

1. PERSIAPAN KEGIATAN LABORATORIUM KESEHATAN

A. RUANGAN

Luas ruangan setiap kegiatan cukup menampung peralatan yang dipergunakan, aktifitas dan jumlah petugas yang berhubungan dengan spesimen/pasien untuk kebutuhan pemeriksaan laboratorium. Semua ruangan harus mempunyai tata ruang yang baik sesuai alur pelayanan dan memperoleh sinar matahari/cahaya dalam jumlah yang cukup. Secara umum, tersedia ruang terpisah untuk:

1. ruang penerimaan terdiri dari ruang tunggu pasien dan ruang pengambilan spesimen. Masing-masing sekurang-kurangnya mempunyai luas 6 m².
2. 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.
3. untuk bank darah, pemeriksaan mikrobiologi dan molekuler sebaiknya masing-masing memiliki ruangan terpisah.
4. ruang administrasi/pengolahan hasil sekurang-kurangnya mempunyai luas 6 m².

B. FASILITAS PENUNJANG

Fasilitas penunjang secara umum meliputi:

1. tersedia WC pasien dan petugas yang terpisah, jumlah sesuai dengan kebutuhan.
2. penampungan/pengolahan limbah laboratorium.
3. keselamatan dan keamanan kerja.
4. ventilasi: $\frac{1}{3} \times$ luas lantai atau AC 1 PK/20m² yang disertai dengan sistem pertukaran udara yang cukup.
5. penerangan harus cukup (1000 lux di ruang kerja, 1000-1500 lux untuk pekerjaan yang memerlukan ketelitian dan sinar harus berasal dari kanan belakang petugas).
6. air bersih, mengalir, jernih, dapat menggunakan air PDAM atau air bersih yang memenuhi syarat. Sekurang-kurangnya 20 liter/karyawan/hari.
7. 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

grounding/arde. Harus tersedia cadangan listrik (Genset, UPS) untuk mengantisipasi listrik mati.

8. tersedia ruang makan yang terpisah dari ruang pemeriksaan laboratorium.

C. DASAR PEMILIHAN

Beberapa faktor yang menjadi pertimbangan dalam memilih alat, yaitu:

1. Kebutuhan Alat yang dipilih harus mempunyai spesifikasi yang sesuai dengan kebutuhan setempat yang meliputi jenis pemeriksaan, jenis spesimen dan volume spesimen dan jumlah pemeriksaan.
2. 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.
3. Tenaga yang ada Perlu dipertimbangkan tersedianya tenaga dengan kualifikasi tertentu yang dapat mengoperasikan alat yang akan dibeli.
4. Reagen yang dibutuhkan Perlu dipertimbangkan tersedianya reagen di pasaran 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.
5. 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
6. Pemasok/Vendor Pemasok harus memenuhi syarat sebagai berikut:
 - a. Mempunyai reputasi yang baik
 - b. Memberikan fasilitas uji fungsi
 - c. Menyediakan petunjuk operasional alat dan trouble shooting.
 - d. Menyediakan fasilitas pelatihan dalam mengoperasikan alat, pemeliharaan dan perbaikan sederhana.
 - e. Memberikan pelayanan purna jual yang terjamin, antara lain mempunyai teknisi yang handal, suku cadang mudah diperoleh.

- f. Mendaftar peralatan ke Kementerian Kesehatan.
- 7. 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.
- 8. Terdaftar Peralatan yang akan dibeli harus sudah terdaftar dan mendapat izin edar dari institusi yang berwenang sesuai peraturan yang berlaku

D. PENGUJIAN PERALATAN BARU

Pengujian alat baru (dilakukan sebelum atau sesudah pembelian) atau yang disebut juga sebagai uji fungsi. Tujuannya untuk mengenal kondisi alat, yang mencakup: kesesuaian spesifikasi alat dengan brosur, kesesuaian alat dengan lingkungan dan hal-hal khusus yang diperlukan bagi penggunaan secara rutin. Dari evaluasi ini dapat diketahui antara lain reproduibilitas, kelemahan alat, harga per tes, dan sebagainya.

2. PELAKSANAAN PEMERIKSAAN LABORATORIUM

1. Tahap pra analitik

a. Formulir permintaan pemeriksaan

- 1) Apakah identitas pasien, identitas pengirim (dokter, lab. pengirim, Kontraktor, dll), No. Lab, tanggal pemeriksaan, permintaan pemeriksaan sudah lengkap dan jelas.
- 2) Apakah semua permintaan pemeriksaan sudah ditandai.

b. Persiapan Pasien Apakah persiapan pasien sesuai persyaratan.

c. Pengambilan dan penerimaan spesimen Apakah spesimen dikumpulkan secara benar, dengan memperhatikan jenis spesimen.

d. Penanganan spesimen

- 1) Apakah pengolahan spesimen dilakukan sesuai persyaratan.
- 2) Apakah kondisi penyimpanan spesimen sudah tepat.
- 3) Apakah penanganan spesimen sudah benar untuk pemeriksaan-pemeriksaan khusus.
- 4) Apakah kondisi pengiriman spesimen sudah tepat.

e. Persiapan sampel untuk analisa

- 1) Apakah kondisi sampel memenuhi persyaratan.

- 2) Apakah volume sampel sudah cukup.
- 3) Apakah identifikasi sampel sudah benar.
2. Tahap Analitik a. Persiapan Reagen/media
 - 1) Apakah reagen/media memenuhi syarat.
 - 2) Apakah masa kadaluwarsa tidak terlampaui.
 - 3) Apakah cara pelarutan atau pencampurannya sudah benar.
 - 4) Apakah cara pengenceran sudah benar .
 - 5) Apakah pelarutnya (aquadest) memenuhi syarat.

2. tahap analitik

a. Pipetasi Reagen dan sampel

- 1) Apakah semua peralatan laboratorium yang digunakan bersih, memenuhi persyaratan.
- 2) Apakah pipet yang digunakan sudah dikalibrasi.
- 3) Apakah pipetasi dilakukan dengan benar.
- 4) Apakah urutan prosedur diikuti dengan benar.

c. Inkubasi

- 1) Apakah suhu inkubasi sesuai dengan persyaratan.
- 2) Apakah waktu inkubasi tepat.

b. Pemeriksaan

Apakah alat/instrumen berfungsi dengan baik (dapat dipercaya) hasil pemeriksaan fungsi dan hasil perawatannya. Pembacaan hasil Apakah penghitungan, pengukuran, identifikasi dan penilaian sudah benar.

3. Tahap pasca analitik Pelaporan Hasil

- a. Apakah form hasil bersih
- b. Apakah tidak salah transkrip
- c. Apakah tulisan sudah jelas
- d. Apakah terdapat kecenderungan hasil pemeriksaan atau hasil abnormal.

