

**PEMERIKSAAN HBSAG METODE ELISA DAN RAPID TEST, SERTA
ANTI HBS METODE ELISA DI UPTD LABORATORIUM KESEHATAN
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

LAPORAN TUGAS AKHIR (STUDI KASUS)

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar

Diploma Analis Kesehatan (Amd. A.K)



OLEH :

MONICA ELLIN HANGIN

NIM: 1726902403

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
INSTITUT TEKNOLOGI KESEHATAN DAN SAINS WIYATA HUSADA
SAMARINDA**

2020



LEMBAR PENGESAHAN
PEMERIKSAAN HBSAG METODE ELISA DAN RAPID TEST, SERTA
ANTI HBS METODE ELISA DI UPTD LABORATORIUM KESEHATAN
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

LAPORAN TUGAS AKHIR (STUDI KASUS)

Oleh :


MONICA ELLIN HANGIN
NIM : 17.269.024.03

Telah Berhasil Dipertahankan Dalam Ujian
Pada Tanggal 27 Juni 2020

Pembimbing I

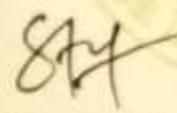
Penguji I



Agus Joko Pradomo, S.Si, M.Si
NIK : 1141046810019


dr. Edis Harianja, Sp.PK
NIK : 194302132000031006

Pembimbing II

Penguji II


Ns. Siti Mukarommah, S.Kep, M.Kep
NIK : 1141048209024


Ns. Chrisyven Damanik, S.Kep, M.Kep
NIK : 1141043311023

Mengetahui

Ketua Program Studi D-III Analisis Kesehatan



Siti Ramlah, S.Si, M.Si
NIK : 1141048510012

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Monica Ellin Hangin

NIM : 17.269.024.03

Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Judul Laporan Tugas Akhir : Pemeriksaan HBsAg Metode ELISA Dan Rapid Test, Serta Anti HBs Metode ELISA Di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.



KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Saya panjatkan kepada Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, berkat dan RahmatNya dan bimbinganNya Saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul ” Pemeriksaan HBsAg Metode ELISA dan Rapid Test, Serta Anti HBs Metode ELISA Di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur” Proposal Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk lulus karya tulis ilmiah pada program studi D-III Analis kesehatan ITKes Wiyata Husada Samarinda.

Bersamaan ini perkenankanlah saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada :

1. Bapak H. Mujito Hadi, S Pd MM. Selaku ketua yayasan STIKes Wiyata Husada Samarinda
2. Bapak Dr. Eka Ananta Sidharta, SE., Ak., CA CRS., CSRA., CfrA., selaku Rektor ITKes Wiyata Husada Samarinda
3. Ibu Siti Raudah, S Si. M Si. Selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKes Wiyata Husada Samarinda. Terima kasih atas semua masukan dan semua ilmu yang telah diberikan dan juga dedikasinya terhadap Analis kesehatan .
4. Bapak Agus Joko, S.SI., M. Si selaku pembimbing I saya dan Ibu Ns. Sitti Mukaromah, M. Kep., Sp. Kep. Kom selaku pembimbing 2 saya yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberiksan arahan kepada saya dalam menyelesaikan penulisan Proposal Laporan Tugas Akhir.
5. Kedua orang tua saya, Bapak Emanuel Hibau dan Ibu Sophia Buring, beserta saudara saya Ronisius Jelivan, Erick Dalung, Helena Ping dan juga keluarga saya yang selalu memberikan dukungan dan mendoakan saya untuk dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen D-III Analis Kesehatan ITKes Wiyata Husada Samarinda atas ilmu yang telah diberikan.
7. Teman-teman saya Dessy Natalia, Sanovia Katarina Cristine, Novera Herlina, dan Vinsensia Kandoq, yang telah membantu dan memberi motivasi dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh staf pegawai UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur yang telah memberi ijin dan senantiasa membimbing selama penulis melakukan pengamatan dalam rangka penyelesaian Laporan Tugas Akhir.
9. Seluruh teman-teman Analis Kesehatan angkatan 2017 yang telah memberikan dukungan dan membantu saya dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.

Dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian Proposal Laporan Tugas Akhir (studi kasus).

Samarinda, 27 Juni 2020

Penulis



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Monica Ellin Hangin

NIM : 17.269.024.03

Program studi : D-III Analis Kesehatan

Dengan ini menyetujui dan memberikan hal kepada ITKES Wiyata Husada Samarinda atas Laporan Tugas Akhir saya yang berjudul :

Pemeriksaan HBsAg Metode ELISA Dan Rapid Test, Serta Anti HBs Metode ELISA Di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, ITKES Wiyata Husada berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya



ITKES WHS

Samarinda, 27 Juni 2020

Yang Membuat Pernyataan

Monica Ellin Hangin

ABSTRAK

Pemeriksaan HBsAg Metode ELISA Dan Rapid Test, Serta Anti HBs Metode ELISA Di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

Monica Ellin Hangin¹, Agus Joko Praptomo², Siti Mukarommah

Latar Belakang : Pemeriksaan Hepatitis B bisa menggunakan beberapa metode antara lain: serologi dan *Polymerase Chain Reaction (PCR)*. Pemeriksaan menggunakan uji serologi antara lain menggunakan metode *Enzyme Immunoassay (EIA)*, *Enzyme Linked Immuno Assay (ELISA)*, *Enzyme Linked Flouroscent Assay (ELFA)*, *Imunochronatography Test (ICT)* atau rapid test, *Radio Immunoassay (RIA)*. (Maharani, Ganjar. 2018). **Tujuan:** Melakukan pemeriksaan dan pengamatan tahap Pra-analitik, analitik dan pasca analitik Pemeriksaan HBsAg metode Rapid test dan metode ELISA, serta Anti HBs metode ELISA di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur. **Tata Laksana:** Pelaksanaan Tugas Akhir di laksanakan pada tanggal 9 Desember 2019 sampai dengan 17 Januari 2020, bertempat di Laboratorium Imunologi UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kaltim, metode yang digunakan yaitu Metode ELISA dan Rapid Test. **Hasil:** Hasil pengamatan dari total 47 sampel bahwa sebanyak 31 (67%) sampel untuk pemeriksaan HBsAg, 16 (33%) sampel Pemeriksaan Anti Hbs. **Kesimpulan:** Didapatkan dari 47 Sampel didapatkan hasil HBsAg Reaktif sebanyak 4 sampel, serta Anti HBs Reaktif sebanyak 7 Sampel.

Kata Kunci: *Hepatitis B, HBsAg, Anti HBs, ELISA dan Rapid Test*

¹Mahasiswa Program Studi D-III Analis Kesehatan ITKes Wiyata Husada Samarinda

²Dosen Program Studi D-III Analis Kesehatan, ITKes Wiyata Husada Samarinda ³Dosen Program Studi Ners, ITKes Wiyata Husada Samarinda

ABSTRACT

HBsAg ELISA Method Examination And Rapid Tests Along With Anti HBs Elisa Method In UPTD Health Laboratory of East Kalimantan Province

Monica Ellin Hangin¹, Agus Joko Praptomo², Siti Mukaromah

Background: Hepatitis B examination can use several methods including serology and Polymerase Chain Reaction (PCR). Examination using serology tests include using the Enzyme Immunoassay (EIA) method, Enzyme Linked Immuno Assay (ELISA), Enzyme Linked Fluorescent Assay (ELFA), Immunochromatography Test (ICT) or rapid test, Radio Immunoassay (RIA. (Maharani, Ganjar. 2018). **Purpose:** To conduct examination, observation and theoretical analysis on the pre-analytical, analytical and post-analytical stages of the HBsAg examination Rapid test method and ELISA method, as well as Anti HBs ELISA method in UPTD Health Laboratory of East Kalimantan Province. **Procedure:** The implementation of the Final Project was carried out on December 9th, 2019 until January 17th, 2020 in Immunology Laboratory of UPTD Health Laboratory of East Kalimantan Province. The methods used were ELISA Method and the Rapid Test. **Result:** The observation results out of 47 samples showed 31 samples (67%) for HBsAg examination, 16 samples (33%) for HBs examination. **Conclusion:** Obtained from 47 samples, Reactive HBsAg were 4 samples and Anti HBsAg reactive were 7 samples. **Keywords:** *Hepatitis B, HBsAg, Anti HBs, ELISA, Rapid Test*

¹Students of D-III Health Analyst Study Program ITKes Wiyata Husada Samarinda

²Lecturer of D-III Health Analyst Study Program, ITKes Wiyata Husada Samarinda

³Lecturer of Nurse Study Program, ITKes Wiyata Husada Samarinda

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN JUDUL | iii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN | iii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI | vi |
| ABSTRAK | iii |
| ABSTRACT | viii |
| DAFTAR ISI | iii |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| BAB I | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Ruang lingkup..... | 3 |
| C. Tujuan..... | 3 |
| 1. Tujuan Umum..... | 3 |
| 2. Tujuan Khusus..... | 3 |
| D. Manfaat..... | 3 |
| 1. Manfaat Bagi Akademik | 3 |
| 2. Manfaat Bagi Petugas Kesehatan Laboratorium | 4 |
| BAB II | 5 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| A. Hepatitis B | 5 |
| B. Metode-metode pemeriksaan HbsAg dan Anti HBs | 7 |
| C. Pengendalian Mutu Pemeriksaan HBsAg dan Anti HBs | 12 |
| D. <i>Good Laboratoty Practice</i> | 14 |
| E. Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Laboratorium..... | 20 |
| F. Kerangka Teori | 30 |

| | |
|--|-----------|
| BAB III..... | 31 |
| TATA LAKSANA TUGAS AKHIR..... | 31 |
| A. Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir | 31 |
| B. Tempat Pelaksanan Tugas Akhir | 31 |
| C. Metode..... | 31 |
| BAB IV | 42 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 42 |
| A. Profil UPTD Laboratorium Kesehatan Provisisi Kalimantan Timur | 42 |
| B. Hasil | 44 |
| C. Pembahsan | 45 |
| BAB IV | 42 |
| PENUTUP | 42 |
| A. Kesimpulan..... | 55 |
| B. Saran | 55 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 56 |
| LAMPIRAN | 58 |
| RIWAYAT HIDUP..... | 81 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Alat Vidas PC..... | 12 |
| Gambar 2.2 Alat Pemadam Kebakaran..... | 29 |
| Gambar 2.2 Skema Kerangka Teori..... | 30 |
| Gambar 3.1 Prinsip Rapid Test..... | 31 |
| Gambar 3.2 Prinsip ELISA..... | 32 |



DAFTAR TABEL

| | |
|---|-----------|
| Tabel 4.1 Data sampel berdasarkan jenis permintaan pemeriksaann..... | 46 |
| Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan HbsAg..... | 45 |
| Tabel 4.3 Sampel Hasil Pemeriksaan Anti Hbs..... | 45 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1 Standart Oprasional Prosedur Alat Vidas Pc..... | 58 |
| Lampiran 2 Standart Oprasional Prosedur Pemeriksaan Hbsag Dan Anti Hbs..... | 64 |
| Lampiran 3 <i>Good Laboratory Practice</i> (Rekaman Suhu Ruangan)..... | 65 |
| Lampiran 4 <i>Good Laboratory Practice</i> (Rekaman Suhu Kulkas Reagen)..... | 65 |
| Lampiran 5 <i>Good Laboratory Practice</i> (Rekaman Kelembaban Ruangan)..... | 66 |
| Lampiran 6 Data Sampel Berdasarkan Jenis Permintaan Pemeriksaan..... | 67 |
| Lampiran 7 Hasil Pemeriksaan HbsAg Metode ELISA dan Rapid Test..... | 67 |
| Lampiran 8 Hasil Pemeriksaan Anti Hbs..... | 67 |
| Lampiran 9 Dokumentasi Hasil Pengamatan..... | 68 |
| Lampiran 10 Kit Reagen HbsAg Metode ELISA..... | 77 |



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyakit hepatitis merupakan masalah kesehatan masyarakat di dunia termasuk di Indonesia, yang terdiri dari Hepatitis A, B, C, D dan E. Hepatitis A dan E sering muncul sebagai kejadian luar biasa, ditularkan secara fecal oral dan biasanya berhubungan dengan perilaku hidup bersih dan sehat, bersifat akut dan dapat sembuh dengan baik. Sedangkan Hepatitis B, C, dan D (jarang) ditularkan secara parenteral dapat menjadi kronis dan menimbulkan cirrhosis dan lalu kanker hati. Hepatitis B ditularkan melalui paparan darah infeksi, air mani, dan cairan tubuh lainnya (Infodatin Kemenkes RI). Hepatitis B adalah infeksi virus yang menyerang hati dan dapat menyebabkan penyakit akut dan kronis, Virus ini ditularkan melalui kontak dengan darah atau cairan tubuh lain dan dari orang yang terinfeksi (Kiswianto, 2016). Virus Hepatitis B telah menginfeksi 2 milyar orang di dunia, sekitar 240 juta orang diantaranya mengidap Hepatitis B kronik (Infodatin Kemenkes RI).

Pemeriksaan Hepatitis B bisa menggunakan beberapa metode antara lain: serologi dan *Polymerase Chain Reaction (PCR)*. Pemeriksaan menggunakan uji serologi antara lain menggunakan metode *Enzyme Immunoassay (EIA)*, *Enzyme Linked Immuno Assay (ELISA)*, *Enzyme Linked Fluorescent Assay (ELFA)*, *Imunochronatography Test (ICT)* atau rapid test, *Radio Immunoassay (RIA)*. Pemeriksaan menggunakan metode EIA dan PCR tergolong mahal dan hanya tersedia pada laboratorium yang memiliki peralatan lengkap. (Lin et al. 2008).

Enzyme Immunoassay (EIA)/ ELISA yaitu suatu teknik yang digunakan dibidang imunologi. Metode ELISA digunakan untuk mendeteksi keberadaan atau kehadiran antibodi atau antigen yang terdapat dalam sampel. ELISA menggunakan setidaknya satu antibodi dengan spesifitas untuk antigen tertentu (Murphy, 2012). Prinsip dari pemeriksaan ELISA adalah reaksi antigen-antibodi (Ag-Ab) dimana setelah penambahan konjugat yaitu antigen atau antibodi yang dilabel enzim dan substrat akan terjadi perubahan warna. Perubahan warna ini yang akan diukur intensitasnya dengan alat pembaca yang disebut spektrofotometer atau ELISA reader dengan menggunakan panjang gelombang tertentu (Hausmann *et al*, 2007)

Imunochromatography test (ICT) atau uji strip pertama kali dikembangkan pada tahun 1960-an terutama untuk mendeteksi protein serum. Tes ini sudah secara luas digunakan dalam mendiagnosis dan skrining penyakit infeksi di negara berkembang. Pemeriksaan HBsAg metode rapid bertujuan untuk mendeteksi kadar rendah antigen target yang ada pada sampel pasien. Metode Imunokromatografi atau Rapid test membutuhkan waktu pemeriksaan yang relatif singkat dan teknik pemeriksaan yang mudah dibandingkan metode ELISA serta dapat menganalisis analit tunggal. (Kolvunen and Krogsrud, 2006).

Metode ELFA adalah hasil perkembangan ELISA. Prinsip ELFA sama dengan ELISA yaitu mendeteksi keberadaan antigen atau antibodi menggunakan antigen atau antibodi yang terkonjugasi dengan enzim. Alat dan reagen yang digunakannya pun sama dengan ELISA. Perbedaan kedua immunoassay tersebut terletak pada jenis substrat yang digunakan. ELFA menggunakan substrat berupa senyawa *fluorogenik*. Keberadaan kompleks antigen dan antibodi akan menyebabkan pendaran warna (*fluorescence*) yang dapat diukur menggunakan fluorometer dengan filter eksitasi dan emisi yang tepat pada panjang gelombang tertentu (Koivunen and Krogsrud, 2006).

Metode RIA yaitu suatu teknik untuk mengukur aktivitas imunologik bukan aktivitas biologik. Teknik ini telah banyak diadaptasi untuk menemukan dan mengukur antigen atau antibodi virus. Pada umumnya teknik ini didasarkan pada prinsip analisis karena protein atau polipeptida yang akan diukur bersaing dengan antigen bertanda untuk antibodi dalam jumlah banyak (Kuswiyanto, 2016).

Saat ini banyak laboratorium klinik rumah sakit, swasta, dan puskesmas yang menggunakan metode rapid test dan ELISA. Metode ELISA memiliki kelebihan diantaranya, teknik pengerjaan yang relative sederhana, ekonomis, serta memiliki sensitifitas yang cukup tinggi, sedangkan untuk metode rapid memiliki keunggulan diantaranya, ekonomis, mudah digunakan, pemeriksaannya cepat serta sensitifitasnya juga tinggi untuk mendeteksi keberadaan antigen Hepatitis B (Maharani, Ganjar. 2018) .Selain itu di Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur tercatat jumlah sampel HbsAg dan Anti Hbs perminggunya sekitar 7-8 sampel.

Berdasarkan pemaparan diatas, maka penulis mengambil judul Laporan Tugas Akhir "*Pemeriksaan HbsAg Metode Rapid Test dan ELISA, serta Anti*

HBS metode ELISA di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur”.

B. Ruang lingkup

Ruang lingkup dalam laporan tugas akhir ini adalah tentang pemeriksaan HbsAg metode Rapid test dan metode ELISA, serta Anti HBS metode ELISA di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

C. Tujuan

Tujuan dari penulisan Laporan Tugas Akhir ini meliputi tujuan umum dan tujuan khusus, yaitu:

1. Tujuan Umum

Melakukan pemeriksaan dan pengamatan tahap Pra-analitik, analitik dan pasca analitik Pemeriksaan HbsAg metode Rapid test dan metode ELISA, serta Anti HBS metode ELISA di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui Pengendalian Mutu tahap Pra-analitik, analitik dan pasca analitik Pemeriksaan HbsAg metode Rapid test dan metode ELISA, serta Anti HBS metode ELISA di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.
- b. Untuk mengetahui *Standart Good Laboratory Practice* tahap Pra-analitik, analitik dan pasca analitik Pemeriksaan HbsAg metode Rapid test dan metode ELISA, serta Anti HBS metode ELISA di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.
- c. Untuk mengetahui penggunaan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) tahap Pra-analitik, analitik dan pasca analitik Pemeriksaan HbsAg metode Rapid test dan metode ELISA, serta Anti HBS metode ELISA di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

D. Manfaat

Hasil Penulisan Laporan Tugas Akhir ini diharapkan memberikan manfaat:

1. Manfaat Bagi Akademik

Dapat memberikan referensi pembelajaran di bidang Imunologi khususnya pada Pemeriksaan HBsAg Metode Rapid dan ELISA Serta Anti HBs Metode ELISA bagi mahasiswa Prodi Analis Kesehatan.

2. Manfaat Bagi Petugas Kesehatan Laboratorium

Dapat menambah wawasan bagi tenaga Analis Kesehatan dalam bekerja di laboratorium sehingga hasil pemeriksaan akurat.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hepatitis B

Virus hepatitis B termasuk dalam famili Hepadnaviride. Virus ini berbentuk sferik pleomorfik dengan diameter 42 nanometer (nm). Genom virus terdiri dari DNA untai ganda parsial, mengandung sekitar 3200 pasang basa. Lapisan luar terdiri dari antigen hbsAg yang membantu membungkus partikel ini (core). Pada inti terdapat DNA polimerase virus, antigen ini (HbcAg) dan antigen e (HbeAg). Antigen permukaan (hbsAg) terdiri dari lipoprotein. Menurut sifat imunologik proteinnya virus hepatitis B dibagi menjadi 4 sub tipe yaitu adw, adr, ayw dan ayr. Sub tipe ini secara epidemiologis penting, karena menyebabkan perbedaan dalam penyebarannya. Virus ini tergolong dalam jenis virus DNA untai ganda ya g terdiri dari bagian yang panjang dan pendek yang saling tumpang tindih kira-kira 240 nukleotida untuk membentuk pergelangan terbuka. Bagian yang terpanjang terdiri dari 3020-3320 nukleotida dan yang terpendek terdiri dari 1700-2800 nukleotida (Maksum, 2010).

Anti HBs merupakan antibody spesifik untuk HBsAg, muncul di darah 1 sampai 4 bulan setelah terinfeksi virus hepatitis B. Anti HBs diinterpretasikan sebagai kekebalan atau dalam masa penyembuhan penyakit hepatitis B. Antibodi ini memberikan perlindungan terhadap penyakit hepatitis B. Anti-HBs pada seseorang yang telah terinfeksi virus hepatitis B timbul pada 1 sampai 3 bulan setelah menghilangnya HBsAg (Rosalina, 2012).

1. Antigen virus hepatitis B

Berbagai jenis antigen diproduksi oleh virus hepatitis B selama bermultiplikasi dalam sel hospes. Beberapa diantaranya masuk ke dalam darah dan menyebabkan perubahan atau gangguan yang dapat dideteksi. Beberapa jenis antigen yang dapat dideteksi dalam darah dan pada jaringan biopsi hati penderita, antara lain adalah:

a. DNA hepatitis B (HBV DNA)

DNA merupakan senyawa yang dapat dideteksi dalam aliran darah setelah terjadinya infeksi. DNA virus dapat dideteksi 1 minggu setelah terinfeksi, dengan menggunakan metode PCR. Tingginya kadar HBV DNA dalam

darah mengindikasikan seberapa cepat virus bereplikasi. Tes DNA HBV pada umumnya dapat digunakan untuk deteksi dini virus hepatitis B.

b. DNA polimerase HBV

Enzim ini dapat dideteksi dalam darah segera setelah terjadinya infeksi hepatitis B, kira-kira pada saat yang sama dengan HBV DNA. Biasanya 1 minggu atau lebih setelah terinfeksi. Tes ini tidak digunakan sebagai uji standar, tetapi dapat digunakan sebagai indikator perkembangan terapi yang tepat.

c. Protein inti HBV (hbcAg)

HbcAg tidak dapat dideteksi dalam aliran darah, namun dapat dideteksi dari sampel biopsi hati. Protein Hbc membentuk kompleks lapisan inti hepatitis B yang mengelilingi HBV DNA dan DNAP.

d. Protein permukaan HBV (HbsAg)

Lapisan permukaan luar HBV tersusun dari protein HBs yang diproduksi dalam jumlah besar yang dibutuhkan virus untuk bereproduksi. Protein HBs in berkelompok membentuk partikel bola dengan diameter 17-25 nm, atau membentuk partikel batang dengan panjang yang bervariasi. Protein HBs in akan mengelilingi partikel batang dengan panjang yang bervariasi. Protein HBs ini akan mengelilingi partikel inti sehingga membentuk virion HBV yang lengkap yang dapat menginfeksi sel hospes. Masa inkubasi HBV adalah 6-25 minggu. HbsAg dapat dideteksi setelah terinfeksi dan 1-6 minggu sebelum gejala klinis. Uji untuk membuktikan keberadaan HbsAg merupakan cara standar yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi infeksi awal oleh HBV.

e. Protein Hbe (HbeAg/ Antigen e)

Antigen e adalah peptida dan biasanya dapat dideteksi dalam aliran darah ketika HBV sedang aktif bereplikasi. Fungsi protein non-struktural in belum diketahui, tetapi diduga bahwa Hbe berperan dalam penekanan respon imun pada penderita HBV. Hbe dapat diidentifikasi pada saat yang sama dengan HbsAg pada infeksi kronis biasanya digunakan sebagai indikasi bahwa HBV sengan aktif bereproduksi dan kemungkinan besar terjadi kerusakan sel hati. Pada infeksi akut, HbeAg biasanya jarang ditemukan.

f. HBx Protein. Fungsi dari protein ini belum diketahui secara pasti (Maksum.2010).

g. Siklus hidup HBV

Virus masuk tubuh hospes dan setelah melewati sistem imun, virus masuk menuju ke sel hati. Setelah ,mencapai sel hati, virus segera menempelkan pada permukaan membran sel hati dan kemungkinan virus masuk kedalam sitoplasma sel.

