliti bahwa HBV DNA dilaporkan positif pada pemeriksaan HBsAg yang negatif.
- 3) Pemeriksaan hepatitis B envelope antigen (HBeAg). HBeAg timbul bersama atau secepat setelah timbulnya HBsAg dan akan menetap lebih lama dibandingkan HBsAg, biasanya lebih dari 10 minggu. Bila HBeAg menghilang dan terbentuk anti HBe, berpotensi mempunyai prognosis yang baik.

- 4) Pemeriksaan antibody hepatitis B envelope (anti HBe). Anti HBe terbentuk setelah HBeAg menghilang, terbentuknya anti HBe memberikan kontribusi bahwa hepatitis B membaik, infeksi mereda dan tidak akan menjadi kronik.
 - 5) Pemeriksaan antibody hepatitis B core (anti HBc). Berupa IgM anti HBc HBV core tidak ditemukan dalam darah, tetapi dapat dideteksi antibody terhadap HBV core berupa IgM anti HBc , yang muncul setelah HBsAg muncul dan bertahan cukup lama. Anti HBc yang positif tetapi HBsAg negatif. Anti HBc positif tanpa HBsAg atau anti HBs. Dapat diinterpretasikan, pertama penderita hepatitis B sudah lama sembuh, dimana sudah kehilangan reaktivasi dari anti HBs. Kedua adalah penderita hepatitis B baru sembuh dan masih dalam masa jendela dimana anti HBs belum muncul, ketiga ada penderita low lever carier, dengan titer HBsAg terlalu rendah sehingga kondisi ini sangat berbahaya pada kasus teranfusi darah, pemberian serum immunoglobulin (gamma globulin).
 - 6) Hepatitis B virus *desoxyribo nucleic acid* (HBV DNA). Pengukuran kadar HBV DNA dapat dilakukan dengan menggunakan PCR, pengukuran dapat dilakukan secara kualitatif maupun direk kuantitatif, dapat jika menganalisis HBV DNA mutan.
2. Diagnosis hepatitis B

Pemeriksaan HBsAg diperlukan untuk menentukan keberadaan VHB pada pasien. Dimana HBsAg merupakan jenis antigen yang terdapat dibagian pembungkus VHB dan dapat dideteksi pada cairan tubuh yang terinfeksi. Adapun pemeriksaan HBsAg dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti dengan metode Imunokromatografi, RIA (*Radio Immune Essay*), ELISA (*Enzyme Linked Immune Sorbent Essay*) dan RPHA (*Reverse Passive Hemagglutination*) (Wijayanti, 2016).

1) Imunokromatografi

Prinsip metode ini yaitu rekasi imunokromatografi dengan membrane berwarna untuk mendeteksi HBsAg dalam serum, anti HBs

pada daerah test (T) yang melapisi membrane dapat bereaksi secara kapiler membentuk garis merah (Wijayanti, 2016)

2) ELISA (*Enzyme Linked Immune Sorbent Essay*)

Prinsip pemeriksaan ini adalah imunosida “sandwich” dua antibody menggunakan antibodi anti-HBsAg spesifik. Antibodi monoklonal HBsAg ditambahkan dengan horseradish peroxidase (HRP) sebagai larutan konjugat. Selama analisis keberadaan HBsAg dalam sampel bereaksi dengan antibodi ini untuk membentuk kompleks imun “antibodi HBsAg-antibodi HRP”. Setelah bahan yang tidak terikat dibuang selama pengujian, substrat ditambahkan untuk menunjukkan hasil pengujian. Adanya warna biru pada sumur mikrotiter menunjukkan HBsAg reaktif. Tidak adanya warna menunjukkan hasil non-reaktif pada sampel (Maharani & Noviar, 2018).

3) RIA (*Radio Immune Essay*)

Metode RIA merupakan metode analisis berdasarkan reaksi imunologis atau pengikatan antigen-antibodi, dimana terjadi kompetisi antara antigen berlabel radioaktif (Ag) yang terbatas. Metode ini sangat spesifik karena didasarkan pada imunologi yaitu peningkatan antara antigen dan antibodi spesifik terhadap antigen tertentu dan sangat pekat karena menggunakan pelarut radioaktif yang dapat dideteksi dengan alat yang sangat sensitive, sehingga akurasinya tinggi (Sutari, 2014).