3. PELAKSANAAN EVALUASI DAN LAPORAN HASIL PEMERIKSAAN

Evaluasi

Metode yang telah digunakan perlu dikaji ulang secara periodik mengingat: 1. Ilmu pengetahuan dan teknologi mengalami perkembangan dari waktu ke waktu. 2. Untuk memastikan bahwa metode tersebut masih tetap memiliki makna klinis sebagaimana dibutuhkan. Contoh:

- a. Pemeriksaan HBsAg : dari metode hemaglutinasi ke metode EIA.
 - b. Pemeriksaan Hb : dari metode Sahli ke Cyanmethemoglobin.
 - c. Pemeriksaan Glukosa : dari metode O-toluidin ke enzimatis
- Pelaporan kegiatan pelayanan laboratorium terdiri dari:
1. Laporan kegiatan rutin harian/bulanan/triwulan/tahunan
 2. Laporan khusus (misalnya KLB, HIV, NAPZA dll)
 3. Laporan hasil pemeriksaan

pelaporan

- a. Tanggungjawab manajemen untuk membuat format hasil: Manajemen laboratorium harus membuat format laporan hasil pemeriksaan. Format laporan dan cara mengkomunikasikannya kepada pemakai harus ditentukan dengan mendiskusikannya dengan pengguna jasa laboratorium
- b. Penyerahan hasil tepat waktu Manajemen laboratorium ikut bertanggung jawab atas diterimanya hasil pemeriksaan kepada orang yang sesuai dalam waktu yang disepakati.
- c. Komponen Laporan Hasil Pemeriksaan Hasil harus dapat dibaca tanpa kesalahan dalam tulisan, dan dilaporkan kepada orang yang diberi wewenang untuk menerima dan menggunakan informasi medis. Laporan setidaknya harus mencakup hal-hal berikut:
 - 1) Identifikasi dari pemeriksaan yang jelas dan tidak ragu-ragu, termasuk prosedur pengukuran bila perlu.
 - 2) Identifikasi laboratorium yang menerbitkan laporan.
 - 3) Identifikasi khas dan bila mungkin lokasi pasien serta tujuan dari laporan.
 - 4) Nama atau identitas khas lain dari pemohon dan alamat pemohon
 - 5) Tanggal dan waktu pengumpulan sampel primer, apabila tersedia dan relevan dengan pelayanan pasien, serta waktu penerimaan oleh laboratorium.

- 6) Tanggal dan waktu penerbitan laporan. Jika tidak tercantum pada laporan, tanggal dan waktu penerbitan laporan harus dapat diperoleh dengan segera jika diperlukan.
- 7) Sumber dan sistem organ sample primer. Misalnya : darah vena, pus luka.
- 8) Bila dapat digunakan, hasil pemeriksaan dilaporkan dalam unit Standar Internasional atau tertelusur hingga unit Standar Internasional.
- 9) Interval acuan biologis, apabila dapat digunakan.
- 10) Interpretasi hasil, apabila sesuai
- 11) Tanggapan lain (misalnya, mutu atau kecukupan dari sampel primer yang dapat merusak hasil, hasil/interpretasi dari laboratorium rujukan, penggunaan dari prosedur yang dikembangkan, dan apabila dapat digunakan, informasi tentang batas deteksi dan ketidakpastian pengukuran). Laporan hendaknya mengidentifikasi pemeriksaan yang dilakukan sebagai bagian dari suatu program pengembangan (jika demikian halnya, tidak ada syarat untuk kerja pengukuran).
- 12) Identifikasi dari petugas yang diberi wewenang mengeluarkan hasil.
- 13) Hasil asli dan hasil yang diperbaiki.
- 14) Tandatangani atau otorisasi dari petugas yang memeriksa atau menerbitkan laporan.

4. PENANGANAN PERALATAN DAN BAHAN PENUNJANG LABORATORIUM

Peralatan laboratorium :

1. Alat Gelas

- a. Tabung yang dipakai harus selalu bersih.
- b. Untuk pemakaian ulang, cuci alat gelas dengan deterjen (sedapatnya netral) dan oksidan (hipoklorit) kemudian bilas dengan aquades.

2. Blood cell counter

- a. Bagian luar alat dilap setiap hari.
- b. Periksa semua selang pembuangan limbah pemeriksaan, apakah ada sumbatan atau tidak.
- c. Periksa selang pembuangan limbah pemeriksaan, apakah ada sumbatan atau tidak.
- d. Setiap selesai pemeriksaan, lakukan pencucian.
- e. Tutup badan alat dengan plastik bila alat tidak dipakai.

3. Elisa set

a. Elisa Reader

- 1) Lakukan kalibrasi linearitas alat, stabilitas pembacaan dan ketepatan pembacaan.
- 2) Kalibrasi dilakukan pada saat pertama kali alat dipakai, penggantian lampu, dan secara periodik untuk memastikan ketepatan pembacaan.

b. Elisa Washer Lakukan kalibrasi volume dispenser, sisa yang tertinggal dalam well (rest well) dan posisi well.

c. Incubator Suhu yang dipakai harus sesuai dengan spesifikasi alat.

d. Heating block Lakukan kalibrasi suhu heating block

4. Flame photometer

a. Letakkan alat di tempat yang terlindung dari sinar matahari langsung atau sinar emisi yang konstan, bebas dari debu dan asap rokok.

b. Hindari alat terkena/tercemar keringat, serbuk/serpihan saring, sabun dan bahan mencuci lain.

c. Ikuti petunjuk operasional dari pabrik pembuat mengenai;

- 1) Pemilihan photocell dan panjang gelombang
- 2) Pengaturan lebar celah
- 3) Pemilihan bahan bakar dan tekanan udara atau tekanan oksigen
- 4) Langkah-langkah untuk pemanasan alat, koreksi dari pengganggu dan background nyala flame
- 5) Pencucian burner
- 6) Pengabuan/pemanasan sampel
- 7) Pengukuran intensitas emisi

5. Fotometer/Spectrofotometer

a. Gunakan lampu yang sesuai dengan masing-masing jenis fotometer.

b. Tegangan listrik harus stabil.

c. Hidupkan alat terlebih dahulu selama 5-30 menit (tergantung jenis/merek alat), supaya cahaya lampu menjadi stabil.

d. Monokromator atau filter harus bersih, tidak lembab, dan tidak berjamur.

- e. Kuvet (tergantung jenisnya) harus tepat meletakkannya. Sisi yang dilalui cahaya harus menghadap ke arah cahaya. Bagian tersebut harus bersih, tidak ada bekas tangan, goresan ataupun embun. Untuk menghindari hal tersebut pegang kuvet di ujung dekat permukaan.
- f. Isi kuvet harus cukup sehingga seluruh cahaya dapat melalui isi kuvet.
- g. Tidak boleh ada gelembung udara dalam kuvet.
- h. Untuk pemeriksaan enzimatik, kuvet harus diinkubasi pada suhu yang sesuai dengan suhu pemeriksaan.
- i. Fotodetektor harus dijaga kebersihannya dengan cara membersihkan permukaannya dengan alkohol 70%.
- j. Amplifier/pengolah signal harus berfungsi dengan baik.

6. Inkubator

- a. Bagian dalam inkubator dan rak harus dibersihkan secara teratur dengan disinfektan.
- b. Suhu dicatat setiap pagi hari untuk inkubator yang dinyalakan terus menerus atau sebelum dan sesudah digunakan.
- c. Suhu yang tertera pada alat perlu dikalibrasi secara rutin untuk mengetahui keakuratannya.