Partikel inti HBV kemudian melepaskan DNA viral dalam nukleus sel hati. Setelah berada di dalam nukleus, dengan memanfaatkan perangkat genetik sel hospes terjadi replikasi DNA viral, transkripsi mRNA dan protein dan enzim lainnya. Setelah itu terjadi proses morfogenesis dan pembentukan virion HBV baru yang infeksius yang dapat menyebar dalam menginfeksi sel hati disekitarnya (Maksum. 2015).

h. Cara penularan HBV

HBV terdapat dalam cairan tubuh termasuk darah, saliva, feses, urine, air mani, dan cairan vagina. Virus hepatitis B dapat ditularkan melalui transfusi darah, hubungan seks dan penggunaan alat suntik bersamaan pada pencandu narkoba. Wanita hamil dengan hepatitis B juga dapat menularkan virusnya pada bayi yang dikandungnya. Jumlah virus hepatitis B dalam darah sangat tinggi jauh lebih tinggi dari virus hepatitis C sehingga HBV lebih mudah menular dalam keadaan tertentu misalnya dari ibu ke bayi pada saat melahirkan (Maksum. 2010).

B. Metode-metode pemeriksaan HbsAg dan Anti HBs

Skrining untuk antigen permukaan hepatitis B (HBsAg) menunjukkan infeksi dengan VHB, tetapi tidak dengan sendirinya membedakan antara infeksi baru dan kronis. Perbedaan antara infeksi akut dan kronis tidak relevan dengan penyaringan darah, semua sumbangan HBsAg positif harus dianggap berisiko tinggi transmisi VHB dan tidak akan dikeluarkan untuk transfusi. Beberapa penelitian menunjukkan ketika HBsAg negatif pada beberapa individu dengan titer DNA virus rendah yang terdeteksi oleh Nucleic Acid Test (NAT), maka darah tersebut dapat menyebabkan infeksi pada resipien / penerima. Infeksi kemudian memiliki probabilitas yang lebih tinggi untuk maju ke sirosis dan karsinoma hepatoseluler (Eva, dkk. 2018).

Serologi virus hepatitis B adalah kompleks. Sejumlah tanda serologi yang berbeda berkembang selama infeksi, termasuk antigen permukaan hepatitis B (HBsAg) dan antibodi hepatitis B inti (anti-HBc). Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan VHB menggunakan target skrining berikut:

Metode serologis:

1. Antigen permukaan Hepatitis B (HBsAg) : 3 minggu setelah infeksi.

2. Hepatitis B inti (Hbc) antibodi (anti-HBs dengan titer ≥ 100 mIU/mL, maka dianggap aman)

Untuk meminimalkan risiko infeksi penularan virus hepatitis B melalui transfusi, maka direkomendasikan oleh WHO sebagai berikut :

1. Skrining harus dilakukan dengan menggunakan sangat sensitif dan spesifik yaitu HBsAg immunoassay (EIA / CLIA).
2. Skrining menggunakan HBsAg rapid test yang sangat sensitif dan spesifik atau pemeriksaan partikel aglutinasi dapat dilakukan di laboratorium yang kecil, di daerah terpencil atau dalam situasi darurat.
3. Skrining untuk anti-HBc tidak dianjurkan sebagai rutinitas. Negara harus menentukan kebutuhan untuk skrining anti-HBc berdasarkan prevalensi dan kejadian infeksi HBV.
4. Skrining untuk ALT tidak dianjurkan.

Berikut ini beberapa metode yang digunakan untuk pemeriksaan HbsAg dan Anti HBs:

1. *Enzyme Linked Imuno Assay (ELISA)*

Elisa dipernalkan pada tahun 1971 oleh Peter Perlmann dan Eva Engvall untuk menganalisis adanya interaksi antigen dengan antibodi di dalam suatu sampel dengan menggunakan enzim sebagai pelapor (Lequin, 2005). Prinsip dari pemeriksaan ELISA adalah reaksi antigen-antibodi (Ag-Ab) dimana setelah penambahan konjugat yaitu antigen atau antibodi yang dilabel enzim dan substrat akan terjadi perubahan warna. Perubahan warna ini yang akan diukur intensitasnya dengan alat pembaca yang disebut spektrofotometer atau ELISA reader dengan menggunakan panjang gelombang tertentu (Hausmann *et al*, 2007). Tehnik ELISA juga mempunyai beberapa kelebihan diantaranya adalah :

- a. Teknik pengerjaan yang relative sederhana
- b. Ekonomis
- c. Memiliki sensitifitas yang cukup tinggi
- d. Dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan antigen walaupun kadar antigen tersebut sangat rendah
- e. Jenis antibodi yang dapat digunakan pada uji dengan teknik ELISA ini hanya jenis antibody monoclonal (antibodi yang hanya mengenali satu antigen)

Adapun kekurangan-kekurangan metode ELISA adalah sebagai berikut:

- f. Harga antibodi monoclonal relative lebih mahal dari pada antibodi poliklonal, sehingga pengujian teknik ELISA ini membutuhkan biaya yang relative mahal.

- g. Pada beberapa macam teknik ELISA, dapat terjadi kesalahan pengujian akibat kontrol negative yang menunjukkan repons positif yang disebabkan inefektivitas dari larutan blocking.
- h. Reaksi antara enzim signal dan substrat berlangsung relative cepat, sehingga pembacaan harus dilakukan dengan cepat (pada perkembangannya, hal ini dapat diatasi dengan memberikan larutan untuk mendeteksi reaksi) (Lequin,2005).

Metode ELISA cukup mudah dikerjakan, tetapi hal-hal berikut ini harus benar-benar diperhatikan:

- a. Pastikan bahwa reagen dan sampel sudah disiapkan di dalam ruangan pada suhu kamar.
- b. Encerkan reagen atau spesimen, kalau diperlukan, setepat-tepatnya.
- c. Pastikan bahwa lapisan antigen atau antibodi pada fase-solid tidak rusak selama terpajan (tetesan) sampel.
- d. Buat larutan kromogen secukupnya saja, untuk sekali uji. Simpan larutan ini di dalam wadah tertutup dan ruangan yang gelap. Kalau larutan menjadi berwarna sebelum dipakai, buat larutan yang baru. Cegah kontaminasi silang antar sampel. Lakukan penginkubasian sesuai petunjuk yang diberikan, dalam hallamanya, suhunya, dan prasyarat lainnya untuk pengendalian mutu, kontrol standar yang absorbansinya sudah diketahui sebaiknya disertakan dalam set uji selain kontrol positif dan negatif.

2. *Radio Immuno Assay (RIA)*

Teknik RIA, yaitu untuk mengukur aktivitas imunologik bukan aktivitas biologik. Teknik ini banyak diadaptasi untuk menemukan dan mengukur antigen dan antibody virus. Pada umumnya teknik ini didasarkan pada prinsip analisis karena polipeptida dan yang akan diukur bersaing dengan antigen bertanda untuk antibody yang terbatas. Rasio akhir antigen bertanda untuk antibody spesifik bergantung pada bagian tidak bertanda dan terdapat dalam sistem.

Untuk mengukur jumlah antigen tidak bertanda dalam sistem diperlukan suatu cara pemisahan residu radio aktivitas bebas yang terikat dalam antibody. Teknik pemisahan ini disebut metode absorbsi (silikat atau karbon), presipitasi fraksional dengan menggunakan protein A *Staphylococcus* yang mengikat fragmen FC IgG dan presipitasi imunologik fraksi yang terikat dengan antibody kedua ditunjukkan terhadap penentuan antigenik IgG pada antibody pertama.

3. *Enzyme Linked fluorescent Assay (ELFA)*

ELFA merupakan hasil pemeriksaan ELISA. Prinsip ELFA sama dengan ELISA yaitu mendeteksi keberadaan antigen atau antibodi menggunakan antigen atau antibodi yang terkonjugasi dengan enzim. Alat dan reagen yang digunakan yang digunakan pun sama dengan ELISA. Perbedaan kedua Immunoassay tersebut terletak pada jenis fluorogenik. Keberadaan kompleks antigen atau antibodi akan menyebabkan pendaraaan warna (fluorescence) yang dapat diukur menggunakan fluorometer dengan filter eksitasi yang tepat pada panjang gelombang tertentu (Kolvunen and Krogsrud, 2006).

4. *Immunochromatography(ICT)/ Rapid Test*

Rapid test merupakan metode ICT untuk mendeteksi HBsAg secara kualitatif yang ditampilkan secara manual dan memerlukan pembacaan dengan mata. Tes ini sudah secara luas digunakan dalam mendiagnosis dan skrining penyakit infeksi di negara berkembang. Tujuan adanya pemeriksaan HBsAg menggunakan *rapid test* ini adalah untuk mendeteksi kadar rendah antigen target yang ada pada darah dengan pasien asimtomatik. Terdapat beberapa jenis *rapid test* yang telah diakui keakuratannya, seperti Determine HBsAg yang memiliki sensitifitas 98,92% dan spesifisitas 100%, serta DRW-HBsAg yang memiliki sensitifitas 99,46% dan spesifisitas 99,2% (Lin *et al.*, 2008).

Imunokromatografi test atau *rapid test* dapat disebut juga dengan uji strip. Metode ini tidak memerlukan peralatan untuk membaca hasilnya, tetapi cukup dilihat dengan kasat mata, sehingga jauh lebih praktis. Prinsip dari metode ini adalah jika terdapat HBsAg pada serum sampel, maka antigen tersebut akan membentuk kompleks dengan koloid emas anti-HBs terkonjugasi pada strip. Cairan tersebut akan berpindah melewati membran nitroselulose dan berikatan dengan antibodi anti-HBs kedua yang immobilisasi pada membran, sehingga membentuk garis merah yang dapat dilihat. Apabila hasil test reaktif maka alat akan menunjukkan dua garis berwarna, yaitu pada area tes (P=positif) dan area kontrol (C=kontrol). Apabila hanya satu warna yang tergambar pada area kontrol, maka interpretasinya yaitu nonreaktif. Sedangkan jika tidak ada warna yang terbentuk, maka pemeriksaan tersebut tidak valid digunakan sekali dan dibuang. Banyak tes cepat didasarkan pada bentuk imunokromatografi dimana sampel ditambahkan mengalir turun strip inert dan bereaksi dengan sebelumnya reagen dengan fase gerak. Sampel bisa serum, plasma atau bahkan darah lengkap dalam beberapa kasus. Reaksi positif divisualisasikan sebagai titik atau garis / band yang muncul di strip. Sebagian besar tes juga mengharuskan timbulnya garis /

band pada daerah kontrol yang digunakan untuk memvalidasi hasil masing-masing perangkat (Maksum. 2015).

Diagnostik dengan *rapid test* merupakan alternative untuk *enzyme immunoassays* dan alat untuk skrining skala besar dalam diagnosis infeksi VHB, khususnya di tempat yang tidak terdapat akses pemeriksaan serologi dan molekuler secara mudah (Scheiblauer *et al*, 2010).

Menggambarakan antibodi spesifik yang dicoated konjugat emas dilapiskan pada membran selulosa, kemudian ditambahkan serum atau plasma yang mengandung antigen maka akan terjadi ikatan antigen-antibodi+konjugat emas yang akan bergerak ke daerah tes yang telah dilekatkan antibody spesifik kedua dan akan terbentuk warna di bagian test. Sisa antibodi spesifik yang dicoated konjugat emas akan terus bererak ke bagian kontrol dan akan ditangkap oleh anti IgG sehingga terbentuk pita di bagian Kontrol.

5. Alat Pemeriksaan HBsAg dan Anti HBs

Vidas PC merupakan suatu Imunianalyzer yang bekerja secara otomatis dengan teknologi ELFA (Enzyme Linked Fluorescence Assay) yaitu gabungan EIA dengan pembacaan akhir berupa fluorescence yang dihasilkan dari perubahan 4-Methyl-umbelliferone. Hasil pembacaan berupa berupa fluorescence atau REV (Relative Fluorescence Value akan dikonversikan menjadi hasil secara kualitatif maupun kuantitatif.

Alat ini terdiri dari, Modul, Monitor, CPU, Keyboard, Mouse dan printer. Vidas PC terdiri dari 5 section dimana setiap section dapat menampung 6 sampel sehingga dapat total sampel yang dapat dilakukan bersamaan yaitu 30 sampel. System ini juga memungkinkan kita untuk melakukan pemeriksaan menggunakan lebih dari satu modul dengan satu komputer. Hasil pembacaan dilihat pada layar monitor, printer atau bahkan dikirim melalui interface secara bi-directional.

System reagent vidas terdiri dari reagent strip dimana berisi segala kebutuhan reagent untuk pemeriksaan yang bersangkutan dan fase padat berupa Solid Phase Receptacle (SPR) yang berisi antigen atau antibody sesuai kebutuhan pemeriksaan. Reagent strip yang berisi reagent selalu dalam keadaan tertutup rapat oleh seal aluminium foil sehingga kondisi reagen lebih terjamin. Dalam system vidas untuk satu pemeriksaan dibutuhkan satu reagen strip dan satu SPR sehingga (kecuali untuk dual test strip) memudahkan untuk stock monitoring. Dengan Vidas PC kita dapat melakukan data management karena alat ini dapat menyimpan data pasien, data kalibrasi dan juga quality control dan untuk

keamanan bekerja system Vidas PC juga memungkinkan kita untuk membuat “username dan password” sehingga setiap orang yang melakukan pemeriksaan ini dapat tercatat.



Gambar 2.1 Alat Vidas PC
(Instrumen User's Manual)

C. Pengendalian Mutu Pemeriksaan HBsAg dan Anti HBs

1. Pemantapan Mutu Internal (PMI)

a. Pra analitik

- 1) Pemberian identitas specimen, merupakan hal yang penting baik dengan saat pengisian surat pengantar/formulir permintaan pemeriksaan, pendaftaran, pengisian label wadah specimen.
- 2) Pengambilan dan pengolahan specimen, specimen harus diambil secara benar dengan memperhatikan waktu, lokasi, volume, cara, peralatan, wadah specimen, sesuai dengan persyaratan pengambilan specimen. (Permenkes No 43 th 2013).

b. Analitik

1) Uji kualitas reagen

Reagen yang digunakan di laboratorium ada yang dibuat sendiri dan ada yang sudah jadi/komersial. Uji kualitas reagen komersial harus memperhatikan hal-hal berikut: Etiket/label wadah, batas kadaluwarsa dan keadaan fisik

2) Kalibrasi

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil laboratorium adalah peralatan laboratorium, oleh karena itu alat perlu dipelihara dan dikalibrasi secara berkala, untuk pemeriksaan HBsAg dan Anti HBs alat yang perlu dilakukan kalibrasi antara lain: Pipet dan sentrifus.

3) Uji ketelitian – uji ketepatan

Hasil laboratorium digunakan untuk menentukan diagnosis, pemantauan obat dan prognosis, maka amatlah perlu untuk selalu menjaga hasil pemeriksaan, dalam arti mempunyai tingkat akurasi dan presisi yang dapat di pertanggung jawabkan. Hal penting yang harus diperhatikan:

(1) Presisi dan Akurasi

(a) Nilai presisi menunjukkan seberapa dekat suatu hasil pemeriksaan bila dilakukan berulang dengan sampel yang sama. Ketelitian terutama dipengaruhi oleh kesalahan acak yang tidak dapat di hindari.

(b) Akurasi (ketepatan) atau inakurasi (ketidaktepatan) dipakai untuk menilai adanya kesalahan acak atau sistematik atau keduanya (total). Nilai akurasi menunjukkan kedekatan hasil terhadap nilai sebenarnya yang telah ditentukan oleh metode standar.

(2) Jenis kesalahan

Dalam proses analisis dikenal 3 jenis kesalahan yaitu:

(a) *Inherent random error* merupakan kesalahan yang harus disebabkan oleh limitasi metodik pemeriksaan.

(b) *Systematic shift* (kesalahan sistematik); suatu kesalahan yang terus-menerus dengan pola yang sama.

3) *Random error* (kesalahan acak); suatu kesalahan dengan pola yang tidak tetap. (Permenkes No 43 th 2013).

c. Pasca analitik

Pembacaan hasil meliputi perhitungan, pengukuran, identifikasi dan penilaian sudah benar. Pelaporan hasil meliputi formulir hasil, transkrip benar atau tidak, tulis jelas, dan kecenderungan hasil pemeriksaan atau hasil nonreaktif (Depkes, 2008).

2. Pemantapan mutu internal imunoasai Kualitatif:

a. Metode Lateral Flow Imunochromatography (Rapid Test)

Terdapat dua macam kontrol dalam metode ini, yaitu kontrol internal dan eksternal. Setiap reagen rapid test mempunyai kontrol internal menyatu dengan lot. Kontrol internal pada strip atau kaset bervariasi tergantung pabrik yang memproduksi sehingga penjelasan dari pabrik harus dibaca dan dipahami mengenai lokasi dan fungsi kontrol internal yang dipakai. Kontrol internal harus di evaluasi dalam strip test. Jika kontrol interna; tidak memberikan hasil yang

diharapkan, maka hasil test pasien adalah invalid, tidak boleh dilaporkan dan harus diulang. Jika hasil invalid terjadi 2 kali, kontrol eksternal harus dievaluasi sebelum mengulangi test yang ketiga. Pemeriksaan kontrol eksternal untuk troubleshoot hasil invalid atau mencurigakan harus dilakukan untuk menentukan apakah masalah yang terjadi berasal dari kit tes, prosedur pemeriksaan yang tidak tepat atau sesuatu terjadi pada spesimen pasien. Kontrol positif dan negatif harus dilakukan jika terjadi dua hasil invalid berturut-turut pada seorang pasien. Jika hasil kontrol eksternal valid masalah mungkin disebabkan oleh substansi yang mengganggu spesimen pasien.

Kontrol eksternal merupakan cairan atau material kontrol yang telah diketahui reaktif dan non reaktif yang disebabkan dalam setiap kit atau bisa dibeli secara terpisah dari pabrik tertentu kontrol eksternal merupakan sampel pengganti yang digunakan untuk mengevaluasi integritas dan sistem dan mengetahui apakah laboran melakukan pemeriksaan. Kontrol eksternal direkomendasikan untuk dilakukan pada kondisi berikut :

- 1) Setiap pergantian operator atau operator yang melakukan pemeriksaan pasien pertama kali.
- 2) Jika membuka lot kit baru
- 3) Ketika menerima kiriman kit baru, meskipun dengan nomor lot yang sama dengan yang digunakan.
- 4) Jika temperatur area pemeriksaan di luar yang diinstruksikan oleh pabrik.
- 5) Secara periodik dengan interval tertentu yang ditentukan oleh fasilitas pemeriksaan.
- 6) Hasil kontrol harus didokumentasikan. Jika kontrol eksternal memberikan hasil tidak benar, pemeriksaan sampel pasien tidak dilakukan dan tidak satupun test yang dilakukan sejak pelaksanaan kontrol dengan hasil benar yang terakhir dianggap valid sampai troubleshooting untuk menentukan sumber masalah.
- 7) Jika kit dinyatakan bermasalah, setiap orang yang telah diperiksa sejak kontrol terakhir tersebut harus dipanggil ulang untuk diperiksa ulang. Hasil tes ulang harus didokumentasikan bersama dengan langkah-langkah yang diambil untuk memecahkan masalah. (Praptomo, 2018)

D. Good Laboratory Practice

Unsur-unsur dalam GLP:

1. Teknisi laboratorium

Tenaga laboratorium harus dilatih untuk menguasai alat dan teknik di laboratorium. Petunjuk menjalankan alar dan prosedur pemeriksaan harus didokumentasikan dan dietakan di dekat alat yang bersangkutan (Praptomo, 2018). Ketenagaan laboratorium pemeriksaan hepatitis minimal memiliki:

- a. Penanggung Jawab: 1 (satu) orang Dokter Spesialis Patologi Klinik/ Mikrobiologi Klinik atau Dokter yang terlatih dibidang pemeriksaan Hepatitis B.
- b. Tenaga Teknis: Petugas teknis adalah ahli teknologi laboratorium medik (D3 analis kesehatan).
- c. Petugas pencatatan dan pelaporan: 1 (satu) orang, minimal SMU/ sederajat

2. Ruang

Menurut Permenkes no 43 tahun 2013, luas ruangan setiap kegiatan cukup menampung peralatan yang dipergunakan, aktifitas dan jumlah petugas berhubungan dengan spesimen/pasien untuk kebutuhan pemeriksaan laboratorium. Ruang harus mempunyai tata ruang yang baik sesuai alur pelayanan dan memperoleh sinar matahari/cahaya dalam jumlah yang cukup. Secara umum, tersedia ruangan terpisah untuk:

- a. Ruang pengambilan spesimen untuk pemeriksaan sekurang-kurangnya mempunyai luas 6 m².
- b. Ruang pemeriksaan/teknis: luas ruangan tergantung jumlah dan jenis pemeriksaan yang dilakukan (beban kerja), jumlah, jenis dan ukuran peralatan, jumlah karyawan, faktor keselamatan dan keamanan kerja serta kelancaran lalu lintas spesimen, pasien, pengunjung dan karyawan, sekurang-kurangnya mempunyai luas 15 m²
- c. Ruang administrasi/pengolahan hasil : sekurang-kurangnya mempunyai luas 6 m².