7. Kamar Hitung

- a. Kamar hitung dan kaca penutup harus bersih, sebab kotoran (jamur, partikel debu) pada pengamatan di bawah mikroskop akan terlihat sebagai sel.
- b. Periksa di bawah mikroskop, apakah garis-garis pada kamar hitung terlihat jelas dan lengkap.
- c. Kamar hitung dan kaca penutup harus kering, bila basah akan menyebabkan terjadinya pengenceran dan kemungkinan sel darah akan pecah, sehingga jumlah sel yang dihitung menjadi berkurang.
- d. Kaca penutup harus tipis, rata, tidak cacat dan pecah, sebab kaca penutup berfungsi untuk menutup sampel, bila cacat atau pecah maka volume dalam kamar hitung menjadi tidak tepat.
- e. Cara pengisian kamar hitung; dengan menggunakan pipet Pasteur dalam posisi horisontal, sampel dimasukkan ke dalam kamar hitung yang tertutup kaca penutup.

f. Bila pada pengisian terjadi gelembung udara di dalam kamar hitung atau sampel mengisi parit kamar hitung/menggenangi kamar lain, atau kamar hitung tidak terisi penuh, maka pengisian harus diulang.

g. Cuci kamar hitung segera setelah dipakai dengan air mengalir atau dengan air deterjen encer.

h. Bila masih kotor, rendamlah dalam air deterjen, kemudian bilas dengan air bersih.

i. Pada waktu mencuci kamar hitung tidak boleh menggunakan sikat.

8. Lemari es (refrigerator) dan freezer

a. Menggunakan lemari es dan freezer khusus untuk laboratorium.

b. Tempatkan lemari es sedemikian rupa sehingga bagian belakang lemari es masih longgar untuk aliran udara dan fasilitas kebersihan kondensor.

c. Pintu lemari es harus tertutup baik untuk mencegah keluarnya udara dingin dari bagian pendingin.

d. Lemari es dan freezer harus selalu dalam keadaan hidup.

e. Suhu dicatat setiap pagi dan sore hari.

f. Termometer yang digunakan harus sesuai dengan suhu alat yang dikalibrasi, misalnya 2°C - 8°C , -20°C atau -76°C .

9. Gas Chromatography–Mass Spectrometry

a. Injektor

1) Bersihkan bagian dalam secara teratur

2) Periksa septum terhadap kebocoran dengan larutan berbusa

b. Kolom

1) Amati sambungan kolom dengan menggunakan larutan sabun.

2) Periksa kepadatan isi kolom dengan pengukuran aliran udara (flow rate) secara visual. Packed kolom mempunyai aliran udara 10-25 ml/menit, sedangkan kapiler kolom mempunyai aliran udara 1-2,5 ml/menit.

3) Kolom yang baru perlu dilakukan pra kondisi dengan cara:

a) Ujung keluaran tidak disambungkan pada detektor

b) Alirkan gas pembawa 30 ml/menit selama 30 menit

c) Naikkan suhu kolom sampai batas suhu maksimum dari kolom yang bersangkutan selama 12-13 jam

c. Oven Amati suhu kontrol pada waktu pemeriksaan

10. Mikroskop

- a. Letakkan mikroskop di tempat yang datar dan tidak licin.
- b. Bila menggunakan cahaya matahari, tempatkan di tempat yang cukup cahaya dengan mengatur cermin sehingga diperoleh medan penglihatan yang terang.
- c. Biasakan memeriksa dengan menggunakan lensa obyektif 10x dulu, bila sasaran sudah jelas, perbesar dengan objektif 40x dan bila perlu dengan 100x. Untuk pembesar 100x gunakan minyak imersi.
- d. Bersihkan lensa dengan kertas lensa atau kain yang lembut setiap hari setelah selesai bekerja, terutama bila lensa terkena minyak imersi bersihkan dengan eter alkohol (lihat referensi).
- e. Jangan membersihkan/merendam lensa dengan alkohol atau sejenisnya karena akan melarutkan perekatnya sehingga lensa dapat lepas dari rumahnya.
- f. Jangan menyentuh lensa obyektif dengan jari.
- g. Jangan membiarkan mikroskop tanpa lensa okuler atau obyektif, karena kotoran akan mudah masuk.
- h. Bila lensa obyektif dibuka, tutup dengan penutup yang tersedia.
- i. Saat mikroskop disimpan, lensa obyektif 10x atau 100x tidak boleh berada pada satu garis dengan kondensor, karena dapat mengakibatkan lensa pecah bila ulir makrometer dan mikrometernya sudah rusak.
- j. Simpan mikroskop di tempat yang rendah kelembabannya, dapat dengan cara memberikan penerangan lampu wolfram atau dengan silika gel.

11. Otoklaf (Autoclave)

- a. Bagian bawah autoklaf harus terisi air bebas mineral sampai setinggi penyangga.
- b. Pastikan bahwa air akan cukup selama proses sterilisasi.
- c. Pastikan autoklaf tertutup dan karet pengunci terpasang di lekukannya
- d. Katup udara keluar harus terbuka.
- e. Pastikan pemanas (elektrik, gas atau kerosene) hidup.
- f. Pastikan katup pengaman terpasang selama pemanasan.
- g. Pastikan proses selesai sebelum melepas tutup atau membuka.
- h. Pastikan bahan yang disterilisasi cukup lama didiamkan sampai dingin.

- i. Catat suhu, tekanan dan waktu setiap digunakan.

12. Oven

- a. Bagian dalam oven harus dibersihkan sekurang-kurangnya setiap bulan.
- b. Pintu oven baru boleh dibuka setelah suhu turun sampai 40°C.
- c. Catat suhu dan waktu setiap digunakan.

13. Penangas air (Waterbath)

- a. Ketinggian air perlu diperiksa tiap hari. Tinggi air dalam waterbath harus lebih tinggi dari larutan yang akan di inkubasi.
- b. Kebersihan dinding bagian dalam harus diperhatikan dengan mengganti air setiap hari. Sebaiknya gunakan aquades.
- c. Catat suhu setiap digunakan.

14. Pipet

- a. Gunakan pipet gelas yang sesuai dengan peruntukannya yaitu pipet transfer yang dipakai untuk memindahkan sejumlah volume cairan yang tetap dengan teliti, serta pipet ukur yang dipakai untuk memindahkan berbagai volume tertentu yang diinginkan.
- b. Gunakan pipet yang bersih dan kering serta ujungnya masih utuh dan tidak retak.
- c. Cara penggunaan pipet harus disesuaikan dengan jenis pipet.
- d. Pemipetan cairan tidak boleh menggunakan mulut.
- e. Pemindahan cairan dari pipet ke dalam wadah harus dilakukan dengan cara menempelkan ujung pipet yang telah dikeringkan dahulu bagian luarnya dengan kertas tissue pada dinding wadah/bejana dalam posisi tegak lurus dan cairan dibiarkan mengalir sendiri.
- f. Pipet volumetrik tidak boleh ditiup.
- g. Pipet ukur yang mempunyai tanda cincin di bagian atas, setelah semua cairan dialirkan maka sisa cairan di ujung pipet dikeluarkan dengan ditiup memakai alat bantu pipet
- h. Pipet ukur yang tidak mempunyai tanda cincin tidak boleh ditiup.
- i. Pipet dengan volume kecil (1-500 ul) harus dibilas untuk mengeluarkan sisa cairan yang menempel pada dinding bagian dalam.
- j. Pipet untuk pemeriksaan biakan harus steril.

k. Pipet yang telah dipakai untuk memipet larutan basa harus dibilas dahulu dengan larutan yang bersifat asam dengan konsentrasi rendah, sedangkan yang telah dipakai untuk memipet larutan asam harus dibilas dengan larutan yang bersifat basa lemah, kemudian direndam dalam aquades selama satu malam, kemudian bilas lagi dengan aquademineral.

l. Pipet yang sudah dipakai harus direndam dalam larutan antiseptik, kemudian baru dicuci. 15. Pipet Semiotomatik

a. Pada pipet semiotomatik, tip pipet tidak boleh dipakai ulang karena pencucian tip pipet akan mempengaruhi kelembaban plastik tip pipet, juga pengeringan seringkali menyebabkan tip meramping dan berubah bentuk saat pemanasan.

b. Penggunaan tidak boleh melewati batas antara tip dan pipetnya.

c. Tip yang digunakan harus terpasang erat.

d. Sesudah penggunaan harus dibersihkan dan disimpan dengan baik di dalam rak pipet.