Persyaratan umum kontruksi ruang laboratorium sebagai berikut:

- a. Dinding; terbuat dari tembok permanen warna terang, menggunakan cat yang tidak luntur. Permukaan dinding harus rata agar mudah dibersihkan, tidak tembus cairan serta tahan terhadap disinfektan.
- b. Langit-langit; tingginya antara 2,70-3,30 m dari lantai, terbuat dari bahan yang kuat, warna terang dan mudah dibersihkan.
- c. Pintu; harus kuat rapat dapat mecegah masuknya serangga dan biantang lainya, lebar minimal 1,20 m dan tinggi minimal 2,10 m

- d. Jendela; tinggi minimal 1,00 m dari lantai.
 - e. Stop kontak dan saklar; dipasang minimal 1,40 m dari lantai
 - f. Lantai; terbuat dari bahan yang kuat, mudah dibersihkan, berwarna terang dan tahan terhadap perusakan oleh bahan kimia, kedap air, permukaan rata dan tidak licin. Bagian yang selalu kontak dengan air harus mempunyai kemiringan yang cukup ke arah saluran pembuangan air limbah. Antara lantai dengan dinding harus berbentuk lekung agar mudah dibersihkan.
 - g. Meja; terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, permukaan rata dan mudah dibersihkan dengan tinggi 0,80-1,00 m. Meja untuk instrumen elektronik harus tahan getaran.
3. Fasilitas penunjang
- Fasilitas penunjang secara umum meliputi:
- a. Penampungan/pengolahan limbah laboratorium
 - b. Keselamatan dan keamanan kerja
 - c. Ventilasi: $1/3 \times$ luas lantai atau AC 1 PK/20m² yang disertai dengan sistem pertukaran udara yang cukup. Ventilasi Laboratorium yang baik bertujuan untuk pengendalian infeksi di laboratorium.
 - d. Penerangan harus cukup (1000 lux di ruang kerja, 1000-1500 lux untuk pekerjaan yang memerlukan ketelitian dan sinar harus berasal dari kanan belakang petugas).
 - e. Air bersih, mengalir, jernih, dapat menggunakan air PDAM atau air bersih yang memenuhi syarat. Sekurang-kurangnya 20 liter/karyawan/hari.
 - f. Listrik harus mempunyai aliran tersendiri dengan tegangan stabil, kapasitas harus cukup, kualitas arus, tegangan dan frekuensi sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Keamanan dan pengamanan jaringan instalasi listrik terjamin, harus tersedia groundin/arde. Harus tersedia cadangan listrik (Genset, UPS) untuk mengantisipasi listrik mati.
 - g. Tersedia ruang makan yang terpisah dari ruangan pemeriksaan laboratorium.
4. Peralatan Laboratorium
- Dalam pemilihan peralatan yang digunakan harus memenuhi beberapa faktor yaitu: (Permenkes No 43 th 2013).
- a. Kebutuhan

Alat yang dipilih harus mempunyai spesifikasi yang sesuai dengan kebutuhan setempat yang meliputi jenis pemeriksaan, jenis spesimen dan volume spesimen dan jumlah pemeriksaan.

b. Fasilitas yang tersedia

Alat yang dipilih harus mempunyai spesifikasi yang sesuai dengan fasilitas yang tersedia seperti luasnya ruangan, fasilitas listrik dan air yang ada, serta tingkat kelembaban dan suhu ruangan.

c. Tenaga yang ada

Perlu dipertimbangkan tersedianya tenaga dengan kualifikasi tertentu yang dapat mengoperasikan alat yang dibeli.

d. Reagen yang dibutuhkan

Perlu dipertimbangkan tersedianya reagen dipasaran dan kontinuitas distribusi dari pemasok. Selain itu sistem reagen perlu dipertimbangkan pula, apakah sistem reagen tertutup atau terbuka. Pada umumnya sistem tertutup lebih mahal dibandingkan dengan sistem terbuka.

e. Sistem alat

Perlu mempertimbangkan antara lain: a) alat tersebut mudah dioperasikan. b) alat memerlukan perawatan khusus, c) alat memerlukan kalibrasi setiap kali akan dipakai atau hanya tiap minggu atau hanya tiap bulan.

f. Pemasok

Pemasok harus mempunyai reputasi yang baik, memberikan fasilitas uji fungsi, menyediakan petunjuk operasional alat dan troubleshooting, menyediakan fasilitas pelatihan dalam mengoperasikan alat, pemeliharaan dan perbaikan sederhana, memberikan pelayanan purna jual yang terjamin, mendaftarkan peralatan di Departemen Kesehatan.

g. Nilai ekonomis

Dalam memilih alat perlu dipertimbangkan *analysis cost-benefit*, yaitu seberapa besar keuntungan yang diperoleh dari investasi yang dilakukan, termasuk di dalamnya biaya operasi alat.

h. Terdaftar di Departemen Kesehatan

Peralatan yang akan dibeli harus sudah terdaftar di Departemen Kesehatan dan mendapat izin edar.

i. Bahan pemeriksaan

Pembahasan tentang bahan pemeriksaan dilaboratorium medis meliputi: Cara pengambilan spesimen, cara pengiriman spesimen, cara penyimpanan spesimen, dan cara persiapan spesimen (Praptomo 2018).

1) Cara pengaambilan spesimen

Dalam proses atau tahap pengambilan spesimen harus memperhatikan peralatan yang digunakan harus dalam keadaan yang bersih, kering, tidak mengandung bahan kimia atau deterjen, terbuat dari bahan yang tidak mengubah zat-zat yang ada pada spesimen, mudah dicuci dari bekas spesimen sebelumnya, pengambilan spesimen untuk pemeriksaan biakan harus menggunakan peralatan yang steril. Pengambilan spesimen yang bersifat invasif harus menggunakan peralatan yang steril dan sekali pakai buang.

- a) Wadah: spesimen harus memenuhi syarat, terbuat dari gelas atau plastik, tidak bocor atau tidak merembes, harus dapat ditutup rapat dengan tutup berulir, bersih, kering, dll.
- b) Waktu: pada umumnya pengambilan spesimen dilakukan pada pagi hari, terutama untuk pemeriksaan imunologi karena umumnya nilai normal ditetapkan pada keadaan basal.
- c) Lokasi: sebelum mengambil spesimen, harus ditetapkan terlebih dahulu lokasi pengambilan yang tepat sesuai dengan jenis pemeriksaan yang diminta, misalnya: spesimen untuk pemeriksaan yang menggunakan darah vena umumnya diambil dari vena cubiti daerah siku.
- d) Volume: dalam proses pengambilan sampel, volume yang diambil harus mencukupi kebutuhan pemeriksaan laboratorium yang diminta atau mewakili objek yang diperiksa. Volume yang dibutuhkan untuk pemeriksaan HbsAg dan Anti HBs sebanyak 2 ml.
- e) Pemberian identitas: pemberian identitas pasien dan atau spesimen merupakan hal yang penting baik pada saat pengisian surat pengantar/formulir permintaan pemeriksaan, pendaftaran, pengisian label wadah spesimen, pada surat

pengantar/formulir permintaan pemeriksaan laboratorium sebaiknya memuat secara lengkap, misalnya tanggal permintaan, tanggal dan jam pengambilan spesimen, identitas pasien (nama, umur, jenis kelamin, alamat/ruang) termasuk rekam medik, identitas pengirim, nomor laboratorium, pemeriksaan laboratorium yang diminta, nama pengambil sampel, *inform concern*. (Permenkes No 43 th 2013).

2) Cara penyimpanan dan pengiriman sampel

a) Penyimpanan : spesimen yang sudah diambil harus segera diperiksa, karena stabilitas spesimen dapat berubah. Faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas spesimen antara lain: terjadi kontaminasi, terjadi penguapan, pengaruh suhu, terkena paparan sinar matahari. Beberapa spesimen yang tidak langsung diperiksa dapat disimpan dengan memperhatikan jenis pemeriksaan yang akan diperiksa. Sampel pemeriksaan HbsAg dan Anti Hbs dalam bentuk serum untuk penyimpanannya dalam jangka waktu 2-3 hari sebaiknya disimpan dalam Freezer compart dengan suhu 2-8°C dan untuk jangka waktu 1 bulan disimpan dalam *Deep freezer* dengan suhu -20°C, sedangkan untuk penyimpanan 6 bulan tidak boleh menggunakan atau didalam bahan yang terbuat dari gelas (Permenkes No 43 th 2013).

b) Pengiriman : spesimen yang akan dikirim ke laboratorium lain (dirujuk), sebaiknya dikirim dalam bentuk yang relatif stabil, untuk itu perlu diperhatikan persyaratan pengiriman spesimen antara lain : waktu pengiriman, paparan sinar matahari langsung, kemasan harus memenuhi syarat keamanan kerja laboratorium termasuk pemberian label yang bertuliskan “Bahan Pemeriksaan Infeksius” atau “Bahan Pemeriksaan Berbahaya”, suhu pengiriman harus memenuhi syarat. (Permenkes No 43 th 2013).

5. Peralatan

a. Sebelum digunakan untuk pemeriksaan pertama kali, alat-alat ukur harus terlebih dahulu dikalibrasi.

- b. Pipet otomatis, sebenarnya sudah terkalibrasi oleh pabrik juga harus dikalibrasi ulang secara berkala. Semakin sering dipakai dan diubah-ubah maka harus sering alat tersebut dikalibrasi ulang.
 - c. Cara pemipetan harus diperhatikan, jangan terlalu cepat menghisap cairan karena dapat menyebabkan terjadi gelembung udara sehingga volumenya menjadi lebih sedikit. Jangan memipet 2 (dua) atau lebih bahan pemeriksaan yang berbeda dengan 1 (satu) pipet gelas atau 1 (satu) tiap pipet otomatis yang sama.
 - d. Tabung reaksi harus disiapkan sejumlah kebutuhan dengan kondisi bersih dan kering. Beberapa pemeriksaan menuntut penggunaan tabung yang kering, bersih, bebas ion dan tidak harus dicuci lebih dulu dengan air ledeng dan sabun, dibilas dengan air bebas ion kemudian dikeringkan.
6. Reagen
- a. Tutup botol waktu penyimpanan
 - b. Tidak terkena matahari langsung
 - c. Bahan berbahaya diletakkan dibawah/lantai dengan label tanda bahaya
 - d. Buat karto stok (Penerimaan, tanggal kadaluarsa, tanggal wadah reagen yang dibuka, jumlah reagen yang diambil dan jumlah reagen sisa serta paraf tenaga pemeriksa yang menggunakan (Permenkes 43 th 2013)
7. Metode pemeriksaan
- Laboratorium yang baik harus mengikuti perkembangan metode pemeriksaan, dengan mempertimbangkan kemampuan laboratorium harus dan biaya pemeriksaan. Petugas laboratorium harus senantiasa bekerja dengan mengacu pada metode yang digunakan. Metode pemeriksaan untuk tiap parameter harus ditempatkan yang mudah dilihat oleh petugas (Praptomo. 2018).

E. Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Laboratorium

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) laboratorium merupakan bagian dari pengelolaan laboratorium secara keseluruhan. Laboratorium melakukan berbagai tindakan dan kegiatan terutama berhubungan dengan spesimen yang berasal dari manusia maupun bukan manusia. Bagi petugas laboratorium yang selalu kontak dengan spesimen, maka berpotensi terinfeksi kuman patogen. Potensi infeksi juga dapat terjadi dari petugas ke petugas lainnya, atau keluarganya

dan ke masyarakat. Untuk mengurangi bahaya yang terjadi, perlu adanya kebijakan yang ketat. Petugas harus memahami keamana laboratorium dan tingkatannya, mempunyai sikap dan kemampuan untuk melakukan pengamanan sehubungan dengan pekerjaan sesuai SOP, serta mengontrol bahan/spesimen secara baik menurut praktik laboratorium yang benar (Permenkes No 43 th 2013).

1. Petugas / Tim K3 Laboratorium

Pengamanan kerja di laboratorium pada dasarnya menjadi tanggung jawab setiap petugas terutama yang berhubungan langsung dengan proses pengambilan spesimen, bahan, reagen pemeriksaan, untuk mengkoordinasikan, menginformasikan, memonitor dan mengevaluasi pelaksanaan keamanan laboratorium, terutama untuk laboratorium yang melakukan berbagai jenis pelayanan dan kegiatan pada satu sarana, diperlukan suatu Tim fungsional keamanan laboratorium. Kepala laboratorium adalah penanggung jawab tertinggi dalam pelaksanaan K3 laboratorium. Dalam pelaksanaannya kepala laboratorium dapat menunjuk seorang petugas atau membentuk tim K3 laboratorium. Petugas atau tim K3 laboratorium mempunyai kewajiban merencanakan dan memantau pelaksanaan K3 yang telah dilakukan oleh setiap petugas laboratorium.

2. Kesehatan Petugas Laboratorium

Pada setiap calon petugas laboratorium harus dilakukan pemeriksaan kesehatan lengkap termasuk foto toraks. Keadaan kesehatan petugas laboratorium harus memenuhi standar kesehatan yang telah ditentukan di laboratorium, untuk menjamin kesehatan para kesehatan para petugas laboratorium harus dilakukan hal-hal sebagai berikut:

- a. Pemberian imunisasi, setiap petuas laboratorium harus mempunyai program imunisasi, terutama bagi petugas yang bekerja di laboratorium tingkat keamanan biologis 2, 3 dan 4. Vaksinasi yang berikan adalah vaksinasi Hepatitis B untuk semua petugas laboratorium, Vaksinasi Rubella untuk petugas wanita usia reproduksi. Pada wanita hamil dilarang bekerja di TORCH (Toxoplasma, Rubella, Cytomegalovirus dan Herpes Virus).
 - b. Pemantauan kesehatan, kesehatan setiap petugas laboratorium harus selalu dipantau, untuk itu setiap petugas harus mempunyai Kartu Kesehatan yang selalu dibawa setiap saat diperhatikan.
- #### 3. Kebersihan tangan

Kebersihan tangan dilakukan dengan mencuci tangan menggunakan sabun dan air mengalir bila tangan jelas kotor atau terkena cairan tubuh, atau menggunakan alkohol (alcohol-based handrubs) bila tangan tidak tampak kotor. Kuku petugas harus selalu bersih dan terpotong pendek, tanpa kuku palsu, tanpa memakai perhiasan cincin. Cuci tangan dengan sabun biasa/antimikroba dan bilas dengan air mengalir, dilakukan pada saat: Bila tangan tampak kotor, terkena kontak cairan tubuh pasien. (Permenkes No 27 th 2017)

4. Alat Pelindung Diri (APD)

Alat pelindung diri yang ada dilaboratorium atau yang digunakan dilaboratorium antara lain:

- a. Gaun Pelindung : Gaun pelindung digunakan untuk melindungi baju petugas dari kemungkinan paparan atau percikan darah atau cairan tubuh.
- b. Masker : Masker digunakan untuk melindungi wajah dan membran mukosa mulut dari cipratan darah dan cairan tubuh.
- c. Sarung tangan: Sarung tangan pemeriksaan (bersih), dipakai untuk melindungi petugas pemberi pelayanan kesehatan sewaktu melakukan pemeriksaan atau pekerjaan rutin.
- d. Goggle : Goggle dan perisai wajah harus terpasang dengan baik dan benar agar dapat melindungi wajah dan mata. Tujuan pemakaian Goggle dan perisai wajah: Melindungi mata dan wajah dari percikan darah, cairan tubuh.
- e. Alas kaki atau sepatu pelindung : Sepatu pelindung adalah alat yang melindungi kaki petugas dari tumpahan/percikan darah atau cairan tubuh lainnya dan mencegah dari kemungkinan tusukan benda tajam atau kejatuhan alat kesehatan, sepatu tidak boleh berlubang agar berfungsi optimal.
- f. Penutup kepala : Tujuan pemakaian topi pelindung adalah untuk mencegah jatuhnya mikroorganisme yang ada di rambut dan kulit kepala petugas terhadap alat-alat/daerah steril atau membran mukosa pasien dan juga sebaliknya untuk melindungi kepala/rambut petugas dari percikan darah atau cairan tubuh dari pasien. (Permenkes No 27 Th 2017).

- g. Westafel, yang dilengkapi dengan sabun (skin sesinfektan) dan air mengalir.
 - h. Kontainer khusus untuk insenerasi jarum, lanset.
 - i. Pemancar air (emergency shower). (Permenkes No 43 Th 2013)
5. Pengamanan pada keadaan darurat (Depkes RI 2008).
 - a. Sistem tanda bahaya.
 - b. Sistem evakuasi.
 - c. Perlengkapan pertolongan pertama pada kecelakaan (P3K)
 - d. Alat komunikasi darurat baik di dalam atau ke luar laboratorium
 - e. Sistem inforasi darurat pelatihan khusus berkala tentang penanganan keadaan darurat
 - f. Alat pemadam kebakaran, masker, pasir dan sumber air terletak pada lokasi yang mudah dicapai.
 - g. Alat seperti kapak, palu, obeng, tangga dan tali.
 - h. Nomor telepon ambulans, pemadam kebakaran dan polisi di setiap ruang laboratorium.
6. Memperhatikan tindakan pencegahan terhadap hal-hal sebagai berikut (Depkes RI 2008):
 - a. Mencegah penyebaran bahan infeksi.
 - b. Mencegah bahan infeksi tertelan atau terkena kulit dan mata.
 - c. Mencegah infeksi melalui tusukan.
 - d. Menggunakan pipet dan alat bantu pipet.
 - e. Menggunakan sentrifus/alat pemusing.
 - f. Menggunakan alat homogenisasi, alat pengguncang dan alat sonikasi
 - g. Menggunakan lemari pendingin dan lemari pembeku
7. Desinfeksi, sterilisasi dan dekontaminasi (Depkes RI 2008)
 - a. Desinfeksi secara kimia: (Natrium hipoklorit, formaldehid, fenol, iodium, alkohol, dan glutaradehid).
 - b. Sterilisasi cara fisik, cara Gas, cara penyaringan (filtrasi), dan cara penyinaran.
 - c. Dekontaminasi, dekontaminasi ruangan laboratorium memerlukan gabungan antara disinfeksi cair dan fumigasi. Permukaan tempat kerja didekontaminasi dengan disinfektan cair, sedangkan untuk ruangan dan lat di dalamnya digunakan fumigasi.
8. Tindakan khusus terhadap darah dan cairan tubuh

Tindakan di bawah ini khusus dibuat untuk melindungi petugas laboratorium terhadap infeksi yang ditularkan melalui darah seperti virus hepatitis B, HIV (Human Immundeficiency Virus), Avian Influenza dan lain-lain (Depkes RI 2008).

- a. Mengambil, memberi label dan membawa spesimen.
 - b. Membuka tabung spesimen dan mengambil sampel.
 - c. Kaca dan benda tajam.
 - d. Sediaan darah pada gelas onyek pegang gelas obyek dengan forsep.
 - e. Peralatan otomatis.
8. Pengelolaan spesimen
- a. Penerimaan spesimen
 - 1) Laboratorium harus mempunyai loket khusus untuk penerimaan spesimen
 - 2) Spesimen harus ditempatkan di wadah yang tertutup rapat
 - 3) Wadah harus dapat didesinfeksi atau diautoclaf
 - 4) Wadah terbuat dari bahan yang tidak mudah pecah
 - 5) Wadah diberi label tentang identitas spesimen
 - 6) Wadah diletakan pada baki khusus
 - 7) Baki harus di disinfeksi/otolaf secara teratur (Depkes RI 2008).
 - b. Petugas penerima spesimen
 - 1) Semua petugas penerimaan spesimen harus mengenakan jas laboratorium.
 - 2) Semua spesimen harus dianggap infeksi.
 - 3) Meja penerimaan spesimen harus disinfeksi setiap hari.
 - 4) Jangan menggunakan ludah untuk merekatkan label.
 - 5) Dilarang makan/minum dan merokok saat bekerja.
 - 6) Cuci tangan dengan sabun/desinfektan setiap selesai bekerja.
 - 7) Tamu/pasien tidak diperbolehkan menyuruh barang apapun yang terdapat pada meja dimana spesimen tersimpan (Depkes RI 2008).
 - c. Petugas pembawa spesimen dalam laboratorium
 - 1) Mengenakan jas laboratorium yang tertutup rapat pada bagian depan saat membawa spesimen.
 - 2) Membawa spesimen dengan baki rak khusus.
 - 3) Jika spesimen bocor/tumpah di atas baki, baki didekontaminasi dan sisa spesimen diotoklaf.

- 4) Laporan pada petugas/tim K3 laboratorium.
- d. Pengiriman spesimen dan bahan infeksi dari laboratorium
 - 1) Produk biolis.
 - 2) Persyaratan kemasan dan dokumentasi

Bahan infeksi dan spesimen harus dikemas dalam 3 lapis, dari dalam keluar terdiri atas:

- a) Wadah kedap air berisi spesimen.
- b) Wadah kedap air berisi bantalan absorban yang cukup banyak untuk menghisap semua cairan spesimen yang bocor.
- c) Wadah untuk melindungi wadah ke dua dari pengaruh luar seperti kerusakan fisik dan air selama dalam perjalanan (Depkes RI 2008).
- d) Pengiriman paket/kemasan

Pengiriman bahan infeksi membutuhkan koordinasi yang baik antara si pengirim, pemberi jasa transportasi dan laboratorium penerima untuk menjamin bahwa bahan dikirim dengan aman dan tiba di tujuan dengan keadaan baik (Depkes RI 2008).