16. pH meter

a. Letak konektor pada pH meter untuk tempat elektroda harus diperhatikan dengan baik, jangan sampai salah menghubungkan.

b. Pada saat menuang cairan kimia harus hati-hati, jangan sampai tumpah ke pH meter, karena akan merusak komponen di dalamnya.

c. Elektroda harus terendam dalam cairan.

17. Rotator Bersihkan bagian luar alat dan bagian-bagian yang berputar diberi pelumas secara teratur. Perhatikan ke-aus-an bagian yang berputar.

18. Sentrifus

a. Letakkan sentrifus pada tempat yang datar.

b. Gunakan tabung dengan ukuran dan tipe yang sesuai untuk tiap sentrifus.

c. Beban harus dibuat seimbang sebelum sentrifus dijalankan, kecuali pada sentrifus mikrohematokrit karena tabung kapiler sangat kecil.

d. Pada penggunaan sentrifus mikrohematokrit, tabung kapiler harus ditutup pada salah satu ujungnya untuk menghindari keluarnya darah.

e. Pastikan bahwa penutup telah menutup dengan baik dan kencang sebelum sentrifus dijalankan.

- f. Periksa bantalan pada wadah tabung. Bila bantalan tidak ada maka tabung mudah pecah waktu disentrifus karena adanya gaya sentrifugal yang kuat menekan tabung kaca ke dasar wadah. Bantalan harus sesuai dengan ukuran dan bentuk tabung.
- g. Putar tombol kecepatan pelan-pelan sesuai kecepatan yang diperlukan.
- h. Hentikan segera bila beban tidak seimbang atau terdengar suara aneh.
- i. Jangan mengoperasikan sentrifus dengan tutup terbuka.
- j. Jangan menggunakan sentrifus dengan kecepatan yang lebih tinggi dari keperluan.
- k. Jangan membuka tutup sentrifus sebelum sentrifus benar-benar telah berhenti.

19. Timbangan analitik/digital

- a. Diletakkan pada meja datar, permanen, terhindar dari getaran dan angin, tidak boleh digeser .
- b. Periksa selalu jarum petunjuk angka (angka menunjuk 0) setiap kali akan menimbang (untuk timbangan analitik).
- c. Gunakan selalu pinset untuk mengangkat anak timbangan.
- d. Bahan yang akan ditimbang harus sesuai suhu kamar.
- e. Bahan yang ditimbang tidak boleh tercecer sehingga mempengaruhi hasil penimbangan.
- f. Mengurangi atau menambah beban dilakukan pada saat timbangan dalam keadaan istirahat.
- g. Pintu kotak selalu tertutup pada waktu menimbang.

Bahan penunjang laboratorium :

1. Reagen

Reagen adalah zat kimia yang digunakan dalam suatu reaksi untuk mendeteksi, mengukur, memeriksa dan menghasilkan zat lain.

- a. Menurut tingkat kemurniannya reagen/zat kimia
- b. Menurut cara pembuatannya, dibagi menjadi: 1) reagen buatan sendiri 2) reagen jadi (komersial) reagen jadi adalah reagen yang dibuat oleh pabrik/produsen.

2. Bahan Standar

Bahan standar adalah zat-zat yang konsentrasi atau kemurniannya diketahui dan diperoleh dengan cara penimbangan. Ada 2 macam standar, yaitu:

- a. Bahan standar Primer Bahan standar primer merupakan zat termurni dalam kelasnya, yang menjadi standar untuk semua zat lain
- b. Bahan Standar sekunder Bahan standar sekunder merupakan zat-zat yang konsentrasi dan kemurniannya ditetapkan melalui analisis dengan perbandingan terhadap bahan standar primer
- c. cara Pembuatan Bahan kontrol dapat dibuat sendiri atau dapat dibeli dalam bentuk sudah jadi. Ada beberapa macam bahan kontrol yang dibuat sendiri

3. Media

Media adalah suatu bahan yang terdiri atas campuran nutrisi (nutrient) yang dipakai untuk menumbuhkan mikroba. Supaya mikroba dapat tumbuh dengan baik dalam suatu media, perlu dipenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

- a. Harus mengandung semua nutrisi yang mudah digunakan oleh mikroba.
- b. Harus mempunyai tekanan osmose, tegangan muka dan pH yang sesuai.
- c. Tidak mengandung zat-zat penghambat
- d. Harus steril.

4. PELAKSANAAN PEMBINAAN TEKNIS LABORATORIUM

Komponen dalam petunjuk teknis dapat dibuat sesuai dengan kepentingan, asal dapat dijamin bahwa langkah-langkah dituliskan dengan jelas. Petunjuk teknis bagi pemeriksaan (tahapan analitik) dapat mengandung komponen sebagai berikut:

- 1. Nama petunjuk/instruksi dan nomor Lihat huruf E angka 1 pada komponen prosedur tetap.
- 2. Pelaksana Dituliskan jabatan dari pelaksana.
- 3. Prinsip kerja/metode yang digunakan. Cantumkan bilamana ada.
- 4. Bahan yang digunakan Cantumkan dengan spesifik semua bahan yang digunakan (atau yang dapat digunakan). Termasuk disini adalah reagen dengan nama spesifik (bila merupakan reagen komersial dalam bentuk kit, sebaiknya dicantumkan pula nomor katalog).
- 5. Alat yang digunakan Cantumkan nama alat yang digunakan.
- 6. Langkah kerja Cantumkan langkah demi langkah semua tahapan yang harus dikerjakan.

7. Interferensi/gangguan

8. Interpretasi hasil Tuliskan bagaimana perhitungan, pembacaan atau interpretasi dari hasil langkah kerja yang dituliskan di atas. Cantumkan pula bila ada rumusan yang digunakan.

9. Nilai normal/nilai rujukan Cantumkan nilai atau rentang nilai yang digunakan sebagai rujukan yang menyatakan hasil yang diinginkan dalam keadaan normal/sehat.

10. Pustaka rujukan: Cantumkan pustaka yang digunakan sebagai rujukan bila ada.

11. Tanggal mulai diberlakukan, dan otorisasi

5. PERBAIKAN PERALATAN LABORATORIUM

Dalam melakukan pemeriksaan seringkali terjadi suatu ketidakcocokan hasil, malfungsi alat ataupun kondisi yang tidak kita inginkan yang mungkin disebabkan oleh karena adanya gangguan pada peralatan. Untuk itu perlu adanya pemecahan masalah (troubleshooting). Pemecahan masalah (troubleshooting) adalah proses atau kegiatan untuk mencari penyebab terjadinya penampilan alat yang tidak memuaskan, dan memilih cara penanganan yang benar untuk mengatasinya. Makin canggih suatu alat, akan makin kompleks permasalahan yang mungkin terjadi

TANDA TANDA	PENYEBAB	TINDAKAN
Data/hasil tidak muncul	Jumlah sampel yang dihisap kurang	Tambahkan sampel
	Proses reaksi terlalu cepat	Turunkan waktu proses
	Flow cell terkontaminasi	Bersihkan dengan larutan pembersih
	Lampu halogen tidak efektif	Ganti yang baru
	Konsentrasi zat terlalu tinggi	Encerkan sampel

Hal-hal yang perlu diperhatikan bila terjadi permasalahan pada peralatan:

1. Tetaplah tenang dan berpikirlah dengan jernih.
2. Pastikan masalahnya. Jangan membuat asumsi tentang kemungkinan permasalahan.
3. Jika penanganan sederhana gagal, minta bantuan supervisor/atasan atau hubungi agen untuk menanyakan masalah tersebut.

4. Tempelkan label bahwa alat rusak.
5. Catatlah semua tindakan/upaya perbaikan pada catatan khusus seperti contoh formulir di bawah ini

Contoh Formulir Pencatatan Perbaikan Alat

Alat : Inkubator

Merk/tipe/no seri :

Ruang :

Tgl	Suhu yang diukur	Petugas	kondisi	Jenis kerusakan	Tindakan Perbaikan	tgl. service (teknisi)

6. MASALAH DALAM PENGAMBILAN SAMPEL

Kesalahan-kesalahan dalam pengambilan darah vena:

- 1) Mengenakan torniquet terlalu lama dan terlalu keras sehingga mengakibatkan terjadinya hemokonsentrasi.
- 2) Kulit yang ditusuk masih basah oleh alkohol.
- 3) Jarum dilepaskan sebelum tabung vakum terisi penuh, sehingga mengakibatkan masuknya udara ke dalam tabung dan merusak sel darah merah.
- 4) Mengocok tabung vakum dapat mengakibatkan hemolisis.

Kesalahan-kesalahan dalam pengambilan darah kapiler:

- 1) Mengambil darah dari tempat yang memperlihatkan adanya gangguan peredaran darah seperti vasokonstriksi (pucat), vasodilatasi (oleh radang, trauma, dsb), kongesti atau cyanosis setempat.
- 2) Tusukan yang kurang dalam sehingga darah harus diperas-peras keluar.
- 3) Kulit yang ditusuk masih basah oleh alkohol. Bukan saja darah itu diencerkan, tetapi darah juga melebar di atas kulit sehingga sitkar diisap ke dalam pipet.
- 4) Tetes darah pertama dipakai untuk pemeriksaan.

5) Terjadi bekuan pada tetes darah karena terlalu lambat bekerja.

7. PEMILIHAN LOKASI TEMPAT PENGAMBILAN SAMPEL

A. Pemilihan lokasi sampel Sputum untuk pemeriksaan Bakteriologi

Pengumpulan dahak dilakukan di ruang terbuka dan mendapat sinar matahari langsung atau diruangan dengan ventilasi yang baik, untuk mengurangi kemungkinan penularan akibat percikan dahak yang infeksius. Jangan mengambil dahak diruangan tertutup dengan ventilasi yang buruk, misalnya:

- a. Kamar kecil/ toilet.
- b. Ruang kerja (ruang pendaftaran, ruang pengumpulan sampel, laboratorium, dsb).
- c. Ruang tunggu, ruang umum lainnya.

Cara pengumpulan dahak:

- a. Kumur dengan air sebelum mengeluarkan dahak
- b. Bila memakai gigi palsu, lepaskan sebelum berkumur
- c. Tarik nafas dalam 2-3 kali dan setiap kali hembuskan nafas dengan kuat.
- d. Letakkan pot yang sudah dibuka dekat dengan mulut dan keluarkan dahak ke dalam pot.
- e. Batukkan dengan keras dari dalam dada, sampai keluar dahak dengan jumlah yang cukup.
- f. Tutup pot dengan rapat dengan cara memutar tutupnya.
- g. Setelah mengeluarkan dahak, bersihkan mulut dengan tissue, kemudian buang tissue di tempat sampah yang tertutup, kemudian cuci tangan. Bila perlu hal diatas dapat diulang sampai mendapatkan dahak yang berkualitas baik dan volume yang cukup (3-5 ml).

B. Pemilihan lokasi pengambilan sampel darah

Lokasi yang tidak diperbolehkan diambil darah adalah :

- a. Lengan pada sisi mastectomy
- b. Daerah edema
- c. Hematoma

- d. Daerah dimana darah sedang ditransfusikan
- e. Daerah bekas luka
- f. Daerah dengan cannula, fistula atau cangkakan vascular
- g. Daerah intra-vena lines Pengambilan darah di daerah ini dapat menyebabkan.

8. PEMILIHAN PERALATAN UNTUK PEMERIKSAAN

Hal-hal yang perlu diperhatikan pada pemilihan peralatan:

1. Persyaratan

kecukupan peralatan Laboratorium harus dilengkapi dengan semua peralatan yang diperlukan sesuai dengan jenis layanan yang disediakan sekalipun tidak digunakan secara rutin.

2. Persyaratan kemampuan alat

Pada saat instalasi alat maupun saat kerja rutin, peralatan harus diperhatikan menunjukkan kemampuan atau memenuhi kinerja yang dipersyaratkan dan harus memenuhi spesifikasi yang sesuai untuk pemeriksaan bersangkutan.

3. Penandaan

peralatan Setiap jenis peralatan harus diberi label, tanda atau identifikasi lain yang khas.

5. Log

alat Setiap jenis alat yang digunakan harus memiliki catatan yang dipelihara dan terkendali mencakup:

- a. identitas alat.
- b. nama pabrik, tipe identifikasi dan nomor seri atau identifikasi khas lain.
- c. orang yang dapat dihubungi (dari pihak pemasok).
- d. tanggal penerimaan dan tanggal pemeliharaan.
- e. lokasi (jika perlu).
- f. kondisi ketika alat diterima (alat baru/bekas atau kondisi lain);
- g. instruksi pabrik atau acuan yang dibuat.
- h. rekaman kinerja alat yang memastikan alat layak digunakan.
- i. pemeliharaan yang dilakukan/direncanakan untuk yang akan datang.
- j. kerusakan, malfungsi, modifikasi atau perbaikan alat.
- k. tanggal perkiraan penggantian alat, jika mungkin.

5. Persyaratan pengoperasian

alat Alat hanya boleh dioperasikan oleh petugas yang berwenang. Instruksi penggunaan dan pemeliharaan peralatan terkini (mencakup pedoman yang sesuai dan petunjuk penggunaan yang disediakan oleh pembuat alat) harus tersedia bagi petugas laboratorium.

6. Jaminan keamanan kerja

alat Alat harus dipelihara dalam kondisi kerja yang aman, mencakup keamanan listrik, alat penghenti darurat (emergency stop device) dan penanganan yang aman oleh petugas yang berwenang. Semua harus disesuaikan dengan spesifikasi atau instruksi pabrik termasuk pembuangan limbah kimia, bahan radioaktif maupun biologis

7. Penanganan terhadap alat yang rusak

Alat yang diduga mengalami gangguan, tidak boleh digunakan, harus diberi label yang jelas dan disimpan dengan baik sampai selesai diperbaiki dan memenuhi kriteria yang ditentukan (pengujian dan kalibrasi) untuk digunakan kembali. Laboratorium harus melakukan tindakan yang memadai sebelum digunakan kembali.