9. Penanganan Kecelakaan di Laboratorium

Kecelakaan yang sering terjadi di laboratorium disebabkan oleh bahan kimia. Untuk mencegahnya timbulnya bahaya yang lebih luas, wajib disediakan informasi mengenai cara penanganan yang benar jika terjadi tumpahan bahan kimia di dalam laboratorium. Agar mudah dibaca, informasi ini hendaknya dibuat dalam bentuk bagan yang sederhana dan dipasang pada dinding dalam ruang laboratorium, selain itu, harus pula disediakan peralatan untuk menangani keadaan tersebut seperti (Depkes RI 2008):

- a. Pakaian pelindung diri, sarung tangan karet, sepatu bot karet.
- b. Sekop untuk pengumpul debu.
- c. Fosep untuk mengambil pecahan gelas.
- d. Kain lap dan kertas pembersih.
- e. Ember.
- f. Abu soda atau natrium bikarbonat menetralkan asam
- g. Pasir

Jika terjadi tumpahan asam dan bahan korosif, netralkan dengan abu soda atau natrium bikarbonat, sedangkan jika yang tumpah berupa zat alkalis, taburkan pasir di atasnya. Tindakan yang harus dilakukan jika terdapat tumpahan bahan kimia berbahaya:

- a. Beritahu petugas keamanan laboratorium dan jauhkan petugas yang tidak berkepentingan dari lokasi tumpahan.
- b. Upayakan pertolongan bagi petugas laboratorium yang cedera
- c. Jika bahan kimia yang tumpah adalah bahan mudah terbakar, sesegera matikan semua api, gas dalam ruangan tersebut dan ruangan yang berdekatan. Matikan peralatan listrik yang mungkin mengeluarkan bunga api.
- d. Jangan menghirup bau dari bahan yang tumpah.
- e. Nyalakan kipas angin penghisap jika aman untuk dilakukan (Permenkes No 43. 2013)

a. Tindakan Paska Paparan

Segera setelah terjadi paparan darah/ cairan tubuh dan alat tajam tercemar, langkah tindakan yang harus dilakukan adalah:

- 1) Luka tusukan jarum suntik atau luka iris segera dicuci dengan sabun atau larutan disinfektan ringan seperti chlorhexidine gluconate dan air mengalir. Jika tidak ada air yang mengalir, bersihkan daerah luka dengan larutan pembersih tangan. Jangan menggunakan larutan disinfektan yang sangat kuat, seperti iodium, untuk membersihkan daerah luka karena dapat mengiritasi dan memperburuk daerah luka.
- 2) Percikan pada mukosa hidung, mulut atau kulit segera dibilas dengan guyuran air. Bila mengenai mulut, segera buang cairan di mulut (ludahkan), kumur dengan air atau larutan garam fisiologis dan buang (lakukan beberapa kali). Jangan menggunakan sabun atau larutan disinfektan yang sangat kuat.
- 3) Mata diirigasi dengan air bersih, larutan garam fisiologis atau air steril. Jika menggunakan lensa kontak harus dilepaskan ketika membasuh mata. Jangan menggunakan sabun atau disinfektan di mata.
- 4) Jari yang tertusuk tidak boleh dihisap dengan mulut seperti kebanyakan tindakan refleks untuk menghisap darah. Jangan memijat, memencet atau menggosok daerah luka.
- 5) Dilakukan pemeriksaan untuk petugas yang terpapar: - Anti HBs. - Cek data dasar anti-HCV, kemudian cek RNA VHC dalam waktu 7-10 hari atau cek anti-HCV dalam waktu 2-6 bulan setelah terpajan. (Gani, dkk. 2015)

10. Penangan Limbah

Laboratorium dapat menjadi salah satu sumber penghasil limbah cair, padat dan gas yang berbahaya bila tidak ditangani secara. Karena itu pengolahan limbah harus dilakukan dengan semestinya agar tidak menimbulkan dampak negatif.

a. Sumber sifat dan bentuk limbah

Limbah laboratorium dapat berasal dari berbagai sumber:

- 1) Bahan baku yang sudah kadaluarsa.
- 2) Bahan habis pakai.
- 3) Produk proses di dalam laboratorium.
- 4) Produk upaya penanganan limbah

b. Penanganan limbah antara lain ditentukan oleh sifat limbah yang digolongkan menjadi:

- 1) Buangan bahan berbahaya dan beracun.
- 2) Limbah infeksi.
- 3) Limbah radioaktif.
- 4) Limbah umum

Bahan infeksi seharusnya tidak dikirim sebelum adanya kesepakatan antara pengirim, pemberi jasa transportasi dan penerima atau sebelum si penerima memastikan dengan yang berwenang bahwa bahan tersebut boleh dimasukan ke daerah tersebut dengan sah serta tidak akan terjadi keterlambatan dalam pengiriman paket ke tujuannya. Bentuk limbah dihasilkan dapat berupa: limbah cair, limbah padat, limbah gas (Depkes RI 2008).

c. Penanganan dan penampungan

Penanganan: Prinsip pengolahan limbah adalah : pemisahan dan pengurangan volume. Jenis limbah harus diidentifikasi dan dipilah-pilah dan mengurangi keseluruhan volume limbah secara kontinue. Memilah dan mengurangi volume limbah klinis sebagai syarat keamanan yang penting untuk petugas pembuangan sampah, petugas emergensi, dan masyarakat (Depkes RI 2008).

Penampungan: Harus diperhatikan sarana penampungan limbah harus memadai, diletakan pada tempat yang pas, aman, dan higienis. Pemadatan adalah cara yang efisien dalam penyimpanan limbah yang bisa dibuang dengan landfill, namun pemadatan tidak boleh dilakukan untuk limbah infeksius dan limbah benda tajam (Depkes RI 2008).

Pemisahan limbah: Untuk memudahkan mengenal berbagai jenis limbah yang akan dibuang adalah dengan cara menggunakan kantong berkode perlu perhatian secukupnya untuk tidak sampai menimbulkan kebingungan dengan sistem lain yang mungkin juga menggunakan kode warna, misalnya kantong untuk linen biasa, linen kotor, dan linen terinfeksi di rumah sakit dan tempat-tempat perawatan (Permenkes No 43 th 2013).

d. Limbah infeksi

Semua limbah infeksi harus diolah dengan cara disinfeksi, dekontaminasi, sterilisasi dan insinerasi. Insinerasi adalah metode yang berguna untuk membuang limbah laboratorium (cair/padat), sebelum atau sesudah diotoklaf dengan membakar limbah tersebut dalam alat insinerasi (insinerator). Limbah padat harus dikumpulkan dalam kotak limbah yang tutupnya dapat dibuka dengan kaki dan sebelah dalamnya dilapisi kantong kertas atau plastik. Kantong harus diikat dengan selotip sebelum diangkat dan dalam kotak (Permenkes No 43 Th 2013).

11. APAR (Alat Pemadam Api Ringan)

Kebakaran dapat bersumber dari reaksi kimia, lata pemanas listrik, rusaknya control , suhu pada salah satu alat laboratorium atau beban listrik, yang terlalu berat. Jenis –jenis APAR antara lain:

- a. APAR jenis Air (Water), adalah jenis APAR yang digunakan oleh Air dengan tekanan tinggi. APAR jenis air ini merupakan jenis APAR yang paling Ekonomis dan cocok untuk memadamkan api yang dikarenakan oleh bahan-bahan padat non-logam seperti kertas, kain, karet, plastik dan lain sebagainya (dikarenakan instalasi listrik yang bertegangan).
- b. APAR jenis busa ini, adalah jenis APAR yang terdiri dari bahan kimia yang dapat membentuk busa. Busa AFFF (Aqueous Film Forming Foam) yang disembur keluar akan menutupi bahan yang terbakar sehingga oksigen tidak dapat masuk untuk proses kebakaran. APAR jenis busa AFFF ini efektif memadamkan api yang ditimbulkan bahan non logam (dikarenakan bahan cair yang mudah terbakar seperti minyak, alkohol, solvent dan lain sebagainya).
- c. APAR jenis serbuk kimia atau Dry Chemical Powder Fire Extinguisher, terdiri dari serbuk kering kimia yang merupakan kombinasi dari Momoammorium dan ammonium sulphate. Akan menyelimuti bahan

yang terbakar sehingga memisahkan oksigen yang merupakan unsur penyaring terjadinya kebakaran (efektif hamper semua kelas keadaan).

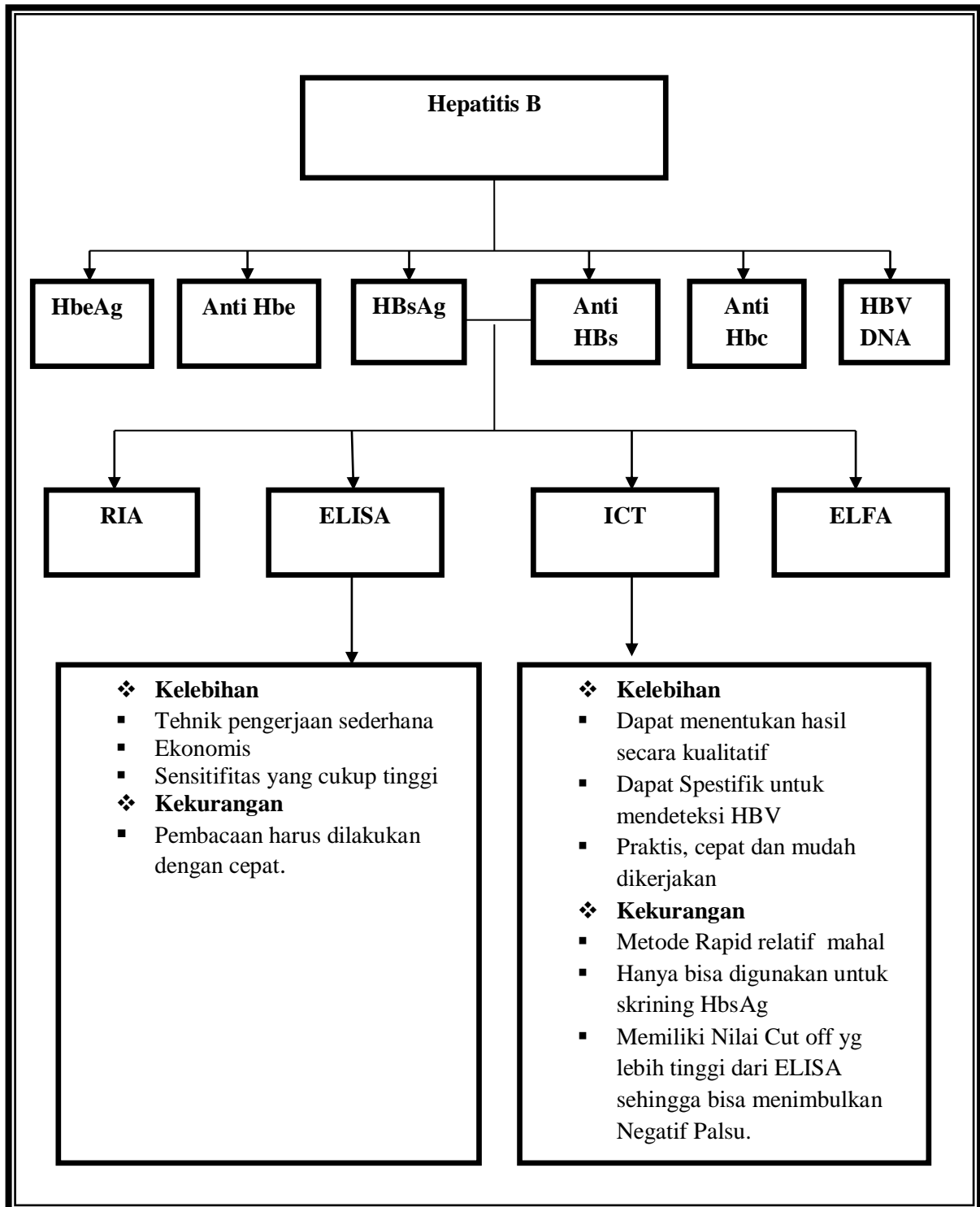
- d. APAR jenis Karbon Dioksida (CO₂) adalah jenis APAR yang menggunakan bahan karbon dioksida sebagai bahan pemadamnya. APAR Karbon Dioksida sangat cocok untuk kebakaran bahan cair dan instalasi listrik yang mudah terbakar) (Kemenkes,2017).



Gambar 2.2. Alat Pemadam Kebakaran
(<https://alatpemadamonline.com>)



F. Kerangka Teori



Gambar 2.3 Skema Kerangka Teori

BAB III

TATA LAKSANA TUGAS AKHIR

A. Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir

Pelaksanaan tugas akhir di laksanakan pada tanggal 9 Desember 2019 sampai dengan 17 Januari 2020.

B. Tempat Pelaksanan Tugas Akhir

Pelaksanaan tugas akhir dilakukan di Laboratorium Imunologi UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kaltim.

C. Metode

Ada beberapa prosedur pemeriksaan yang harus dilakukan dalam melakukan pemeriksaan HbsAg dan Anti HBS, yaitu:

1. Metode

Rapid Test

ELISA

2. Alat

- a. Cassette HbsAg
- b. Vidas PC
- c. Pipet dan Tip disposable
- d. Sentrifuse
- e. Rak Tabung
- f. Timer
- g. Holder
- h. Spiut
- i. Tabung vakum non antikoagulan
- j. Alkohol Swab
- k. Kipas kering

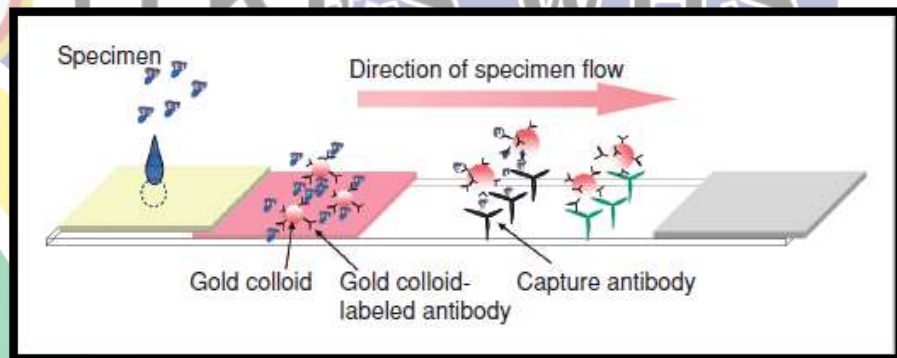
3. Bahan

- a. Sampel darah Serum
- b. Strip Reagen

4. Prinsip

a. Rapid Test/ICT

Membran ini dilapisi sebelumnya dengan kolom monoklonal anti-HBsAg tikus pada daerah jalur tes dan Ig Y anti-ayam monoklonal tikus pada daerah kontrol. Selama pengujian, spesimen dibiarkan bereaksi dengan konjugat berwarna (koloid emas terkonjugasi anti-HBsAg monoklonal tikus) yang telah dilapisi sebelumnya pada strip uji. Campuran (mouse monoklonal anti-HBsAg + HbsAg dalam spesimen) kemudian bergerak ke atas pada membran secara kapiler. Untuk hasil yang positif, garis berwarna ungu dengan kompleks konjugat berwarna anti-HbsAg monoklonal tikus akan terbentuk di wilayah garis uji. Tidak adanya garis berwarna ungu di wilayah garis tes menunjukkan hasil negatif. Tidak adanya keberadaan HBSAg, koloid emas terkonjugasi IgY anti-ayam pada strip tes, terus bergerak melintasi membran menuju tikus anti-ayam monoklonal yang dimobilisasi, kemudian garis berwarna ungu di daerah garis kontrol dari hasil jendela muncul. Kehadiran garis berwarna ungu di wilayah garis kontrol berfungsi sebagai 1) verifikasi bahwa volume yang cukup telah ditambahkan, 2) bahwa aliran yang tepat telah diperoleh, dan 3) kontrol untuk reagen (Kit Reagen SD Bioline HBsAg).

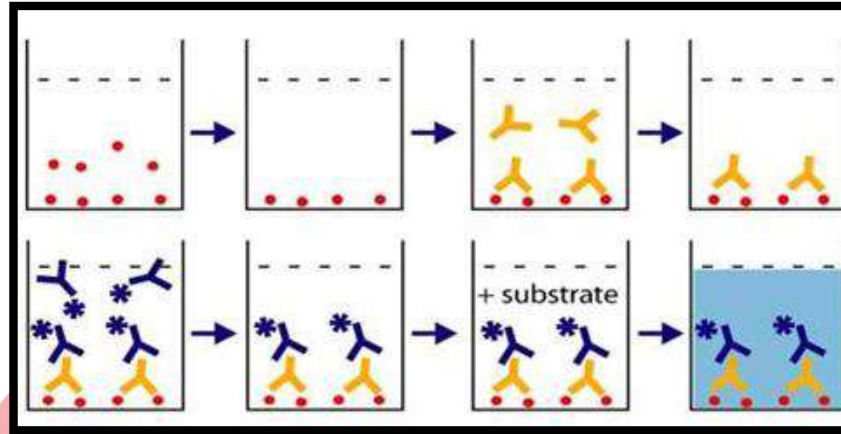


Gambar 3.1 Prinsip Rapid Test
(Buku Imunohematologi dan Bank Darah)

b. ELISA HbsAg

Antibodi ganda “sandwich” imunosai yang menggunakan antibodi anti-HBsAg spesifik: antibodi monoklonal HBsAg yang berada di dasar sumur mikrotiter dan antibodi poliklonal HBsAg ditambahkan dengan Horseradish Peroxidase (HRP) sebagai larutan konjugat. Selama pemeriksaan, adanya HBsAg dalam spesimen akan bereaksi dengan antibodi-antibodi tersebut untuk membentuk kompleks imun “antibodi-HBsAg-antibodi- HRP”.

Setelah materi yang tidak terikat tercuci selama pemeriksaan, substrat ditambahkan untuk menunjukkan hasil tes. Munculnya warna biru di sumur mikrotiter mengindikasikan HBsAg reaktif. Tidak adanya warna menunjukkan hasil non reaktif di spesimen.



Gambar 3.2 Prinsip Pemeriksaan HbsAg Metode Elisa
(Buku Imunohematologi dan Bank Darah)

c. ELISA Anti HBs

Strip microwell polystyrene yang telah dilapisi HBsAg rekombinan pertama, ditambahkan serum dengan HbsAg rekombinan kedua yang telah dikonjugasikan dengan Horse Radish Peroxidase (HRP-konjugat). HBsAg pertama akan menangkap anti HBs dalam sampel kemudian akan mengikat HBsAg kedua (HRP-konjugat), kemudian dilakukan pencucian untuk menghilangkan sampel atau HRP-konjugat yang tidak terikat, setelah itu ditambahkan kromogen ke sumur, kromogen yang tidak berwarna akan dihidrolisis oleh HRP konjugat sehingga menghasilkan produk berwarna biru. Warna biru akan berubah menjadi kuning setelah reaksi dihentikan dengan asam sulfat. Jumlah intensitas warna dapat diukur dan sebanding dengan jumlah antibodi ditangkap di sumur.

5. Intruksi Kerja Alat Vidas PC

a. Prosedur pelaksanaan

Starting

- a. Pastikan kabel listrik dan alat telah tersambung dengan benar
- b. Nyalakan secara berurutan

- 1) UPS
 - 2) Modul Vidas
 - 3) Printer dan Monitor
 - 4) Computer (CPU)
- c. Tunggu beberapa saat sehingga computer selesai melakukan inisialisasi
 - d. Masukkan “Username” dan “password” pada kolom yang tersedia, tunggu hingga windows NT/ XP desktop tampak pada monitor
 - e. Klik pada icon dan Vidas PC akan melakukan inisialisasi. Tunggu hingga proses inisialisasi selesai, setelah proses inisialisasi selesai maka pada monitor akan tampak Menu Utama
 - f. Menu Loading untuk menyimpan dan melakukan pemeriksaan
 - g. Menu result untuk melihat hasil pemeriksaan
 - h. Menu Calibration untuk melakukan kalibrasi dan melihat data kalibrasi
 - i. Navigation Tree untuk mengakses menu termasuk tugas menu terdahulu
 - j. Jika tidak ada error yang muncul maka alat siap digunakan untuk melakukan

Pembacaan MLE Card

- a. Semua reagen Vidas sudah dilakukan kalibrasi sebelum diluncurkan ke pasar dunia, ini memungkinkan dikarenakan semua bahan termasuk standart dan kontrol berada dalam satu kemasan/lot. Data kalibrasi tersebut disimpan dalam bentuk barcode yang dikenal sebagai Mster Lot Entry. Oleh karena itu sebelum melakukan pemeriksaan kita harus memasukan Master Lot Entry (MLE Card) dimana kartu ini berisi segala informasi tentang pemeriksaan/reagen yang akan kita gunakan. Hal ini dilakukan jika kita akan melakukan pemeriksaan menggunakan kit dengan No Lot baru dan ini cukup dilakukan satu kali saja untuk setiap kit dengan No Lot baru.
- b. Pasang MLE Card pada MLE Card holder dengan rata.
- c. Letakan MLE card pada section yang dikehendaki dengan posisi mengikuti tanda panah yang ada pada MLE Card
- d. Dari Menu Utama, pilih Icon Kalibrasi.
- e. Selanjutnya pada menu Kalibrasi, klik icon “Barcode”
- f. Selanjutnya akan tampak menu seperti pada gambar
- g. Section yang digunakan
- h. Modul yang digunakan
- i. “Reading” icon

- j. Kolom data
- k. Pilih Section (A) yang akan digunakan dan modul (B) yang akan digunakan (jika menggunakan lebih dari satu modul)
- l. Klik Icon untuk memulai pembacaan Master Lot Entry
- m. Jika pembacaan berhasil maka semua data yang dibaca akan tampak pada kolom yang tersedia (D)
- n. Tekan untuk menyimpan data dan kembali ke menu kalibrasi
- o. Jika pembacaan Master Lot tidak berhasil, data dapat dimasukkan secara manual dengan memasukkan pada kolom yang tersedia
- p. Kemudian tekan untuk menyimpan data kalibrasi dan ke menu kalibrasi

Prosedur pengetesan/ pemeriksaan

- a. Untuk melakukan pengetesan menggunakan alat vidas, kita harus memasukkan data sampel dan jenis pemeriksaan yang akan dilakukan. Jika alat terhubung dengan LIS (laboratory information System) maka data tersebut akan masuk secara otomatis ke dalam alat, tetapi jika tidak maka kita dapat melakukan secara manual
- b. Jika kita melakukan lebih dari satu jenis pemeriksaan maka alat secara otomatis akan mengelompokkan pemeriksaan tersebut sesuai dengan produknya sehingga dalam satu section akan terisi dengan lebih dari satu pemeriksaan, jika pemeriksaan tersebut tidak sesuai dengan protokolnya dengan pemeriksaan yang lain maka alat akan menempatkan dalam worklist yang berbeda.
- c. Dari menu utama pilih icon loading
- d. Selanjutnya pada monitor akan tampak menu;
- e. Entry Zone
- f. Job List
- g. Predefined Section
- h. Masukkan data pasien dan pemeriksaan yang akan dilakukan pada "Entry Zone" lalu ketik "Create"
- i. Data pasien akan masuk ke dalam "Predefined Section" jika kotak "Reserve" diaktifkan, tetapi jika tidak maka akan masuk ke dalam "Job List Data pasien" pada Job list harus dipindahkan terlebih dahulu ke dalam Predefined Section jika ingin dilakukan pemeriksaan dengan Blok pasien yang akan dipindahkan lalu klik Icon.

- j. Setelah data pasien dan pemeriksaan ada didalam Predefined Section klik nomor worklist yang diinginkan hingga berubah menjadi merah.
- k. Klik icon alat vvidas (tergantung alat mana yang digunakan)
- l. Masukkan Reagent strip dan SPR sesuai dengan section yang tampak pada layar monitor
- m. Klik icon untuk memulai pemeriksaan
- n. Jika ingin kembali ke menu sebelumnya klik icon display
- o. Dalam menu ini kita juga dapat melakukan kalibrasi. Jika pemeriksaan yang akan dilakukan belum dikalibrasi atau tidak mempunyai data kalibrasi yang valid maka standar dan kontrol akan secara otomatis muncul bersamaan pada saat kita memasukan data pasien untuk pemeriksaan tersebut.
- p. Tetapi jika kita ingin melakukan kalibrasi tanpa mengikutsertakan pasien maka ini dapat dilakkan dengancara. Dari menu utama klik menu Loading pada Entry Zone pilih parameter yang akan dilakukan kalibrasi dan pada kolom Sampel ID ketik huruf “S” untuk standar Klik icon Creeate. Standar untuk parameter yang akan dilakukan kalibrasi atau pada Job List jika RESERVE tidak diaktifkan. Langkah selanjutnya sama dengan prosedur pemeriksaan terhadap pasien

Melihat Hasil

- a. Hasil pemeriksaan kan langsung diprint jika pemeriksaan sudah selesai dan akan disimpan dalam komputer. Kita dapat melihat kembali hasil-hasil pemeriksaan tersebut dengan cara : Dari mnu utama klik icon result
- b. Selanjutnya akan tamped menu Result
- c. Klik icon untuk me refresh pilihan yang sudah kita tentukan Klik icon ini setelah memilih satu hasil, maka pemeriksaan yang dilakukan bersamaan dalam satu section akan muncul berurutan
- d. Icon ini digunakan untuk memvalidasi test yang akan ditransfer
- e. Icon ini digunakan jika kita ingin melakukan pemeriksaan ulang
- f. Klik icon ini jika ingin melakukan transfer ulang hasil vidas ke host (LIS).
- g. Icon digunakan untuk melakukan perhitungan ulang, misalnya jika kita ingin melaporkan hasil dalam satuan yang berbeda
- h. Untuk melihat hasi, masukan tanggal terakhir pada kolom “finishing date” lalu isi juga durasinya.

- i. Klik icon untuk refresh list, maka semua hasil termasuk dalam durasi tersebut akan muncul
- j. Hasil dapat diprint ulang dengan cara klik pada baris pasien yang dikehendaki lalu icon printer
- k. Selanjutnya akan muncul pilihan

Shutdown

- a. Pastikan tidak ada parameter yang sedang diperiksa dan pastikan tidak ada reagent strip dan SPR dalam instrument
- b. Klik tanda (X) pada bagian kanan atas layar kerja anada, lalu akan muncul pertanyaan : Tekan/klik “Yes”, maka monitor tampak Windows NT/XP Desktop
- c. Klik pada bagian bawah kiri monitor lalu pilih
- d. Pada layar monitor akan tampak:
- e. Pilih “Shut down the computer?” lalu klik “Yes”
- f. Setelah proses shut doen selesai, matikan secara berurutan Monitor, Printer, Modul Vidas, UPS.

6. Instruksi Kerja Pemeriksaan HbsAg Metode Rapid Test

a. Pra Analitik

Prosedur pengambilan darah

- 1) Disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
- 2) Posisikan pasien duduk atau berbaring dengan posisi lengan pasien harus lurus, jangan membengkok siku. Pilih lengan yang banyak melakukan aktivitas.
- 3) Pasien diminta untuk mengepalkan tangan.
- 4) Beri identitas pasien pada tabung vakum.
- 5) Pasang “torniquet 10 cm di atas lipatan siku
- 6) Pilih bagian vena mediana cubiti
- 7) Bersihkan kulit pada bagian yang akan diambil darahnya dengan alkohol 70% dan biarkan kering untuk mencegah terjadi hemolisis dan rasa terbakar. Kulit yang akan sudah dibersihkan jangan dipegang lagi.
- 8) Tusuk bagian vena tadi dengan jarum, lubang jarum menghadap ke atas dengan sudut kemiringan antara jarum dan kulit 15 derajat,

tekan tabung vakum sehingga darah terisap ke dalam tabung vacum. Bila jarum berhasil masuk vena, akan terlihat darah masuk dalam semprit. Selanjutnya lepas torniquet dan pasien diminta melepaskan kepala tangan.

- 9) Biarkan darah mengalir ke dalam tabung sampai selesai.
- 10) Tarik jarum dan letakan kapas alkohol 70% pada bekas tusukan untuk menekann bagian tersebut selama kurang lebih 2 menit. Setelah darah berhenti, plaster bagian ini selama kurang lebih 15 menit.
- 11) Tabung vakum yang berisi darah dibolak-balik kurang lebih 5 kali agar tercampur dengan antikoagulan.

b. Analitik

- 1) Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan
- 2) Ambil bungkus Casetle HbsAg, letakan pada suhu ruang, buka bungkus dan gunakan secepatnya
- 3) Tempatkan Casetle HbsAg dipermukaan yang rata dan bersih
- 4) Pegang pipet secara vertikal dan teteskan 3 tetes serum (100 µl) keumur sperimen pada Casetle, kemudian nyalakan timer
- 5) Tunggu garis wrna muncul, baca hasil tepat 15 menit, jangan baca hasil setelah 20 menit

c. Pasca Analitik

Interpretasi Hasil

Positif (+) : Selain timbul garis merah pada daerah control (C), akan muncul 1 (satu) garis merah yang nyata di daerah test (T), hasil positif menyatakan adanya HBsAg.

Negatif (-) : Timbul 1 (satu) garis merah pada bagian kontrol (C), dan tidak ada garis merah di daerah test (T).

Invalid : Sama sekali tidak muncul warna merah baik pada daerah test (T), maupun kontrol (C), merupakan adanya indikasi adanya kesalahan prosedur atau reagen test yang rusak.

Nilai Normal

Nilai normal HBsAg : Negatif

Nilai normal HbsAg : Positif

7. Prosedur Pemeriksaan HbsAg dan Anti HBs Metode ELISA

a. Persiapan alat, bahan dan sampel

- 1) Disiapkan alat, dan bahan serta sampel dibiarkan pada suhu ruangan.
- 2) Nyalakan alat (Vidas PC) dengan menyalakan UPS terlebih dahulu, tekan tombol on/pff pada bagian belakang alat
- 3) Biarkan $\pm 15-30$ menit alat akan melakukan *warming up*.
- 4) Setelah selesai pada layar tampil menu utama

b. Pembacaan MLE Card Anti HbsAg atau HbsAg

- 1) Letakan MLE Card pada section A atau B
- 2) Kemudian tekan read master lot
- 3) Pilih section A atau B
- 4) Biarkan Vidas PC akan membaca MLE Card secara otomatis
- 5) Setelah selesai pembacaan

c. Running star

- 1) Letakan kaset (strip pada alat yang di kehendaki (misal A)
- 2) Pada layar menu utama tekan status screen.
- 3) Pilih bagian A pilih 1 dan S (posisi A1) untuk standart.
- 4) Kemudian tekan 2 dan S (posisi A2) untuk standart (standart duplo)
- 5) Tekan 3 untuk C (posisi A3) untuk kontrol 1
- 6) Tekan 4 dan C (posisi A4) untuk kontrol 2
- 7) Tekan 5 dan sampel ID (posisi A5) untuk sampel 1 dan seterusnya sama untuk sampel berikutnya.
- 8) Pipet 200 μ l standart masukan pada sumur pada kaset / strip reagen pada posisi A
- 9) Pipet 200 μ l standart masukan pada sumur pada kaset / strip reagen pada posisi A2
- 10) Pipet 200 μ l kontrol masukan pada sumur pada kaset / strip reagen padaa posisi A3
- 11) Pipet 200 μ l kontrol 2 masukan pada sumur pada kaset / trip reagen pada posisi A4
- 12) Pipet 200 μ l sampel masukan pada sumur pada kaset / strip reagen pada posisi A5 (sampel 1)

- 13) Pipet 200 μ l sampel masukan pada sumur pada kaset / strip reagen pada posisi A6 (sampel 2)
- 14) Tutup jendela section A dan SPR
- 15) Pada menu di layar tekan star section.

d. Interpretasi Hasil

- a) Anti HBsAg
 - 1) Reaktif : hasil ≥ 12 mIU/ml
 - 2) Non Reaktif : hasil < 8 mIU/ml
- b) HBsAg
 - 1) Reaktif: ≥ 0.13
 - 2) Non Reaktif: < 0.13

Keterangan :

mIU : Million International Unit

ml : Liter

8. Intruksi Kerja Alat Pelindung Diri

a. Pemasangan Alat Pelindung Diri

- 1) Lakukan kebersihan tangan
- 2) Gaun
 - a) Tutupi sepenuhnya menutupi tubuh dari leher hingga lutut, lengan hingga ujung pergelangan tangan dan balut di belakang
 - b) Kencangkan dibagian belakang leher dan pinggang
- 3) Masker
 - a) Ikat bagian karet di tengah kepala dan leher
- 4) Pelindung wajah
 - a) Letakan di atas wajah dan mata sesuaikan agar pas
- 5) Sarung Tangan
 - a) Panjangkan agar menutupi pergelangan tangan gaun isolasi

b. Pelepasan Alat Pelindung Diri

- 1) Sarung tangan

Bagian luar sarung tangan terkontaminasi

- a) Pegang bagian luar sarung tangan dengan kulit yang dilapis sarung tangan yang lain
- b) Pegang sarung tangan yang dilepas di tangan

- c) Selipkan jari-jari tangan yang tidak dilapisi sarung tangan di bawah pergelangan tangan
 - d) Lepaskan sarung tangan dari sarung tangan pertama
 - e) Buang sarung tangan dalam wadah limbah
 - f) Lakukan kebersihan tangan
- 2) Pelindung wajah

Bagian luar perlindungan wajah terkontaminasi

- a) Untuk melepas pegang dibagian ikat kepala atau bagian telinga
- b) Tempatkan di wadah yang dikhususkan untuk di proses ulang atau di wadah limbah

- 3) Gaun pelindung

Gaun depan dan lengan terkontaminasi

- a) Buka ikatan
- b) Tarik dari bagian leher dan bahu, sentuh bagian dalam gaun saja
- c) Putar gaun dalam ke luar
- d) Lipat atau gulung menjadi bundel dan buang

- 4) Masker

Bagian depan terkontaminasi. JANGAN SENTUH

- a) Pegang bagian bawah atau ikatan bagian atas lalu lepaskan
- b) Lakukan kebersihan tangan

9. Intruksi Kerja APAR

Tindakan yang dapat dilakukan jika terjadi kebakaran yaitu:

- a. Tarik Pin
- b. Arahkan pada dasar sumber api
- c. Tekan Tuas
- d. Semprotkan satu sisi ke sisi lainnya

10. Intruksi Kerja Spill Kit

- a. Ambil Kotak Spill Kit
- b. Gunakan Alat Pelindung Diri yang ada di dalam Spill Kit (Jas Laboratorium, Masker, Kaca Mata, Tutup Kepala, Sarung Tangan)
- c. Lookalisasi Daerah Tumpahan
- d. Segera Tutup Tumpahan dengan Kertas Penyerap
- e. Bersihkan dengan kertas tower paper atau kartas koran
- f. Semprot atau Tuang Larutan Hipoklorit 0,5% di area Bekas Tumpahan selama 10 menit

- g. Dilakukan pengelapan hingga kering
- h. Buang Bahan dan Alat di dalam plastik kuning
- i. Ikat plastik kuning untuk di kirim Tempat Pembuangan Sampah B3
- j. Lepaska APD (Sarung Tangan, Tutup Kepala, Kaca Mata, Masker, Jas Laboratorium)



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Profil UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur adalah sarana kesehatan yang melaksanakan pengukuran, penetapan dan pengujian terhadap bahan yang berasal dari manusia atau bahan bukan berasal dari manusia untuk penentuan jenis penyakit, penyebab penyakit, kondisi kesehatan atau faktor yang dapat berpengaruh pada kesehatan merupakan sarana penunjang upaya pelayanan kesehatan, khususnya bagi kepentingan preventif dan curative, bahkan promotif dan rehabilitative.

Pelayanan UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur meliputi laboratorium patologi klinik yaitu bidang hematologi, kimia klinik, imunologi, narkoba dan Laboratorium kesehatan masyarakat yang melaksanakan pelayanan pemeriksaan di bidang mikrobiologi, fisika, kimia dan atau bidang lain yang berkaitan dengan kepentingan kesehatan terutama untuk menunjang upaya pencegahan penyakit dan peningkatan kesehatan masyarakat.

Pelayanan Laboratorium merupakan bagian integral dari pelayanan kesehatan yang diperlukan untuk menunjang upaya peningkatan kesehatan, pencegahan, dan pengobatan, serta pemulihan kesehatan dimana era digital membuat masyarakat mudah mengakses pengetahuan terhadap kondisi kesehatan individunya, maka ke depan nantinya mereka dapat menggunakan pelayanan laboratorium kesehatan lebih efisien dan efektif sehingga kebutuhan untuk mengetahui dan mendeteksi secara dini kesehatan dirinya tidak selalu harus ada rujukan dari tenaga medis lainnya terutama parameter pemeriksaan yang berhubungan dengan upaya pencegahan penyakit dan peningkatan kesehatan.

Hal itu juga menunjukkan bahwa sangat diperlukan sebuah laboratorium yang bermutu yaitu laboratorium yang mempunyai derajat atau tingkat keunggulan dalam memadukan berbagai input seperti bahan dan alat penelitian sarana kesehatan, suasana laboratorium yang kondusif, lingkungan yang nyaman dan dukungan administrasi sehingga terjadi interaksi pelayanan yang baik. Kebutuhan pengakuan mutu tersebut dibuktikan hingga saat ini UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi

Kalimantan Timur telah meraih sertifikat ISO 17025 dalam bidang laboratorium pengujian serta ISO 15189 dalam bidang laboratorium medik.

1. Tujuan

Tujuan dibentuknya UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur adalah :

- a. Untuk melayani masyarakat dalam bidang laboratorium medik, yaitu pemeriksaan hematologi, kimia klinik, imunologi, mikrobiologi, parasitologi, virologi, biologi molekuler, radiologi dan toksikologi (narkoba dan keracunan) yang lebih terjangkau dalam hal biaya dan lokasi, lebih berkualitas dan cepat dalam pelayanan.
- b. Untuk melayani masyarakat, institusi pemerintah, institusi swasta, lembaga swadaya masyarakat dalam bidang kesehatan lingkungan yaitu kimia air, kimia makanan, kimia minuman, kualitas kimia udara debu total, mikrobiologi lingkungan.
- c. Untuk melakukan monitoring kualitas/mutu laboratorium melalui program pemantapan mutu bidang hematologi, kimia klinik, urinalisa, parasitologi, mikrobiologi dan imunologi pada pusat Kesehatan Masyarakat, Laboratorium Kesehatan Kabupaten/Kota Laboratorium Klinik Swasta dan Laboratorium Rumah Sakit Pemerintah dan Swasta di Kalimantan Timur.
- d. Untuk melaksanakan peningkatan kapasitas sumber daya manusia dalam bentuk pelatihan, magang, bimbingan teknis dan supervisi pada tenaga laboratorium Pusat Kesehatan Masyarakat Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten/Kota dan Laboratorium Rumah Sakit di Kalimantan Timur
- e. Melaksanakan fungsi sosial dalam bentuk pemeriksaan laboratorium medik pada masyarakat yang kurang dan didaerah terpencil yang tidak terjangkau layanan laboratorium diseluruh pelosok wilayah Kalimantan Timur.
- f. Melaksanakan riset atau penelitian yang berhubungan dengan laboratorium medik dan laboratorium lingkungan
- g. Melaksanakan promosi kesehatan khususnya dibidang laboratorium kesehatan.

2. Visi dan Misi

- a. Visi :

Menjadi laboratorium kesehatan yang unggul dan terpercaya dalam mendukung Kalimantan Timur terdaulat Tahun 2023.

- b. Misi
 - 1) Memberikan pelayanan secara profesional.
 - 2) Menerapkan Sistem Manajemen Mutu dengan konsisten.
 - 3) Meningkatkan kapasitas sumber daya laboratorium kesehatan.
 - 4) Menjalin kemitraan dengan institusi terkait masyarakat.
 - 5) Meningkatkan aksesibilitas pelayanan laboratorium kesehatan kepada penyandang distabilitas.

3. Kebijakan Mutu

- a. Komitmen penuh untuk melaksanakan pengujian secara profesional.
- b. Memberikan pelayanan laboratorium sesuai dengan standar nasional dan internasional.
- c. Mengutamakan kepuasan pelanggan.
- d. Seluruh personel laboratorium memahami dokumentasi sistem manajemen mutu menerapkan dalam pekerjaan serta bertanggung jawab secara hukum dan teknis.
- e. Menjamin seluruh personel bebas dari berbagai tekanan dari pihak manapun.

Senantiasa melakukan perbaikan

B. Hasil

Pengamatan dan pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui proses dan tahapan dalam pemeriksaan HBsAg Metode Elisa dan Rapid Test serta Anti HBs Metode Elisa. Pengamatan ini dilakukan dengan mengambil data sekunder pada pasien yang sampel darah (serum) diperiksa menggunakan metode ELISA dan Rapid test dengan Alat Vidas dan Rapid Test di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur pada tahun 2020. Pengamatan ini dilakukan dengan melihat total seluruh data pasien dari tanggal 9 Desember 2020 hingga 27 Januari 2020 berikut ini merupakan data yang dikelompokkan berdasarkan Jenis permintaan pemeriksaan, berdasarkan hasil pemeriksaan HbsAg metode Elisa dan Rapid test, serta berdasarkan hasil pemeriksaan Anti Hbs metode Elisa.

1. Data sampel berdasarkan jenis permintaan pemeriksaan

Tabel 4.1 Data sampel berdasarkan jenis permintaan pemeriksaan

| No | Jenis Pemeriksaan | Jumlah | Persentase |
|--------------|-------------------|-----------|-------------|
| 1 | HbsAg | 31 | 67% |
| 2 | Anti Hbs | 16 | 33% |
| Total | | 47 | 100% |

Berdasarkan Tabel 4.1 diatas didapatkan hasil pengamatan dari total 47 sampel bahwa sebanyak 31 (67%) sampel untuk pemeriksaan HbsAg, 16 (33%) sampel Pemeriksaan Anti Hbs.

2. Data sampel Hasil Pemeriksaan HbsAg

Tabel 4.2 Hasil Pemeriksan HbsAg dan Anti Hbs

| No | Jenis Pemeriksaan | Jumlah | Persentase |
|--------------|-------------------|-----------|-------------|
| 1 | HbsAg Reaktif | 4 | 13% |
| 2 | HbsAg Non Reaktif | 27 | 87% |
| Total | | 31 | 100% |

Berdasarkan Tabel 4.2 diatas didapatkan hasil dari 31 Sampel didapatkan hasil Hbsag Reaktif sebanyak 4 sampel, Non Reaktif sebanyak 27 Sampel serta Anti Hbs Reaktif sebanyak 7 Sampel dan Non Reaktif sebanyak 9 Sampel.

3. Data sampel Hasil Pemeriksaan Anti Hbs

Tabel 4.2 Hasil Pemeriksan Anti Hbs

| No | Jenis Pemeriksaan | Jumlah | Persentase |
|--------------|----------------------|-----------|-------------|
| 1 | Anti Hbs Reaktif | 7 | 44% |
| 2 | Anti Hbs Non Reaktif | 9 | 56% |
| Total | | 16 | 100% |

Berdasarkan Tabel 4.2 diatas didapatkan hasil dari 16 Sampel didapatkan serta Anti Hbs Reaktif sebanyak 7 Sampel dan Non Reaktif sebanyak 9 Sampel.

C. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan pemeriksaan HbsAg dan Anti Hbs Metode Elisa dan Rapid Test didapatkan beberapa hasil diantaranya rata-rata pasien yang datang untuk melakukan pemeriksaan HbsAg atau Anti Hbs merupakan pasien yang rutin melakukan pemeriksaan atau *Medical Check Up* jumlah permintaan pemeriksaan dari 9 Desember-17 Januari berjumlah 47 diantaranya sebanyak diatas didapatkan hasil pengamatan dari total 47 sampel bahwa sebanyak 31 (67%) sampel untuk pemeriksaan HbsAg, 16 (33%) sampel Pemeriksaan Anti Hbs. Hasil pemeriksaan untuk pemeriksaan Hbsag Reaktif sebanyak 4 sampel, Non Reaktif sebanyak 27 Sampel serta Anti Hbs Reaktif sebanyak 7 Sampel dan Non Reaktif sebanyak 9 Sampel, untuk pemeriksaan HbsAg metode Rapid didapatkan hasil pemeriksaan reaktif maka pemeriksaan

tersebut akan diulang menggunakan metode Elisa selain itu jika waktu yang diperlukan tidak cukup untuk menggunakan metode Elisa dapat menggunakan metode Rapid dengan menggunakan merk Rapid yang berbeda.

Hasil pemeriksaan HbsAg dan Anti Hbs jika permintaan pemeriksaan dua pemeriksaan misalnya HbsAg dan Anti Hbs didapatkan hasil yang bervariasi ada beberapa sampel yang hasil pemeriksaan HbsAg Non Reaktif, Anti Hbs Reaktif hal ini bisa disebabkan karena pasien pernah melakukan Vaksin Hepatitis B sehingga menimbulkan Antibodi didalam tubuh pasien tersebut, atau hal ini juga bisa disebabkan pasien tersebut sedang dalam masa pemulihan atau pengobatan pasca infeksi Virus Hepatitis B sehingga perlu dikontrol titer antibodi terhadap Virus Hepatitis B. Pemeriksaan HbsAg dan Anti Hbs melalui beberapa tahapan atau proses mulai dari Tahap Pra Analitik, Analitik dan Pasca Analitik berikut ini merupakan penjabaran tahapan dari awal hingga akhir pemeriksaan.