8. Pemindahan

alat Laboratorium harus memiliki prosedur penanganan, pemindahan, penyimpanan dan penggunaan yang aman untuk mencegah kontaminasi dan kerusakan alat. Apabila alat dipindahkan keluar laboratorium untuk diperbaiki, maka sebelum digunakan kembali di laboratorium harus dipastikan alat telah dicek dan berfungsi baik.

9. Pemutahiran hasil koreksi kalibrasi.

Apabila kalibrasi menghasilkan sejumlah faktor koreksi, laboratorium harus memiliki prosedur untuk menjamin bahwa salinan dari faktor koreksi sebelumnya dimutahirkan dengan benar.

10. Pencegahan terhadap perlakuan orang tidak berwenang.

Semua peralatan termasuk perangkat keras, perangkat lunak, bahan acuan, bahan habis pakai, pereaksi dan sistem analitik harus dijaga terhadap perusakan akibat perlakuan orang yang tidak berwenang, yang dapat membuat hasil pemeriksaan tidak sah.

11. PEMILIHAN SPECIMEN DILAPANGAN SECARA SEDERHANA

Spesimen yang berasal dari manusia dapat berupa:

1. Serum

2. Plasma

3. Darah (Whole Blood)

4. Urin

5. Tinja

6. Dahak

7. Pus

8. Sperma

9. Swab tenggorok

10. Swab rektum

11. Sekret

- Uretra

- Vagina

- Telinga

- Hidung

- Mata

12. Cairan pleura*

13. Cairan bronchus*

13. Cairan acites*

16. Cairan otak*

17. Bilasan lambung*

18. Sumsum tulang*

19. Kuku

20. Rambut

21. Kerokan kulit

22. Muntahan

Sampel dapat diartikan sebagai bagian dari spesimen manusia atau dapat berupa bahan pemeriksaan bersumber lingkungan (non klinis) misalnya:

☐ sisa makanan;

☐ sisa bahan toksikologi;

☐ air, udara;

☐ makanan dan minuman; atau

- usap alat makan, alat masak, alat medis dan lain-lain.

12. PEMILIHAN TEMPAT PENAMPUNGAN PEMERIKSAAN

1. Peralatan Secara umum peralatan yang digunakan harus memenuhi syarat-syarat:
 - a. bersih.
 - b. kering.
 - c. tidak mengandung bahan kimia atau deterjen.
 - d. terbuat dari bahan yang tidak mengubah zat-zat yang ada pada spesimen.
 - e. mudah dicuci dari bekas spesimen sebelumnya.
 - f. pengambilan spesimen untuk pemeriksaan biakan harus menggunakan peralatan yang steril. Pengambilan spesimen yang bersifat invasif harus menggunakan peralatan yang steril dan sekali pakai buang.
2. Wadah spesimen harus memenuhi syarat:
 - a. terbuat dari gelas atau plastik.
 - b. tidak bocor atau tidak merembes.
 - c. harus dapat ditutup rapat dengan tutup berulir.
 - d. besar wadah disesuaikan dengan volume spesimen.
 - e. bersih.
 - f. kering.
 - g. tidak mempengaruhi sifat zat-zat dalam spesimen.
 - h. tidak mengandung bahan kimia atau deterjen.
 - i. untuk pemeriksaan zat dalam spesimen yang mudah rusak atau terurai karena pengaruh sinar matahari, maka perlu digunakan botol berwarna coklat (inaktinis).
 - j. untuk pemeriksaan biakan dan uji kepekaan kuman, wadah harus steril. Untuk wadah spesimen urin, dahak, tinja sebaiknya menggunakan wadah yang bermulut lebar.

13. PEMISAHAN SPECIMEN DENGAN TINDAKAN SEDERHANA

Spesimen yang diambil oleh analis atau petugas pengambilan darah yang telah terlatih dari laboratorium :

- a. Darah vena untuk pemeriksaan darah rutin dengan anti koagulan EDTA tanpa disertai pemeriksaan kimia klinik

- b. Darah vena dengan anti koagulan Natrium Sitrat 3,8% untuk pemeriksaan fungsi hemostatik.
- c. Darah kapiler
- d. Spesimen darah untuk pemeriksaan gula darah puasa pada pasien yang dirawat oleh petugas shift malam.
- e. Spesimen darah, urin, dan feses yang berasal dari rawat jalan

Pemisahan Spesimen yang telah diperoleh harus diolah sesuai dengan jenis pemeriksaan yang diterima. Adapun cara pengolahan spesimen sebelum diperiksa lebih lanjut agar dapat terlaksana dengan baik dan benar adalah :

Pengolahan Serum

1. Biarkan darah membeku terlebih dahulu pada suhu kamar selama 20 - 30 menit. Darah disentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 5 - 15 menit.
2. Segera pisahkan serum yang terbentuk dari endapan darah. Pemisahan serum dilakukan paling lambat dalam waktu 2 jam setelah pengambilan spesimen.
3. Serum yang memenuhi syarat tidak hemolisis dan lipemik (keruh).

Pengolahan Plasma

1. Kocok darah EDTA atau sitrat dengan perlahan.
2. Disentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 5 menit. Pemisahan plasma dilakukan dalam waktu 2 jam setelah pengambilan spesimen.
3. Plasma yang memenuhi syarat tidak boleh hemolisis dan keruh (lipemik).

Pengolahan Whole Blood

1. Darah yang diperoleh ditampung dalam botol yang telah diberi antikoagulan yang sesuai.
2. Homogenkan dengan cara membolak balik tabung kira - kira 10 - 12 kali secara perlahan dan merata.

Pengolahan Urin

1. Urin harus diperiksa kurang dari 20 menit.

2. Untuk uji mikroskopis, urin dapat dipipet kedalam tabung kemudian disentrifuge 1500 - 2000 rpm selama 10 menit.
3. Buang supernatannya, ambil presipitat untuk diperiksa.

14. MEMPERKIRAKAN JENIS ALAT DAN BAHAN UNTUK MENGAMBIL SAMPEL

- A. Pengambilan darah vena dengan tabung vakum. Jenis tabung ini berupa tabung reaksi yang hampa udara, terbuat dari kaca atau plastik. Persiapkan alat-alat yang diperlukan : jarum, kapas alkohol 70%, tali pembendung (turniket), plester, tabung vakum dan holder.
- B. Alat dan bahan Pengambilan sampel darah dengan syring : Tabung berwarna ungu yang berisi antikoagulan *ethylenediaminetetraacetic acid* (EDTA) untuk pemeriksaan hematologi dan *crossmatch*. Tabung berwarna merah yang tidak berisi zat aditif digunakan untuk pemeriksaan kimia, imunologi, serologi, dan *crossmatch*, Torniket, *Hand rub* berbasis alkohol, 70% *alcohol swab*, Label specimen, Tempat pembuangan jarum, Plester, Jarum suntik (jarum berukuran 21 gauge (hijau) atau 22 gauge (hitam) biasa digunakan pada orang dewasa, sedangkan jarum yang lebih kecil yang berukuran 23 (biru muda) dengan *winged butterfly* biasa dipakai pada anak kecil atau pasien dengan vena yang kecil dan rapuh[1,3
- C. pengambilan darah kapiler Siapkan peralatan sampling : lancet steril, kapas alkohol 70%.
- D. Peralatan yang perlu dipersiapkan sebelum pengambilan sampel untuk urinalisis dan feses adalah sebagai berikut: Wadah bersih/ steril, bermulut lebar dan terdapat penutupnya.
- E. Peralatan dan bahan pengambilan sampel sputum : wadah steril.