1. Tahap pemeriksaan HBsAg dan Anti Hbs Metode Elisa dan Rapid Test

a. Pendaftaran

Tahapan awal ketika pasien datang untuk melakukan pemeriksaan laboratorium yaitu dimulai dari tahap pendaftaran yang dilakukan dibagian administrasi, setelah mendaftar pasien diberikan formulir pemeriksaan yang kemudian dibawa ke ruang Dokter untuk melakukan konsultasi lebih lanjut, setelah selesai melakukan konsultasi Dokter, pasien diberikan formulir pemeriksaan yang telah disetujui dokter untuk dilakukan pemeriksaan laboratorium setelah itu pasien diarahkan untuk menuju ruang pengambilan sampel.

b. Persiapan Pasien dan pengambilan sampel

Pasien menyerahkan formulir permintaan pemeriksaan, petugas sampling akan mencatat dibuku rekam medik permintaan pemeriksaan meliputi identitas pasien, jenis pemeriksaan yang diminta, serta kode sampel, lalu setelah selesai petugas sampling akan mempersiapkan peralatan yang digunakan untuk proses pengambilan sampel darah, diantaranya needle, spuit, tourniquet, kapas steril, plaster, tabung vakum non antikoagulan serta memberi kode pada tabung vakum yang digunakan, setelah semuanya siap petugas akan memanggil pasien untuk memasuki ruang sampling. Pasien dipersilahkan untuk duduk kemudian ditanyai mengenai nama serta apakah

dalam waktu dekat pasien ada mengonsumsi obat-obatan tertentu lalu diarahkan posisi yang nyaman dan benar serta meluruskan lengan pasien dan mengepalkan tangan, kemudian dilakukan proses pengambilan darah atau sampel, Ketika proses telah selesai pasien dipersilahkan untuk meninggalkan ruang sampling dan memberitahu kapan hasil pemeriksaan tersebut boleh diambil.

c. Pengelolaan Spesiemen.

Proses pengambilan sampel telah selesai selanjutnya petugas akan mengecek kondisi sampel apakah cukup atau tidak, jam pengambilan sampel dan dicatat di formulir lembar kondisi sampel dan formulir permintaan pemeriksaan yang kemudian diberi paraf oleh petugas pengambil sampel. Proses selanjutnya adalah pengelolaan sampel, sampel yang diambil kemudian dibiarkan hingga membeku kira-kira 10 menit setelah membeku tabung sampel akan disentrifus dengan kecepatan 3000 rpm selama 15, setelah 15 menit sampel tersebut akan dikeluarkan dan diletakan dirak tabung akan ada analis yang mengambil sampel atau kita sendiri yang mengantarkan sampel tersebut di laboratorium imunologi untuk dilakukan pemeriksaan lebih lanjut setelah sampel tersebut sampai di laboratorium, kondisi sampel akan dilihat apakah lisis, ikterik, atau lipemik, serta volume sampel apakah mencukupi atau tidak.

d. Analitik (HbsAg dan Anti Hbs Metode ELISA)

Sampel diperiksa kondisinya jika tidak ditemukan kelainan atau kerusakan pada sampel maka akan dilakukan pemeriksaan HbsAg atau Anti Hbs sesuai dengan jenis pemeriksaan yang diminta oleh pasien, tahap pertama yang dilakukan adalah mengeluarkan reagen dari dalam freezer kemudian analis mengeluarkan kaset atau strip pemeriksaan dan SPR, setelah itu analis akan membuka section SPR dan memasukan SPR tersebut, setelah itu kaset atau strip diletakan pada section (misal A), kemudian di pipet 200 µl serum masukan pada sumur sampel setelah itu pada layar komputer tekan star section dan alat akan memulai proses pemeriksaan yang memakan waktu sekitar 1 jam.

e. Analitik (HbsAg Metode Rapid Test)

Sampel diperiksa kondisinya jika tidak ditemukan kelainan atau kerusakan pada sampel maka akan dilakukan pemeriksaan HbsAg metode Rapid, metode ini digunakan jika penerimaan sampel dilakukan sekitar jam

14:30 ke atas karena jika menggunakan metode ini tidak memerlukan waktu yang lama. Proses analitik yang pertama adalah mengeluarkan Rapid test dari *frezeer*, setelah itu mengeluarkan Rapid test dari dalam kemasan dengan cara merobek bagian atas kemasan lalu pipet 100 µl serum masukan di sumur sampel kemudian di inkubasi selama 20 menit, setelah itu baca hasil.

f. Pasca Analitik

Tahap terakhir dalam pemeriksaan adalah pencatatan hasil setelah alat melakukan pemeriksaan sekitar 1 jam, printer akan langsung mengeluarkan hasil dalam bentuk print out kemudian hasil tersebut akan dicatat terlebih dahulu di buku rekam hasil, untuk pemeriksaan HbsAg metode Elisa jika titer pada print out di bawah 0,13 maka dinyatakan non reaktif sebaliknya jika titer tersebut di atas 0,13 maka dinyatakan reaktif, jika sudah dicatat pada buku rekam medik analis akan mencatat hasil tersebut pada Formulir Hasil Uji Sementara kemudian akan diserahkan penyelia, penyelia akan memeriksa kembali hasil tersebut kemudian diserahkan lagi ke bagian pencatatan Hasil Uji yang akan diserahkan ke pasien.

2. Pengendalian Mutu pemeriksaan HbsAg dan Anti HBs

Pengamatan Pengendalian mutu pemeriksaan HbsAg Metode Elisa dan Rapid Test, serta Anti Hbs metode Elisa menggunakan Alat Vidas di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kaltim adalah sebagai berikut:

1) Uji Kualitas Reagen

Pemeriksaan HbsAg dan Anti Hbs metode ELISA menggunakan Reagen Komersial merk Biomeriux sedangkan Metode Rapid Test menggunakan Merk SD, keadaan fisik reagen dalam konsisi baik dan disimpan didalam *Frezeer* dengan suhu penyimpanan 4-5°C dengan posisi reagen yang sedang digunakan, dan tanggal kadaluarsa yang lebih awal diletakan dibagian depan, hal ini sesuai dengan aturan yang berlaku untuk tanggal kadaluarsa yang lebih awal diletakan dibagian depan sehingga lebih cepat habis sehingga tidak menimbulkan kerugian lebih besar.

2) Kalibrasi

Kalibrasi merupakan hal penting untuk menjujag hasil pemeriksaan Laboratorium, untuk pemeriksaan HbsAg dan Anti Hbs alat yang perlu dikalibrasi antara lain Pipet dan sentrifus, untuk Pipet tanggal Kalibrasi 6 Oktober 2019 sedangkan sentrifus tanggal 30 Oktober 2019 dan berlaku sampai 30 Oktober 2020 apabila lewat dari tanggal tersebut harus dilakukan Kalibrasi ulang

3) Pemeliharaan Alat Vidas

Pemeliharaan Alat Vidas dilakukan oleh teknisi dari pihak luar, pemeliharaan terakhir dilakukan pada tanggal 4 Desember 2019 meliputi Refersh Training.

4) *Quality Control*

Pemeriksaan HbsAg dan Anti Hbs untuk *Quality Control* tidak dilakukan setiap hari melainkan dilakukan setiap 14 hari sekali atau 2 minggu sekali. Reagen *Quality Control* yang digunakan sama dengan merk reagen pemeriksaan, setelah dilakukan *Quality Control* hasil yang keluar dibanding dengan range apakah masuk atau tidak, apabila masuk selanjutnya bisa dilakukan pemeriksaan.

a. Pasca Analitik

Tahapan pada Pasca Analitik yaitu ketika hasil sudah keluar hal yang dilakukan pertama adalah dicatat pada buku hasil rekam medik kemudian dicatat pada formulir hasil pemeriksaan sementara setelah itu berikan ke penyelia laboratorium untuk di verifikasi ulang setelah itu diserahkan ke bagian pengeluaran hasil laboratorium.

3. *Good Laboratory Practice*

a. Tehnisi Laboratorium

UPTD Laboratorium Kesehatan Prov.Kaltim memiliki 1 (satu) orang Dokter Spesialis Patologi Klinik, Tenaga Ahli Teknologi Laboratorium Medik khusus Seksi Patologi dan Reagensia berjumlah 6 orang untuk Laboratorium Imunologi yang bertugas berjumlah 2 orang, dan Petugas Sampling berjumlah 2 orang.

b. Ruangan

1) Ruangan Sampling

Ruangan sampling terletak dibagian depan atau dekat pintu masuk sebelah kanan dan bersebelahan dengan ruang penyimpanan sampel air serta kasir, ruang sampling berukuran 5,9 m² x 2,9 m² didalam ruang terdapat 1 meja kerja tunggal tempat komputer, 1 buah westafel cuci tangan, sofa pengambilan sampel berjumlah 2 buah, 1 meja disamping sofa tempat meletakkan peralatan pengambilan sampel serta meja panjang tempat meletakkan sampel dan sentrifus.

2) Ruangan Pemeriksaan (Laboratorium Imunologi)

a) Tata Ruang

Laboratorium Imonologi terletak dibagian dalam bersampingan dengan Labortorium Kimia dan Hematologi (Kanan) dan ruang Instrumen (Kiri) Laboratorium Imunologi terdiri dari 2 ruang yang dipisah melalui sekat kaca, ruang pertama dikhususkan untuk ruang kerja pencatatan data dan ruang kedua untuk ruang kerja pemeriksan. Ruang pemeriksaan ditata sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu aktivitas petugas ketika melakukan pemeriksaan walaupun ada 1 alat ECLIA yang tidak digunakan dan diletakan didalam Laboratorium yang mempunyai ukuran yang cukup besar dan memakan lebih banyak tempat, tetapi hal ini tidak menghambat aktivitas yang terjadi didalam laboratorium, didalam Laboratorium terdapat 1 buah *Frezeer*, 1 buah Kulkas, 1 buah sentrifus, 1 alat Vidas dan 1 komputer yang langsung tersambung serta printer, 1 westafel cuci tangan, 1 buah tempat meletakkan pipet dan tip. Laboratorium Imunologi mempunyai ukuran 5,2 m² x 4, 7 m² ukuran Labortorium Imunologi sesuai dengan Permenkes No 43 th 2013 yaitu mempunyai luas minimal 15 m².

- b) Suhu dan kelembaban, suhu ruangan Laboratorium Imunologi berkisar 22-23,5°C, hal ini sesuai dengan suhu standar laboratorium yang berkisar 22-26°C. Kelembabab ruangan Laboratorium Imunologi berkisar antara 35-34%, hal ini sesuai dengan standar Laboratorium yang berkisar 35-60%.
- c) Langit-langit terbuat dari bahan yang kuat (Nasabot) dan mempunyai warna yang terang (Putih) dan mudah dibersihkan.
- d) Pintu; terdapat 1 buah pintu masuk terbuat dari kaca tebal berwarna gelap dan transparan
- e) Dinding; dinding laboratorium imunologi terbuat dari bahan permanen dan kuat (Beton), berwarna hijau *mint*, dan mudah dibersihkan.
- f) Jendela; terdapat 6 jendela terbuat dari kaca tebal berwarna gelap untuk 2 jendela bisa dibuka tutup sedang 4 jendela lainnya tidak bisa.
- g) Stop kontak dan saklar; terdapat 9 stop kontak dan dipasang ±40 cm dari meja dan terdapat 2 buah saklar dipasang ±1, 40 m
- h) Lantai; lantai terbuat dari bahan yang kuat (plester) berwarna hijau , mudah dibersihkan , kedap air, permukaan rata dan tidak licin, dibeberapa bagian terdapat ada kerusakan pada lantai.

- i) Meja; Laboratorium Imunologi mempunyai berbentuk *liter L* meja ini difungsikan untuk meletakkan Komputer, alat Vidas, printer, serta peralatan lab lainnya, meja ini terbuat dari beton yang dilapisi ada dibagian tertentu lapisan ini retak, terdapat juga beberapa laci yang difungsikan untuk menyimpan beberapa barang dan dokumen.
- c. Fasilitas Penunjang
- a) Air Bersih; tersedia air bersih yang cukup serta jernih, sumber air berasal dari PDAM setempat tetapi di beberapa waktu air tersebut tidak mengalir seperti saat pagi hari atau ketika sore hari tapi hal ini tidak berlangsung lama
- b) Listrik; tersedianya listrik yang cukup untuk memenuhi kebutuhan selama melakukan aktivitas di Laboratorium terdapat juga cadangan listrik (Ganset) untuk mengantisipasi listrik mati
- c) Penerangan; khusus untuk laboratorium imunologi penerangan yang tersedia cukup yang berasal dari arus listrik (Lampu).
- d) Air Conditioning (AC); pada laboratorium Imunologi terdapat 2 buah AC
- e) Ruang makan; terdapat 1 ruang makan yang terpisah dari ruangan pemeriksaan dan terletak di lantai 2.
- d. Penyimpanan Sampel
Spesimen yang sudah disentrifus di ruang sampling langsung dibawa ke laboratorium imunologi, menggunakan wadah tertutup dan mempunyai pegangan disisi atas, pemeriksaan dilakukan dalam kurun waktu <1 Jam, untuk volume sample lebih dari 2ml, setelah sampel diperiksa dan hasil dikeluarkan sampel tersebut dibiarkan disuhu ruang tidak disimpan didalam freezer.
- e. Penyimpanan Reagen
Reagen HbsAg dan Anti Hbs baik untuk metode ELISA atau Rapid Test disimpan di dalam freezer yang sama untuk suhu berkisar diantara 4-5°C, tidak terkena matahari secara langsung, serta pada pintu freezer ditempelkan kartu yang menerangkan jenis reagen dan tanggal kadaluarsa dari masing-masing reagen.
- f. Metode pemeriksaan
Laboratorium Imunologi UPTD Laboratorium Kesehatan Prov. Kaltim khusus pemeriksaan HbsAg dan Anti Hbs menggunakan Metode ELISA tetapi ada juga metode lain untuk pemeriksaan HbsAg yaitu metode Rapid Test,

mengapa menggunakan metode Rapid Test untuk beberapa waktu seperti siang sekitar jam 14:00 petugas Laboratorium lebih memilih metode Rapid Test karena tidak memakan waktu yang lama dibandingkan metode ELISA yang memakan waktu sekitar 1 jam, tetapi apabila sampel tersebut datang di jam 08:00-13:00 WITA petugas akan memilih menggunakan metode ELISA.

4. Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Kesehatan dan keselamatan kerja laboratorium merupakan hal yang sangat penting karena dalam melakukan berbagai tindakan pemeriksaan tidak luput dari bahaya sehingga penting jika adanya aturan atau kaidah yang mengatur tata cara dalam melakukan tindakan pemeriksaan untuk meminimalisir hal buruk atau bahaya yang mengancam keselamatan dan keamanan petugas laboratorium. Selama melakukan Pengamatan tentang kesehatan dan keselamatan kerja didapatkan beberapa hasil yaitu:

a. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)

Alat Pelindung diri terdiri merupakan bagian dari meminimalisir terjadinya bahaya atau kecelakaan saat kerja tetapi dari hasil pengamatan ada beberapa petugas laboratorium yang tidak taat pada aturan dalam menggunakan alat pelindung diri, tetapi ketidaktaatan petugas laboratorium tersebut hanya ada beberapa jenis alat pelindung diri, kebanyakan yang ditemui yaitu

- 1) Penggunaan Jas laboratorium, petugas laboratorium merasa Jas laboratorium tidak terlalu penting sehingga sering ditemui ketika melakukan pemeriksaan petugas laboratorium tidak menggunakan Jas laboratorium.
- 2) Sepatu Laboratorium, karena petugas laboratorium sudah mengenakan sepatu kerja (bukan sepatu laboratorium) banyak diantaranya yang tidak menggunakan sepatu Laboratorium, jenis sepatu kerja yang banyak digunakan petugas laboratorium wanita juga tergolong tidak bertutup pada bagian atas hal ini sangat rentan jika sewaktu-waktu terjadi tumpahan bahan infeksius atau bahan berbahaya dan langsung mengenai kaki karena tidak dilindungi oleh sepatu yang kedap air seperti sepatu Laboratorium.
- 3) Masker, untuk masker didapatkan petugas laboratorium yang cukup patuh, hal ini bukan berarti mereka selalu menggunakan masker ketika

melakukan pemeriksaan, hanya saja di beberapa waktu ditemukan ada yang tidak patuh pada penggunaan masker.

- 4) Sarung tangan, penggunaan sarung tangan untuk petugas laboratorium juga cukup patuh tapi bukan berarti selalu menggunakan, sama halnya dengan penggunaan masker ada di beberapa waktu petugas tidak menggunakan sarung tangan, tapi hal ini jarang ditemui, untuk cuci tangan sebelum dan sesudah menggunakan sarung tangan kadang dilakukan selain itu penggunaan sarung tangan 1 kali pakai jarang dilakukan, kebanyakan untuk 1 pasang sarung tangan digunakan untuk berkali-kali pemeriksaan
 - 5) Google, penggunaan google tidak pernah ditemukan, ada beberapa yang menggunakan hanya saja itu diluar dari pemeriksaan Imunologi.
 - 6) Penutup kepala, penggunaan penutup kepala tidak pernah ditemukan.
- b. Kontainer khusus insenerasi jarum dan lancet, didalam laboratorium imunologi tidak tersedia kontainer khusus jarum tetapi kontainer khusus jarum diletakan di ruang sampling karena pengambilan sample sepenuhnya dilakukan di ruang sampling.
 - c. Pemancar air (*emergency shower*), pemancar air terdapat didepan ruang instrumen yang bersampingan dengan laboratorium imunologi.
 - d. Pengamanan pada keadaan darurat
 - 1) Simbol tanda bahaya, dilaboratorium imunologi tidak terdapat simbol tanda bahaya.
 - 2) Sistem evakuasi, di UPTD Laboratorium Kesehatan Prov. Kaltim terdapat beberapa arah evakuasi diantaranya didepan lab kimia klinik lantai 1 dan di lantai dua dan di beberapa titik lainnya.
 - 3) Perlengkapan pertolongan pertama pada kecelakaan (P3K), dilaboratorium imunologi tidak terdapat kotak P3K
 - e. APAR (Alat Pemadam Api Ringan)

Alat pemadam api ringan sangat penting keberadaannya hal ini dikarenakan jika terjadi kebakaran, api akan langsung diatasi atau ditangani lebih dini agar tidak menyebar lebih luas, untuk laboratorium imunologi tidak terdapat alat pemadam api ringan tetap di luar laboratorium berdekatan dengan pemancar air depan ruang instrumen terdapat 1 APAR.
 - f. Spill Kit

Laboratorium Imunologi terdapat 1 kotak spill kit, didalam kotak spill kit tersebut terdapat, masker N95, sarung tangan, googles, masker biasa, duspan, lysol konsentrat, lambang biohazard, plastik besar, tisu, penjepit plastik, bayclin. Selama masa praktek kerja lapangan, spill kit tersebut tidak digunakan karena tidak terjadi kecelakaan tumpahan bahan infeksius atau bahan kimia berbahaya.

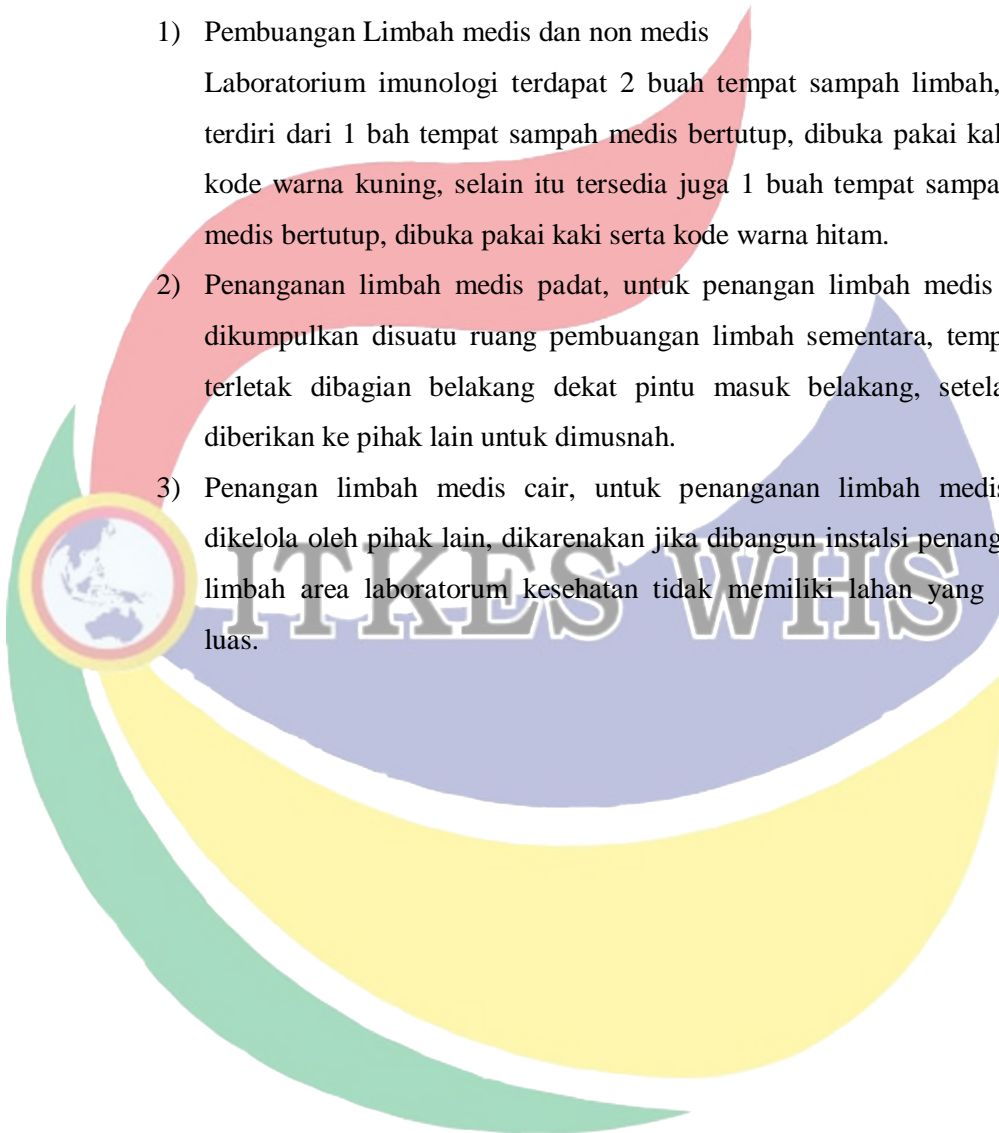
g. Penanganan Limbah

1) Pembuangan Limbah medis dan non medis

Laboratorium imunologi terdapat 2 buah tempat sampah limbah, yang terdiri dari 1 bah tempat sampah medis bertutup, dibuka pakai kaki dan kode warna kuning, selain itu tersedia juga 1 buah tempat sampah non medis bertutup, dibuka pakai kaki serta kode warna hitam.

2) Penanganan limbah medis padat, untuk penangan limbah medis padat dikumpulkan disuatu ruang pembuangan limbah sementara, tempat ini terletak dibagian belakang dekat pintu masuk belakang, setelah itu diberikan ke pihak lain untuk dimusnah.

3) Penangan limbah medis cair, untuk penanganan limbah medis cair dikelola oleh pihak lain, dikarenakan jika dibangun instalsi penangan air limbah area laboratorium kesehatan tidak memiliki lahan yang cukup luas.



BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan pemeriksaan HbsAg Metode ELISA dan Rapid Test serta Anti HBs Metode ELISA di UPTD Labortorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur dari tanggal 09 Desember sampai dengan 17 Januari 2020 dapat disimpulkan:

1. HbsAg metode ELISA dan Rapid Test sebanyak 4 (11%) sampel dinyatakan Reaktif dan 34 (89%) sampel dinyatakan Non Reaktif. Pemeriksaan Anti HBs Metode ELISA dari 24 sampel sebanyak 14 (58%) sampel dinyatakan Reaktif dan 10 (42%) sampel dinyatakan Non Reaktif.
2. Proses Pra Analitik, Analitik dan Pasca Analitik telah dilakukan sesuai Standar Oprasional Prosedur. Pengendalian Mutu Pemeriksaan HbsAg Metode ELISA dilakukan setiap 14 hari sekali
3. Good Laboratory practice (GLP) serta Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) sebagian sudah sesuai namun ada beberapa hal yang tidak meemenuhi standar.

B. Saran

1. Dengan adanya Laporan Tugas Akhir ini dapat di jadikan sebagai referensi pembelajaran di Bidang Imunologi khususnya pada pemeriksaan HbsAg Metode ELISa dan Rapid Test serta Anti Hbs Metode ELISA bagi mahasiswa Prodi Analis Kesehatan.
2. Terkait kondisi lantai dan meja yang retak di laboratorium imunologi hendaknya diperbaiki, selain itu untuk penyimpanan sampel apabila masih digunakan diharap untuk disimpan di frezeer jika tidak harap dibuang keesokan harinya agar tidak menumpuk diatas meja pemeriksaan.
3. Bagi petugas laboratorium hendaknya ketika melakukan pemeriksaan menggunakan Alat Pelindung Diri yang Lengkap hal ini bertujuan agar meminimalisir terjadinya kecelakaan atau kontaminasi terhadap bahan infeksius yang sedang di lakukan pemeriksaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Gani, dkk. 2015. "Pedoman Pelayanan Laboratorium Pemeriksaan Hepatitis". Kemenkes RI
- INFODATIN. 2014. " Situasi dan Analisis Hepatitis".Kemenkes RI: Jakarta
- Koivuenm M.E and Krogsurd, R.L. 2006. Principles of Immunochemical Techniques Used in Clinical Laboratories. Lab Medicine.
- Kuswiyanto. 2016. " Buku Ajar Virologi untuk Analis Kesehatan". EGC: Jakarta
- Lin YH, Wang Y, Loua A, Day GJ, Qiu Y, Allain JP, *et al.* 2008. *Evaluation of new hepatitis B virus surface antigen rapid test with improved sensitivity.* J Clin Microbiol. Juffrie M, Soenarto SSY, Oswari H, Arief S, Rosalina I, Mulyani NS. 2012. *Buku ajar gastroenterologi-hepatologi.* Jakarta: Badan Penerbit IDAI.
- Maharani, Eva Ayu, Dkk. 2018. "Bahan Ajar Imunohematologi dan Bank Darah". Kemenkes RI: Jakarta.
- Nauli, Gina. 2018. "Panduan Analisis Laboratorium Imunoserologi untuk D3 Teknologi Laboratorium Medis". Stikes Jenderal Achmad Yani: Cimahi
- PERMENKES No. 27 Tahun 2017 Tentang Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Infeksi di Fasilitas Pelayanan Kesehatan.
- PERMENKES No 43 Tahun 2013 Tentang Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik Yang Baik
- Praptomo, Agus Joko. 2018. Pengendalian Mutu Laboratorium Media. DeepublishYogyakarta.
- Radji, Maksum. 2015. Buku Ajar Immunologi dan Virologi. Isfi: Jakarta.
- Santoso, Winoto. 2008. " Pedoman Praktikum Laboratorium yang Benar (*Good Labotarory Practice*). DEPKES RI: Jakarta.

Scheiblaue H, et al. 2010. Performance evaluation of 70 hepatitis B virus (HBV) surface antigen (HBsAg) assays from around the world by geographically diverse panel with an array of HBV genotypes and HBsAg subtypes. Vox Sang.

Wijayanti, Ika Budi. 2016. "Efektivitas Hbsag – Rapid Screening Test untuk Deteksi Dini Hepatitis B". Jurnal KesMaDaSka Januari 2016.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Standart Oprasional Prosedur Alat Vidas Pc

A. Tujuan

Intruksi Kerja ini sebagai pedoman laboratorium dalam penggunaan alat Vidas

B. Ruang Lingkup

Metode ini digunakan untuk penggunaan Alat Vidas

C. Acuan

1. Manual Book alat

D. Tanggung Jawab

11. Penyelektor laboratorium Imunologi bertanggung jawab terhadap pengawasan pelaksanaan Intruksi Kerja ini

12. Analis terkait bertanggung jawab terhadap Pelaksanaan Intruksi Kerja ini

E. Prosedur pelaksanaan

Starting

- k. Pastikan kabel listrik dan alat telaah tersambung dengan benar
- l. Nyalakan secara berurutan
 - 5) UPS
 - 6) Modul Vidas
 - 7) Printer dan Monitor
 - 8) Computer (CPU)
- m. Tunggu beberapa saat sehingga computer selesai melakukan inisialisasi
- n. Masukkan "*Username*" dan "*password*" pada kolom yang tersedia, tunggu hingga windows NT/ XP desktop tampak pada monitor
- o. Klik pada icon dan Vidas PC akan melakukan inisialisasi. Tunggu hingga proses inisialisasi selesai, setelah proses inisialisasi selesai maka pada monitor akan tampak Menu Utama
- p. Menu Loading untuk menyimpan dan melakukan pemeriksaan
- q. Menu result untuk melihat hasil pemeriksaan
- r. Menu *Calibration* untuk melakukan kalibrasi dan melihat data kalibrasi
- s. Navigation Tree untuk mengakses menu termasuk tugas menu terdahulu
- t. Jika tidak ada *error* yang muncul maka alat siap digunakan untuk melakukan

Pembacaan Master Lot Entry Card

- q. Semua reagen Vidas sudah dilakukan kalibrasi sebelum diluncurkan ke pasar dunia, ini memungkinkan dikarenakan semua bahan termasuk standart

dan kontrol berada dalam satu kemasan/lot. Data kalibrasi tersebut disimpan dalam bentuk barcode yang dikenal sebagai *Master Lot Entry*. Oleh karena itu sebelum melakukan pemeriksaan kita harus memasukkan *Master Lot Entry (Master Lot Entry Card)* dimana kartu ini berisi segala informasi tentang pemeriksaan/reagen yang akan kita gunakan. Hal ini dilakukan jika kita akan melakukan pemeriksaan menggunakan kit dengan No Lot baru dan ini cukup dilakukan satu kali saja untuk setiap kit dengan No Lot baru.

- r. Pasang *Master Lot Entry Card* pada *Master Lot Entry Card* holder dengan rata.
- s. Letakan *Master Lot Entry Card* pada section yang dikehendaki dengan posisi mengikuti tanda panah yang ada pada *Master Lot Entry Card*
- t. Dari Menu Utama, pilih Icon Kalibrasi.
- u. Selanjutnya pada menu Kalibrasi, klik icon “Barcode”
- v. Selanjutnya akan tampak menu seperti pada gambar
- w. Section yang digunakan
- x. Modul yang digunakan
- y. “Reading” icon
- z. Kolom data
- aa. Pilih Section (A) yang akan digunakan dan modul (B) yang akan digunakan (jika menggunakan lebih dari satu modul)
- bb. Klik Icon untuk memulai pembacaan *Master Lot Entry*
- cc. Jika pembacaan berhasil maka semua data yang dibaca akan tampak pada kolom yang tersedia (D)
- dd. Tekan untuk menyimpan data dan kembali ke menu kalibrasi
- ee. Jika pembacaan *Master Lot* tidak berhasil, data dapat dimasukkan secara manual dengan memasukkan pada kolom yang tersedia
- ff. Kemudian tekan untuk menyimpan data kalibrasi dan ke menu kalibrasi

Prosedur pengetesan/ pemeriksaan

- q. Untuk melakukan pengetesan menggunakan alat vidas, kitas harus memasukan data sampel dan jeneis pemeriksaan yang akan dilakukan. Jiika alat terhubung dengan LIS (laboratory information System) maka data tersebut akan masuk secara otomatis kedalam alat, tetapi jika tidak maka kita dapat melakukan secara manual
- r. Jika kita melakukan lebih dari satu jenis pemeriksaan maka alat secara otomatis akan mengelompokan pemeriksaan tersebut sesuai dengan

produknya sehingga dalam satu section akan terisi dengan lebih satu pemeriksaan, jika pemeriksaan tersebut tidak sesuai protokolnya dengan pemeriksaan yang lain maka alat akan menempatkan dalam worklist yang berbeda.

- s. Dari menu utama pilih *icon loading*
- t. Selanjutnya pada monitor akan tampak menu;
- u. *Entry Zone*
- v. *Job List*
- w. *Predefined Section*
- x. Masukan data pasien dan pemeriksaan yang akan dilakukan pada “*Entry Zone*” lalu ketik “*Create*”
- y. Data pasien akan masuk kedalam “*Predefined Section*” jika kotak “*Reserve*” diaktifkan, tetapi jika tidak maka akan masuk dalam “*Job List Data pasien*” pada *Job list* harus dipindahkan terlebih dahulu kedalam *Predefined Section* jika ingin dilakukan pemeriksaan dengan Blok pasien yang akan dipindahkan lalu klik Icon.
- z. Setelah data pasien dan pemeriksaan ada didalam *Predefined Section* klik nomor worklist yang diinginkan hingga berubah menjadi merah.
 - aa. Klik icon alat vidas (tergantung alat mana yang digunakan)
 - bb. Masukan Reagent strip dan SPR sesuai dengan section yang tampak pada layar monitor
 - cc. Klik icon untuk memulai pemeriksaan
 - dd. Jika ingin kembali ke menu sebelumnya klik icon display
 - ee. Dalam menu ini kita juga dapat melakukan kalibrasi. Jika pemeriksaan yang akan dilakukan belum dikalibrasi atau tidak mempunyai data kalibrasi yang valid maka standar dan kontrol akan secara otomatis muncul bersamaan pada saat kita memasukan data pasien untuk pemeriksaan tersebut.
 - ff. Tetapi jika kita ingin melakukan kalibrasi tanpa mengikutsertakan pasien maka ini dapat dilakukan dengancara. Dari menu utama klik menu *Loading* pada *Entry Zone* pilih parameter yang akan dilakukan kalibrasi dan pada kolom Sampel ID ketik huruf “S” untuk standar Klik icon *Create*. Standar untuk parameter yang akan dilakukan kalibrasi atau pada *Job List* jika *RESERVE* tidak diaktifkan. Langkah selanjutnya sama dengan prosedur pemeriksaan terhadap pasien.

Kalibrasi

- a. Setelah proses pembacaan Master Lot Entry selesai untuk melakukan pemeriksaan kita harus melakukan kalibrasi terlebih dahulu. Kalibrasi dilakukan setelah pembacaan MLE Card pada saat reagen pertama kali dipergunakan dan setelah itu dilakukan setiap 14 hari
- b. Dari menu utama pilih icon kalibrasi
- c. Pilih assay yang akan dilakukan kalibrasi dengan memneri tanda \surd \surd pada kolom "To do" dengan mengklik pada kotak sesuai dengan assay yang diinginkan (hanya assay yang diberi tanda \surd yang akan dikalibrasi)
- d. Pilih icon "recalibartion"
- e. Semya standar/calibrator dan kontrol yang dibutuhkan akan secara otomatis muncul pada "predefined section" jika kotak "Reserve" diakifkan, atau jika tidak maka akan muncul pada "job list"
- f. Kita dapat melihat dapat kalibrasi yang sudah dilakukan baik yang masih valid maupun yang sudah *expire* dan juga kapan kalibrasi berikutnya harus dilakukan pada menu kalibrasi. Dalam menu ini kita dapat melihat semua data kalibrasi atau kita dapat memilih hanya data kalibrasi yang valid saja atau data kalibrasi yang sudah *expire* saja dengan menekan icon yang sesuai.
- g. Kalibrasi juga dapat dilakukan dengan cara lain yaitu dengan menggunakan menu "loading" (akan dijelaskan pada halaman berikutnya)
- h. Pada menu kalibrasi ini kita dapat melihat kurva kalibrasi dengan cara memilih salah satu kalibrasi yang sudah dilakukan.
- i. Data kalibrasi juga dapat kita print dalam bentuk list dengan menekan icon printer.

Melihat Hasil

- l. Hasil pemeriksaan kan langsung diprint jika pemeriksaan sudah selesai dan akan disimpan dalam komputer. Kita dapat melihat kembali hasil-hasil pemeriksaan tersebut dengan cara : Dari mnu utama klik icon result
- m. Selanjutnya akan tampak menu Result
- n. Klik icon untuk me refresh pilihan yang sudah kita tentukan Klik icon ini setelah memilih satu hasil, maka pemeriksaan yang dilakukan bersamaan dalam satu section akan muncul berurutan
- o. Icon ini digunakan untuk memvalidasi test yang akan ditransfer
- p. Icon ini digunakan jika kita ingin melakukan pemeriksaan ulang

- q. Klik icon ini jika ingin melakukan transfer ulang hasil vidas ke host (LIS).
- r. Icon digunakan untuk melakukan perhitungan ulang, misalnya jika kita ingin melaporkan hasil dalam satuan yang berbeda
- s. Untuk melihat hasil, masukan tanggal terakhir pada kolom “finishing date” lalu isi juga durasinya.
- t. Klik icon untuk refresh list, maka semua hasil termasuk dalam durasi tersebut akan muncul
- u. Hasil dapat diprint ulang dengan cara klik pada baris pasien yang dikehendaki lalu icon printer
- v. Selanjutnya akan muncul pilihan

Shutdown

- g. Pastikan tidak ada parameter yang sedang diperiksa dan pastikan tidak ada reagent strip dan SPR dalam instrument
- h. Klik tanda (X) pada bagian kanan atas layar kerja anada, lalu akan muncul pertanyaan : Tekan/klik “Yes”, maka monitor tampak Windows NT/XP Desktop
- i. Klik pada bagian bawah kiri monitor lalu pilih
- j. Pada layar monitor akan tampak:
- k. Pilih “*Shut down the computer?*” lalu klik “Yes”
- l. Setelah proses shut doen selesai, matikan secara berurutan Monitor, Printer, Modul Vidas, UPS.

Dokumentasi

Intruksi Kerja ini disimpan dalam bentuk berkas dan atau file dalam komputer dengan status legalitas yang sama. Adapun formulir terkait yang digunakan dalam intruksi kerja ini adalah

1. Buku catatan primer (rekaman primer) *Work Book I*
2. Laporan Hasil Uji Sementara
3. Laporan Hasil Uji

Jaminan Mutu

1. Keluarkan Reagen strip dan SPR dari lemari es secukupnya (sesuai dengan jumlah pemeriksaan)
2. Biarkan Reagen dan sampel pada suhu ruangan seelum melakukan pemeriksaan

3. Tutup rapat kembali kantong foil yang berisi SPR, jangan membuang selica gel yang berada didalamnya
4. Pastikan menggunakan reagnet trip dan SPR yang sesuai melakukan pemeriksaan
5. Pegang bagia atas SPR pada saat menggambilnya, jangan menyentuh bagian bawah SPR
6. Lakukan kalibarsi dan control sesuai dengan “Package Insert”



Lampiran 2. Standart Oprasional Prosedur Pemeriksaan Hbsag Dan Anti Hbs

A. Tujuan

Intruksi Kerja ini sebagai pedoman laboratorium dalam penggunaan alat Vidas untuk pemeriksaan anti HbsAg

B. Ruang Lingkup

Metode ini digunakan untuk pemeriksaan anti HBS Ag

C. Acuan

1. Manual Book alat

D. Tanggung Jawab

1. Penyelia laboratorium Imunologi bertanggung jawab terhadap pengawasan pelaksanaan Intruksi Kerja ini
2. Analis terkait bertanggung jawab terhadap Pelaksanaan Intruksi Kerja ini

E. Prosedur Pelaksanaan

Cara Kerja

- a. Persiapan alat, bahan dan sampel
 1. Disiapkan alat, dan bahan serta sampel dibiarkan pada suhu ruangan.
 2. Nyalakan alat (Vidas PC) dengan menyalakan UPS terlebih dahulu, tekan tombol on/pff pada bagian belakang alat.
 3. Biarkan $\pm 15-30$ menit alat akan melakukan *warming up*.
 4. setelah selesai pada layar tampil menu utama
- b. Pembacaan MLE Card Anti HbsAg atau HbaAg
 - 6) Letakan MLE Card pada section A atau B
 - 7) Kemudian tekan read master lot
 - 8) Pilih section A atau B
 - 9) Biarkan Vidas PC akan membaca MLE Card secara otomatis
 - 10) Setelah selesai pembacaan
- c. Running star
 1. Letakan kaset (strip pada alat yang di kehendaki (misal A)
 2. Pada layar menu utama tekan status screen.
 3. Pilih bagian A pilih 1 dan S (posisi A1) untuk standart.
 4. Kemudian tekan 2 dan S (posisi A2) untuk standart (standart duplo)
 5. Tekan 3 untuk C (posisi A3) untuk kontrol 1
 6. Tekan 4 dan C (posisi A4) untuk kontrol 2
 7. Tekan 5 dan sampel ID (posisi A5) untuk sampel 1 dan seterusnya sama untuk sampel berikutnya.

8. Pipet 200 μ l standart masukan pada sumur pada kaset / strip reagen pada posisi A
9. Pipet 200 μ l standart masukan pada sumur pada kaset / strip reagen pada posisi A2
10. Pipet 200 μ l kontrol masukan pada sumur pada kaset / strip reagen pada posisi A3
11. Pipet 200 μ l kontrol 2 masukan pada sumur pada kaset / strip reagen pada posisi A4.
12. Pipet 200 μ l sampel masukan pada sumur pada kaset / strip reagen pada posisi A5 (sampel 1)
13. Pipet 200 μ l sampel masukan pada sumur pada kaset / strip reagen pada posisi A6 (sampel 2)
14. Tutup jendela section A dan SPR
15. Pada menu di layar tekan star section.

Lampiran 3. *Good Laboratory Practice*

Tabel 1. Rekaman Suhu Ruangan Laboratorium (Pagi & Sore)

| REKAMAN SUHU RUANGAN LABORATORIUM (PAGI & SORE) | | | | | |
|--|--------------------------------------|------|----------------|--------------------------------------|------|
| Desember 2019-Januari 2020 | | | | | |
| Tanggal | Suhu ($^{\circ}$C) | | Tanggal | Suhu ($^{\circ}$C) | |
| | Pagi | Sore | | Pagi | Sore |
| 2 Des | 22 | 22, | 26 Des | 22,5 | 23 |
| 3 Des | 22,5 | 23 | 27 Des | 22 | 23 |
| 4 Des | 22,5 | 22,5 | 30 Des | 22,5 | 23 |
| 5 Des | 22 | 22,5 | 31 Des | 23 | 23,5 |
| 6 Des | 22.5 | 23 | 2 Jan | 23 | 23,5 |
| 9 Des | 22.5 | 22,5 | 3 Jan | 23 | 23 |
| 10 Des | 22 | 23 | 6 Jan | 22,5 | 23 |
| 11 Des | 22,5 | 22,5 | 7 Jan | 22,5 | 23 |
| 12 Des | 22 | 22,5 | 8 Jan | 23 | 23,5 |
| 13Des | 22,5 | 23 | 9 Jan | 23 | 23,5 |
| 16 Des | 22,5 | 23 | 10 Jan | 23,5 | 23,5 |
| 17 Des | 23 | 23,5 | 13 Jan | 23,5 | 23,5 |
| 18 Des | 22,5 | 22,5 | 14 Jan | 22,5 | 23,5 |
| 19 Des | 23 | 23,5 | 15 Jan | 23 | 23 |
| 20 Des | 23 | 23,5 | 16 Jan | 23,5 | 23 |
| 23 Des | 22 | 22,5 | 17 Jan | 23,5 | 24 |

Sumber, Data Primer 2019/2020

Lampiran 4. *Good Laboratory Practice*

Tabel 2 Rekaman Suhu Kulkas Penyimpanan Reagen (Pagi & Sore)

| REKAMAN SUHU KULKAS PENYIMPANAN REAGEN (PAGI & SORE) | | | | | |
|---|--------------------------------------|------|----------------|--------------------------------------|------|
| Desember 2019-Januari 2020 | | | | | |
| Tanggal | Suhu ($^{\circ}$C) | | Tanggal | Suhu ($^{\circ}$C) | |
| | Pagi | Sore | | Pagi | Sore |

| | | | | | |
|--------|-----|-----|--------|-----|-----|
| 2 Des | 5.0 | 5.0 | 26 Des | 5.0 | 5.0 |
| 3 Des | 5.0 | 5.0 | 27 Des | 4.5 | 5.0 |
| 4 Des | 4.0 | 4.5 | 30 Des | 5.0 | 4.5 |
| 5 Des | 5.0 | 5.0 | 31 Des | 4.5 | 4.5 |
| 6 Des | 4.5 | 4.5 | 2 Jan | 4.0 | 4.0 |
| 9 Des | 5.0 | 5.0 | 3 Jan | 4.5 | 4.0 |
| 10 Des | 4.0 | 5.0 | 6 Jan | 5.0 | 4.0 |
| 11 Des | 5.0 | 5.0 | 7 Jan | 4.0 | 4.0 |
| 12 Des | 4.5 | 5.0 | 8 Jan | 5.0 | 5.0 |
| 13Des | 5.0 | 5.0 | 9 Jan | 4.0 | 5.0 |
| 16 Des | 4.0 | 4.5 | 10 Jan | 4.0 | 4.0 |
| 17 Des | 5.0 | 5.0 | 13 Jan | 4.0 | 4.0 |
| 18 Des | 4.0 | 4.0 | 14 Jan | 5.0 | 4.5 |
| 19 Des | 5.0 | 5.5 | 15 Jan | 4.0 | 5.0 |
| 20 Des | 5.0 | 5.0 | 16 Jan | 4.0 | 4.0 |
| 23 Des | 4.0 | 4.0 | 17 Jan | 5.5 | 5.5 |