15. PERSIAPAN PENGIRIMAN SPECIMEN PEMERIKSAAN RUJUKAN

Spesimen yang akan dikirim ke laboratorium lain (dirujuk), sebaiknya dikirim dalam bentuk yang relatif stabil. Untuk itu perlu diperhatikan persyaratan pengiriman spesimen antara lain:

- a. Waktu pengiriman jangan melampaui masa stabilitas spesimen.
- b. Tidak terkena sinar matahari langsung.
- c. Kemasan harus memenuhi syarat keamanan kerja laboratorium termasuk pemberian label yang bertuliskan "Bahan Pemeriksaan Infeksius" atau "Bahan Pemeriksaan Berbahaya".
- d. Suhu pengiriman harus memenuhi syarat.

e. Penggunaan media transpor untuk pemeriksaan mikrobiologi.

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

- 1) Wadah kedap air berisi spesimen
- 2) Wadah kedap air berisi bantalan absorben yang cukup banyak untuk menghisap semua cairan spesimen yang bocor
- 3) Wadah untuk melindungi wadah ke-2 dari pengaruh luar seperti kerusakan fisik dan air selama dalam perjalanan.

Yang harus dilakukan oleh si pengirim:

- 1) Hubungi pemberi jasa transportasi dan si penerima (lewat telepon atau faksimil) untuk menjamin agar spesimen diantar dan diperiksa segera.
- 2) Siapkan dokumen pengiriman.
- 3) Atur rute pengiriman, jika mungkin menggunakan penerbangan langsung.
- 4) Kirimkan pemberitahuan secara teratur tentang semua data transportasi kepada si penerima.

16. PERSIAPAN PERALATAN UNTUK PEMERIKSAAN SECARA SEDERHANA

- A. Alat-alat laboratorium yang umum digunakan dalam pemeriksaan mikrobiologi antara lain
- a. Mikroskop: digunakan untuk mengamati mikroorganisme yang sangat kecil ukurannya. Bagian-bagian dari mikroskop cahaya
 - b. Autoklaf adalah alat yang digunakan untuk sterilisasi alat, bahan, atau media tertentu dengan menggunakan uap panas bertekanan. Alat ini menggunakan uap air panas bertekanan kira 2 atm(=15 Psi) dengan lama sterilisasi umumnya 15 menit
- Cara penggunaan autoklaf:

- 1) isi air sampai batas yang ditentukan
- 2) masukkan alat/bahan yang akan disterilisasi ke dalam keranjang khusus
- 3) tutup autoklaf dan kencangkan klep pengaman
- 4) nyalakan autoklaf
- 5) atur suhu dan waktu sterilisasi
- 6) tunggu sampai selesai proses sterilisasi

7) buka katup pengaman agar uap keluar, setelah tekanan turun, buka autoklaf dan keluarkan alat/bahan yang telah steril.

c. Oven, bagian dari alat yang digunakan untuk sterilisasi dengan metode panas kering. Suhu sterilisasi dengan oven kira-kira 1600 C selama 60 menit. Sterilisasi dengan oven digunakan untuk alat, bahan atau media yang tahan terhadap pemanasan tinggi. Oven adalah alat yang digunakan untuk sterilisasi alat dan bahan dengan menggunakan udara kering. Oven digunakan untuk mensterilkan alat-alat gelas seperti Erlenmeyer, cawan petri, tabung reaksi dan gelas lainnya. Lamanya sterilisasi tergantung pada jumlah alat disterilkan dan ketahanan alat terhadap panas.

d. Inkubator merupakan alat yang digunakan untuk menginkubasi mikroba pada suhu tertentu. Inkubator digunakan untuk menumbuhkan bakteri, jamur, dan menyimpan biakan murni pada suhu rendah. Inkubator memiliki sekat kaca antara bagian dalam inkubator dan pintu yang fungsinya untuk melihat biakan mikroba tanpa membuka sekat dalam, sehingga kondisi dalam inkubator tetap terjaga.

e. Colony counter adalah alat yang digunakan untuk menghitung jumlah koloni bakteri.

f. Lemari pendingin adalah alat yang digunakan untuk menyimpan media atau bahan/spesimen agar isi dan mutu tidak berubah.

g. Kawat ose/loop/sengkelit adalah alat yang digunakan untuk menanam bakteri dengan cara digores

h. Alat-alat lain yang digunakan dalam pemeriksaan seperti alat gelas (erlenmeyer, beaker glass, cawan petri), mikropipet, kaca obyek, lampu bunsen, disc antibiotik, tabung durham, dan lain-lain.

B. Persiapan alat pada pemeriksaan hematologi, kimia klinik

a. Sentrifus : untuk memisahkan antara sel sel darah dan serum/plasma

b. Hematology analyzer: untuk memeriksa darah lengkap dengan cara mengukur sel darah secara otomatis.

c. Hemometer : untuk menetapkan kadar hemoglobin dalam darah

d. Kamar hitung : digunakan untuk melakukan penghitungan jumlah sel darah

e. Mikroskop: untuk mengamati sel sel darah dan sedimen pada sampel urin dan feses

- f. Urin analyzer : digunakan untuk menganalisa berat jenis, Ph, leukist, nitrit, protein, glukosa, keton, urobilinogen, bilirubin dan eritrosit

17. PEMROSESAN SPECIMEN SECARA SEDERHANA

1. Darah (Whole Blood)

Darah yang diperoleh ditampung dalam tabung yang telah berisikan antikoagulan yang sesuai, kemudian dihomogenisasi dengan cara membolak-balik tabung kira-kira 10-12 kali secara perlahan-lahan dan merata.

2. Serum

- Biarkan darah membeku terlebih dahulu pada suhu kamar selama 20-30 menit, kemudian disentrifus 3000 rpm selama 5-15 menit.
- Pemisahan serum dilakukan paling lambat dalam waktu 2 jam setelah pengambilan spesimen.
- Serum yang memenuhi syarat harus tidak kelihatan merah dan keruh (lipemik).

3. Plasma

- Kocok darah EDTA atau sitrat dengan segera secara pelan-pelan.
- Pemisahan plasma dilakukan dalam waktu 2 jam setelah pengambilan spesimen.
- Plasma yang memenuhi syarat harus tidak kelihatan merah dan keruh (lipemik).

4. Urin

Untuk uji carik celup, urin tidak perlu ada perlakuan khusus, kecuali pemeriksaan harus segera dilakukan sebelum 1 jam, sedangkan untuk pemeriksaan sedimen harus dilakukan pengolahan terlebih dahulu dengan cara:

- Wadah urin digoyangkan agar memperoleh sampel yang tercampur (homogen).
- Masukkan ± 15 ml urin ke dalam tabung sentrifus.
- Putar urin selama 5 menit pada 1500-2000 rpm.
- Buang supernatannya, sisakan ± 1 ml, kocoklah tabung untuk meresuspensikan sedimen.
- Suspensi sedimen ini sebaiknya diberi cat sternheimer-malbin untuk menonjolkan unsur sedimen dan memperjelas strukturnya.

5. Dahak

- Masukkan dahak ke dalam tabung steril yang berisi NaOH 4 % sama banyak.

- b. Kocok dengan baik.
- c. Inkubasi pada suhu kamar (25 -30°C) selama 15 -20 menit dengan pengocokan teratur tiap 5 menit.
- d. Sentrifus tabung dengan kecepatan tinggi selama 8-10 menit.
- e. Buang supernatan ke dalam larutan lysol.
- f. Ambil endapannya untuk dilakukan pemeriksaan.