Sumber, Data Primer 2019/2020

Lampiran 5. Good Laboratory Practice

Tabel 3. Rekaman Kelembaban Ruangan Laboratorium(Pagi & Sore)

| REKAMAN KELEMBABAN RUANGAN LABORATORIUM(PAGI & SORE) | | | | | |
|---|-----------------------|------|----------------|----------------------|------|
| Desember 2019-Januari 2020 | | | | | |
| Tanggal | Kelembaban (%) | | Tanggal | Kelembaban(%) | |
| | Pagi | Sore | | Pagi | Sore |
| 2 Des | 37,5 | 40 | 26 Des | 37,5 | 40 |
| 3 Des | 37,5 | 37,5 | 27 Des | 37,5 | 37,5 |
| 4 Des | 40 | 43,5 | 30 Des | 40 | 37,5 |
| 5 Des | 40 | 43,5 | 31 Des | 37,5 | 40 |
| 6 Des | 37,5 | 40 | 2 Jan | 40 | 43,5 |
| 9 Des | 40 | 40 | 3 Jan | 43,5 | 45 |
| 10 Des | 37,5 | 40 | 6 Jan | 43,5 | 45 |
| 11 Des | 35 | 40 | 7 Jan | 43,5 | 45 |
| 12 Des | 37,5 | 40 | 8 Jan | 45 | 43,5 |
| 13Des | 37,5 | 37,5 | 9 Jan | 40 | 43,5 |
| 16 Des | 37,5 | 37,5 | 10 Jan | 43,5 | 43,5 |
| 17 Des | 40 | 37,5 | 13 Jan | 40 | 43,5 |
| 18 Des | 40 | 40 | 14 Jan | 43,5 | 43,5 |
| 19 Des | 37,5 | 37,5 | 15 Jan | 40 | 43,5 |
| 20 Des | 40 | 43,5 | 16 Jan | 40 | 43,5 |
| 23 Des | 23 | 40 | 17 Jan | 43,5 | 45 |

Sumber, Data Primer 2019/2020

Lampiran 6. Data Sampel Berdasarkan Jenis Permintaan Pemeriksaan

Tabel 4. Data Sampel Berdasarkan Jenis Permintaan Pemeriksaan

| No | Kode Sampel | Jenis Pemeriksaan | | |
|-----------|--------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|
| | | HBsAg | Anti Hbs | HbsAg & Anti Hbs |
| 1 | 9789 | ✓ | | |
| 2 | 9734 | ✓ | | |
| 3 | 9766 | ✓ | | |
| 4 | 9809 | ✓ | | |

| | | | | |
|----|-------|---|---|---|
| 5 | 9809 | | ✓ | |
| 6 | 9888 | | ✓ | |
| 7 | 9897 | ✓ | | |
| 8 | 9906 | | ✓ | |
| 9 | 9907 | | ✓ | |
| 10 | 9911 | | ✓ | |
| 11 | 9913 | | | ✓ |
| 12 | 9919 | | ✓ | |
| 13 | 9955 | | ✓ | |
| 14 | 9956 | ✓ | | |
| 15 | 9980 | ✓ | | |
| 16 | 10033 | ✓ | | |
| 17 | 10034 | ✓ | | |
| 18 | A | ✓ | | |
| 19 | B | | | ✓ |
| 20 | 0012 | | | ✓ |
| 21 | 0013 | | | ✓ |
| 22 | 0042 | | | ✓ |
| 23 | 0043 | | | ✓ |
| 24 | 0044 | | | ✓ |
| 25 | 0046 | | | ✓ |
| 26 | A | | | ✓ |
| 27 | 0066 | ✓ | | |
| 28 | 0067 | | ✓ | |
| 29 | 0086 | | ✓ | |
| 30 | 0099 | | | ✓ |
| 31 | 0110 | ✓ | | ✓ |
| 32 | A | | | ✓ |
| 33 | 0169 | | | ✓ |
| 34 | 0170 | | | ✓ |
| 35 | 0175 | ✓ | | |
| 36 | 0176 | | | ✓ |
| 37 | 0177 | ✓ | | |
| 38 | 0198 | ✓ | | |
| 39 | 0203 | ✓ | | |
| 40 | 0204 | ✓ | | |
| 41 | 0225 | ✓ | | |
| 42 | 0235 | ✓ | | |
| 43 | 0237 | | | ✓ |
| 44 | 0304 | ✓ | | |
| 45 | 0356 | ✓ | | |
| 46 | A | ✓ | | |
| 47 | 0401 | ✓ | | |

Sumber : Data Primer, 2019/2020

Lampiran 7. Hasil Pemeriksaan HbsAg Metode ELISA dan Rapid Test

Tabel 5. Hasil Pemeriksaan HbsAg Metode ELISA dan Rapid Test

| No | Kode Sampel | Hasil Pemeriksaan | |
|----|-------------|-------------------|-------------|
| | | Reaktif | Non Reaktif |
| 1 | 9789 | | Non Reaktif |
| 2 | 9734 | | Non Reaktif |
| 3 | 9766 | | Non Reaktif |

| | | | |
|----|-------|---------|-------------|
| 4 | 9809 | | Non Reaktif |
| 5 | 9897 | | Non Reaktif |
| 6 | 9913 | | Non Reaktif |
| 7 | 9956 | | Non Reaktif |
| 8 | 9980 | | Non Reaktif |
| 9 | 10033 | | Non Reaktif |
| 10 | 10034 | | Non Reaktif |
| 11 | A | | Non Reaktif |
| 12 | B | | Non Reaktif |
| 13 | 0012 | | Non Reaktif |
| 14 | 0013 | | Non Reaktif |
| 15 | 0042 | | Non Reaktif |
| 16 | 0043 | | Non Reaktif |
| 17 | 0044 | | Non Reaktif |
| 18 | 0046 | | Non Reaktif |
| 19 | A | | Non Reaktif |
| 20 | 0066 | Reaktif | |
| 21 | 0099 | | Non Reaktif |
| 22 | 0110 | | Non Reaktif |
| 23 | A | | Non Reaktif |
| 24 | 0169 | | Non Reaktif |
| 25 | 0170 | Reaktif | |
| 26 | 0175 | | Non Reaktif |
| 27 | 0176 | Reaktif | |
| 28 | 0177 | | Non Reaktif |
| 29 | 0198 | Reaktif | |
| 30 | 0203 | | Non Reaktif |
| 31 | 0204 | | Non Reaktif |
| 32 | 0225 | | Non Reaktif |
| 33 | 0235 | | Non Reaktif |
| 34 | 0237 | | Non Reaktif |
| 35 | 0304 | | Non Reaktif |
| 36 | 0356 | | Non Reaktif |
| 37 | A | | Non Reaktif |
| 38 | 0401 | | Non Reaktif |

Sumber : Data Primer, 2019/2020

Lampiran 7. Hasil Pemeriksaan Anti Hbs

Tabel 5. Hasil Pemeriksaan Anti Hbs

| No | Kode Sampel | Hasil Pemeriksaan | |
|----|-------------|-------------------|-------------|
| | | Reaktif | Non Reaktif |
| 1 | 9809 | Reaktif | |
| 2 | 9888 | Reaktif | |
| 3 | 9906 | Reaktif | |
| 4 | 9907 | Reaktif | |
| 5 | 9911 | Reaktif | |
| 6 | 9913 | | Non Reaktif |
| 7 | 9919 | Reaktif | |
| 8 | 9955 | Reaktif | |
| 9 | B | Reaktif | |
| 10 | 0012 | Reaktif | |
| 11 | 0013 | | Non Reaktif |

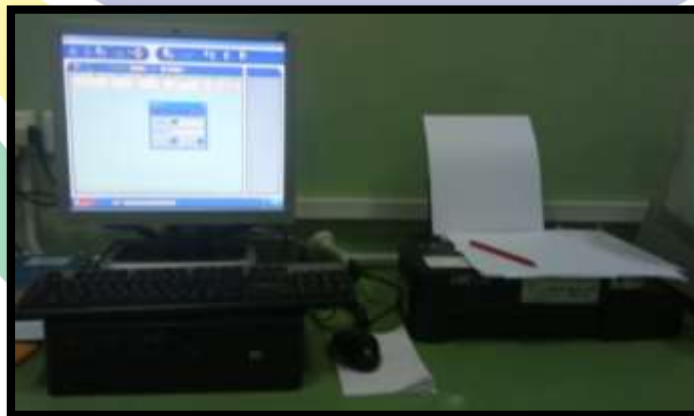
| | | | |
|----|------|---------|-------------|
| 12 | 0042 | | Non Reaktif |
| 13 | 0043 | | Non Reaktif |
| 14 | 0044 | Reaktif | |
| 15 | 0046 | | Non Reaktif |
| 16 | A | | Non Reaktif |
| 17 | 0067 | | Non Reaktif |
| 18 | 0086 | | Non Reaktif |
| 19 | 0099 | | Non Reaktif |
| 20 | A | Reaktif | |
| 21 | 0169 | Reaktif | |
| 22 | 0170 | | Non Reaktif |
| 23 | 0176 | Reaktif | |
| 24 | 0237 | Reaktif | |

Sumber : Data Primer, 2019/2020

Lampiran 9. Dokumentasi Hasil Pengamatan



Gambar 1 Alat Vidas PC



Gambar 2. Komputer dan Printer Alat Vidas



Gambar 3. Box Sampel



Gambar 4. Kotak Spill Kit



Gambar 6. *Freezer* Penyimpanan Reagen



Gambar 8. Pembuangan Limbah Medis



Gambar 9. Pembuangan Limbah Non Medis



Gambar 10. Wastafel



Gambar 11. Poster Langkah Mencuci Tangan



Gambar 12. Kemasan Reagen HbsAg



Gambar 13. Pencahayaan Laboratorium Imunologi



Gambar 13. Strip Reagen dan Bahan Control



Gambar 14. Kemasan Rapid Test



Gambar 15. Saklar Laboratorium Imunologi



Gambar 16. Kondisi Lantai Laboratorium Imunologi



Gambar 17. Kondisi Meja Pemeriksaan



Gambar 18. Jalur Evakuasi

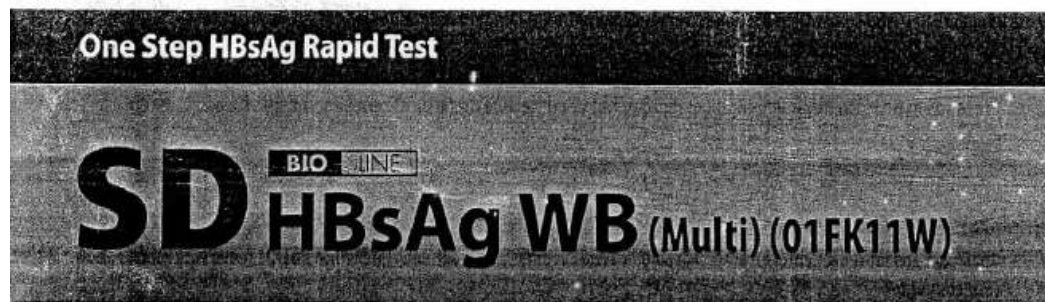


Gambar 19. Alat Pemadam Api



Gambar 20. Tempat Pembuangan Limbah Sementara

Lampiran 10. Kit Reagen Pemeriksaan HBsAg Metode ELISA



About the test

[Introduction] The disease known as hepatitis B is caused by the infectious Hepatitis B virus (HBV). HBV alone is estimated to have infected 400 million people throughout the globe, making HBV one of the most common human pathogens. Sexual transmission, though inefficient, is also a possible means of transmission. There are other potential routes of transmission. A variety of serological assays may be employed to differentiate the type of viral infection as well as to discriminate between chronic and acute hepatitis B virus (HBV) infection. The sensitive and specific methods used commercially in diagnosis are the immunochromatographic test, radioimmunoassays (RIA) and enzyme-linked immunosorbent assays (ELISA).

[Test principle] The membrane is pre-coated with mouse monoclonal anti-HBsAg pool on the test line region and Mouse monoclonal anti-chicken IgY on the control line region. During testing, the specimen is allowed to react with the colored conjugate (mouse monoclonal anti-HBsAg conjugated gold colloid) which was pre-coated on the test strip. The mixture (mouse monoclonal anti-HBsAg + HBsAg in specimen) then moves upward on the membrane chromatographically by capillary action. For a positive result, a purple-colored line with the mouse monoclonal anti-HBsAg pool colored conjugate complex will form in the test line region of the result window. An absence of this purple-colored line in the test line region suggests a negative result. Regardless of the presence of HBsAg, chicken IgY conjugated gold colloid, pre-coated on the test strip, continues to move across the membrane to immobilized mouse monoclonal anti-chicken IgY, then a purple-colored line at the control line region of the result window appears. The presence of a purple-colored line in the control line region serves as 1) verification that sufficient volume has been added, 2) that proper flow has been obtained, and 3) a control for the reagents.

[Intended use] The SD BIOLINE HBsAg WB (Multi) is an *in vitro* immunochromatographic, one step assay designed for qualitative determination of HBsAg in human serum, plasma or whole blood. The SD BIOLINE HBsAg WB (Multi) is intended for professional use, and only for the purposes of an initial screening test. Reactive specimens should be confirmed by a supplemental assay such as ELISA.

Materials provided and active ingredients of main components

1. The SD BIOLINE HBsAg WB (Multi) kit contains the following items to perform the assay:
 - 10 Multi-device tests with desiccant in individual foil pouch x 10
 - 1 Instructions for use
2. Active ingredients of main components
 - 1 Test device includes:
 - Gold conjugates: Mouse monoclonal anti-HBsAg conjugated gold colloid ($0.054 \pm 0.011 \mu\text{g}$), Chicken IgY-gold colloid ($0.042 \pm 0.008 \mu\text{g}$)
 - Test Line: Mouse monoclonal anti-HBsAg pool ($0.640 \pm 0.128 \mu\text{g}$)
 - Control Line: Mouse monoclonal anti-chicken IgY ($0.480 \pm 0.096 \mu\text{g}$)

Materials required but not provided

- Micropipette, Protective gloves, Timer, Biohazard container

Kit storage and stability

1. The test kit should be stored at a temperature between 1 °C and 40 °C. Do not freeze the kit or its components.
2. The test device is sensitive to both heat and humidity. Check the humidity indicator on the desiccant for color change and discard the pouch and the device if the color indicates saturation (OK if yellow. Discard if green). Perform the test immediately after removing the test device from the foil pouch.
3. Do not use the test kit beyond its expiration date. The shelf life of the kit is as indicated on the outer package.
4. Do not use the test kit if the pouch is damaged or the seal is broken.

Warnings

1. The test devices are for *in vitro* diagnostic use only. Do not reuse the test device.
2. The instructions must be followed exactly to achieve accurate results. Any individual performing an assay with this product must be trained in its use and must be experienced in laboratory procedures.
3. Do not pipet by mouth, smoke, drink, or eat in areas where specimens or kit components are being handled.

4. Wear protective gloves while handling specimens and wash hands thoroughly afterwards.
5. Clean up spills thoroughly using an appropriate disinfectant.
6. Decontaminate and dispose of all specimens, reaction kits and potentially contaminated materials in a biohazard container as if they were infectious waste.
7. Do not mix or interchange different specimens.
8. Do not eat the desiccant in the foil pouch.
9. Avoid splashing or allowing specimen into aerosol formation.

Specimen collection and handling

1. **Whole blood**
 - Using venipuncture, collect whole blood and insert it into the collection tube (containing anticoagulants including heparin, EDTA and sodium citrate).
 - If the blood specimen is not immediately tested, it should be refrigerated at 2 - 8 °C.
 - If stored at 2 - 8 °C, the blood specimen should be tested within 3 days of refrigeration.
 - Do not use a blood specimen stored for more than 3 days; otherwise a nonspecific reaction may result.
 - Bring blood specimens to room temperature (15 - 40 °C) prior to use.
2. **Plasma or serum**
 - [Plasma] Collect the whole blood and insert it into the collection tube (containing anticoagulants including heparin, EDTA and sodium citrate) by venipuncture and centrifuge the blood to generate a plasma specimen.
 - [Serum] Collect the whole blood and insert it into the collection tube (NOT containing anticoagulants) by venipuncture and leave for 30 minutes to allow blood coagulation to occur. Centrifuge the blood to generate a serum specimen.
 - If plasma or serum specimens are not tested immediately, they should be refrigerated at 2 - 8 °C. For storage period longer than 2 weeks, freezing (below -20 °C) is recommended. Bring plasma or serum specimens to room temperature (15 - 40 °C) prior to use.
 - Plasma or serum specimens containing a precipitate may yield inconsistent test results. Such specimens must be clarified prior to assaying.
3. **Precautions**
 - Anticoagulants including heparin, EDTA, and citrate do not affect the test result.
 - Use a new pipette tip for each specimen in order to avoid cross-contamination of other specimens which could cause erroneous results.

Test procedure

1. Bring the test device and specimen to a temperature between 15 - 40 °C prior to testing.
2. Remove the test device from the foil pouch, and place it on a flat, dry surface. Label the test device with a patient identifier.
3. Using a micropipette, dispense 100µl of serum, plasma or whole blood specimen into the specimen well "S". (Figure 1)

4. As the test begins to work, you will see a purple color move across the result window in the center of the test device.
5. Interpret test results at 20 minutes.

Caution: Do not read test results after 20 minutes; late readings can yield false results.



Specimen
[Figure 1]

Test interpretation

1. A colored control line will appear in the left section of the result window to show that the test is working properly.
2. The right section of the result window indicates the test results. If another colored line appears in the right section of the result window, this is the test line.

- **Negative result:** The presence of only the control line (C) within the result window indicates a negative result (Figure 2).



[Figure 2]

- **Positive result:** The presence of the test line (T) and the control line (C) within the result window, regardless of which line appears first, indicates a positive result (Figure 3).

***Caution:** The presence of any line, no matter how faint, the result is considered positive.



[Figure 3]

- **Invalid result:** If the control line (C) is not visible within the result window after performing the test, the result is considered invalid (Figure 4). Instructions may not have been followed correctly or the test kit may have deteriorated beyond the expiration date. It is recommended that the specimen be retested using a new test kit.



[Figure 4]

Test limitations

A negative result does not preclude the possibility of infection with HBV. Other clinically available tests are required if questionable results are obtained. As with all diagnostic tests, a definitive clinical diagnosis should not be based on the results of a single test, but should only be made by the physician after all clinical and laboratory findings have been evaluated.

Internal quality control

The SD BIOLINE HBsAg WB (Multi) test device has "Test line" and "Control line" on the surface of the device. The entire test line and control line in the result window are not visible before applying any specimens. The control line is used for procedural control. The control line of the RDT only shows that the active ingredients of the main components on the strip were still functional, but does not guarantee that the specimen has been properly applied and does not represent a positive specimen control.

Performance characteristics











203 serum and 20 whole blood specimens collected from Korea were tested on the SD BIOLINE HBsAg WB (Multi) in Korea. The SD BIOLINE HBsAg WB (Multi) has tested with positive and negative clinical specimens in comparison with reference test (leading commercial HBsAg ELISA test). The result shows that the SD BIOLINE HBsAg WB (Multi) is very accurate to reference ELISA kit.

| Results | | SD BIOLINE HBsAg WB (Multi) | | Total Results |
|----------------------|----------|-----------------------------|----------|---------------|
| | | Positive | Negative | |
| Reference | Positive | 223 | 0 | 223 |
| | Negative | 0 | 792 | 792 |
| Sensitivity (95% CI) | | 100% (98.3 - 100%) | | |
| Specificity (95% CI) | | 100% (99.5 - 100%) | | |

In a comparison of the SD BIOLINE HBsAg WB (Multi) versus a reference ELISA test, results gave sensitivity of 100% (223/223), a specificity of 100% (792/792).

Bibliography of suggested reading

1. Blumberg, B.S. The Discovery of Australian Antigen and its relation to viral hepatitis. *Vitro*. 1971; 7: 223
2. Sato K., Ichiyama S., Iinuma Y., Nada T., Shimokata K., Nakashima N., Evaluation of immunochromatographic assay systems for rapid detection of hepatitis B surface antigen and antibody, Dainascree HBsAg and Dainascree Ausab, *J Clin Microbiol*, 1996; 34(6): 1420-2.
3. Epidemiologic Notes and Reports, Hepatitis B Contamination in a Clinical Laboratory-Colorado, *MMWR* 29:459, 1980
4. David D.S., Present W., Martinis J., Wang R., Batholomew R., Desmond W. and Sevier E.D. : Monoclonal antibodies in the detection of hepatitis infection. *Med. Lab. Sci.* 38: 341-348, 1981

| Glossary of Symbols | | | |
|---|---|---|---------------------|
|  | <i>In vitro</i> diagnostic medical device |  | Date of manufacture |
|  | Do not reuse |  | Use by : Exp |
|  | Consult instructions for use |  | Batch code |
|  | Temperature limitation |  | Catalogue number |
|  | Contains sufficient for <n> tests |  | Manufacturer |



RIWAYAT HIDUP



Monica Ellin Hangin, lahir tanggal 7 Mei 2000 di Samarinda, Kalimantan Timur. Merupakan anak ke empat dari 4 bersaudara dari pasangan Bapak Emanuel Hibau dan Ibu Sopia Buring. Penulis memulai pendidikan formal pada tahun 2005 di Sekolah Dasar Negeri (SDN) No. 006 Matalibaq dan lulus pada tahun 2011 kemudian dilanjutkan pendidikan pada Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) No. 48 Sendawar lulus pada tahun 2014 dan kemudian melanjutkan pendidikan pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 02 Sendawar Barong Tongkok Kab.Kutai Barat dan lulus pada tahun 2017. Pendidikan Perguruan Tinggi dimulai pada tahun 2017 di Instituti Teknologi dan Sains Wiyata Husada Samarinda, Jurusan Analis Kesehatan.

Sebagai aplikasi dari studi yang didapat pada tahun 2019 mengikuti Praktek Kerja Lapangan yang terdiri dari Praktek Kerja Lapangan I dilaksanakan di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kaltim kemudian di Lanjutkan Praktek Kerja Lapangan II di RSUD Abdul Wahab Sjahranie.