18. PEMPROYEKSIAN SPECIMEN DENGAN TINDAKAN SEDERHANA

Spesimen yang sudah diambil harus segera diperiksa, karena stabilitas spesimen dapat berubah. Faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas spesimen antara lain:

- a. Terjadi kontaminasi oleh kuman dan bahan kimia.
- b. Terjadi metabolisme oleh sel-sel hidup pada spesimen.
- c. Terjadi penguapan.
- d. Pengaruh suhu.
- e. Terkena paparan sinar matahari.

Beberapa spesimen yang tidak langsung diperiksa dapat disimpan dengan memperhatikan jenis pemeriksaan yang akan diperiksa. Persyaratan penyimpanan beberapa spesimen untuk beberapa pemeriksaan laboratorium harus memperhatikan jenis spesimen, antikoagulan/pengawet dan wadah serta stabilitasnya. Beberapa cara penyimpanan spesimen:

- a. Disimpan pada suhu kamar.
- b. Disimpan dalam lemari es dengan suhu 2 -8°C.
- c. Dibekukan suhu -20°C, -70°C atau -120°C (jangan sampai terjadi beku ulang).
- d. Dapat diberikan bahan pengawet.
- e. Penyimpanan spesimen darah sebaiknya dalam bentuk serum atau lisat.

19. PENERIMAAN SAMPEL

- a. Laboratorium harus mempunyai loket khusus untuk penerimaan spesimen. Jika jumlah spesimen tidak banyak, maka penerimaan spesimen dapat dilakukan pada meja khusus di dalam laboratorium.

- b. Spesimen harus ditempatkan dalam wadah yang tertutup rapat untuk mencegah tumpahnya/bocornya spesimen.
- c Wadah harus dapat didisinfeksi atau diotoklaf.
- d. Wadah terbuat dari bahan tidak mudah pecah/bocor.
- e. Wadah diberi label tentang identitas spesimen.
- f. Wadah diletakkan pada baki khusus yang terbuat dari logam atau plastik yang dapat didisinfeksi atau diotoklaf ulang.
- g. Baki harus didisinfeksi/diotoklaf secara teratur setiap hari. h. Jika mungkin, wadah terletak di atas baki dalam posisi berdiri

Petugas penerima spesimen :

- a. Semua petugas penerima spesimen harus mengenakan jas laboratorium.
- b. Semua spesimen harus dianggap infeksi dan ditangani dengan hati-hati.
- c. Meja penerimaan spesimen harus dibersihkan dengan disinfektan setiap hari.
- d. Jangan menggunakan ludah untuk merekatkan label.
- e. Dilarang makan/minum dan merokok saat bekerja.
- f. Cuci tangan dengan sabun/disinfektan setiap selesai bekerja dengan spesimen.
- g. Tamu/pasien tidak diperbolehkan menyentuh barang apapun yang terdapat pada meja dimana spesimen tersimpan.

20. PENGAMBILAN SPECIMEN DENGAN TINDAKAN SEDERHANA

- a. Darah Vena (dengan cara plebotomi/menggunakan tabung vakum)
 - 1) Posisi pasien duduk atau berbaring dengan posisi lengan pasien harus lurus, jangan membengkokkan siku. Pilih lengan yang banyak melakukan aktivitas.
 - 2) Pasien diminta untuk mengepalkan tangan
 - 3) Pasang "tourniquet" \pm 10 cm di atas lipat siku
 - 4) Pilih bagian vena mediana cubiti
 - 5) Bersihkan kulit pada bagian yang akan diambil darahnya dengan alkohol 70% dan biarkan kering untuk mencegah terjadinya hemolisis dan rasa terbakar. Kulit yang sudah dibersihkan jangan dipegang lagi.

- 6) 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. Bila jarum berhasil masuk vena, akan terlihat darah masuk dalam semprit. Selanjutnya lepas tourniquet dan pasien diminta lepaskan kepalan tangan.
- 7) Biarkan darah mengalir ke dalam tabung sampai selesai. Apabila dibutuhkan darah dengan antikoagulan yang berbeda dan volume yang lebih banyak, digunakan tabung vakum yang lain.
- 8) Tarik jarum dan letakkan kapas alkohol 70 % pada bekas tusukan untuk menekan bagian tersebut selama ± 2 menit. Setelah darah berhenti, plester bagian ini selama ± 15 menit.
- 9) Tabung vakum yang berisi darah dibolak-balik kurang lebih 5 kali agar bercampur dengan antikoagulan.

b. Darah kapiler

- 1) Bersihkan bagian yang akan ditusuk dengan alkohol 70 % dan biarkan sampai kering lagi.
- 2) Peganglah bagian tersebut supaya tidak bergerak dan tekan sedikit supaya rasa nyeri berkurang.
- 3) Tusuklah dengan cepat memakai lanset steril. Pada jari tusuklah dengan arah tegak lurus pada garis-garis sidik kulit jari, jangan sejajar dengan itu. Pada daun telinga tusuklah pinggirnya, jangan sisinya. Tusukan harus cukup dalam supaya darah mudah keluar, jangan menekan-nekan jari atau telinga untuk mendapat cukup darah. Darah yang diperas keluar semacam itu telah bercampur dengan cairan jaringan sehingga menjadi encer dan menyebabkan kesalahan dalam pemeriksaan.
- 4) Buanglah tetes darah yang pertama keluar dengan memakai segumpal kapas kering, tetes darah berikutnya boleh dipakai untuk pemeriksaan

c. Urin

Terdapat beberapa jenis spesimen urine berdasarkan waktu pengumpulan, yaitu urine sewaktu, urine pagi pertama, urine pagi ke dua, urine 24 jam dan urine postprandial).

- a. Urine sewaktu (Random) Urine sewaktu dapat digunakan untuk bermacam-macam pemeriksaan, yaitu urine yang dikeluarkan pada satu waktu yang tidak ditentukan dengan khusus. Urine sewaktu ini biasanya cukup baik untuk pemeriksaan rutin
- b. Urine pagi pertama Urine pertama pagi setelah bangun tidur adalah yang paling baik untuk diperiksa. Urine satu malam mencerminkan periode tanpa asupan cairan yang lama, sehingga unsur-unsur yang terbentuk mengalami pemekatan. Urine pagi baik untuk pemeriksaan sedimen dan pemeriksaan rutin, serta tes kehamilan berdasarkan adanya HCG (Human chorionic gonadotropin) dalam urine. Sebaiknya urine yang diambil adalah urine porsi tengah (midstream urine)
- c. Urine pagi kedua Spesimen ini dikumpulkan 2 – 4 jam setelah urine pagi pertama (first morning urine). Spesimen ini dipengaruhi oleh makanan dan minuman dan aktivitas tubuh, tetapi spesimen ini lebih praktis untuk pasien rawat jalan.
- d. Urine 24 jam Urine 24 jam digunakan apabila diperlukan penetapan kuantitatif suatu zat dalam urine. Untuk mengumpulkan urine 24 jam diperlukan botol besar, bervolume 1½ liter atau lebih yang dapat ditutupi dengan baik. Botol ini harus bersih dan biasanya memerlukan sesuatu zat pengawet).
- e. Urine 2 jam post prandial Sampel urine ini berguna untuk pemeriksaan glukosuria. Merupakan urine yang pertama kali dilepaskan 1½ - 3 jam setelah makan

pengambilan specimen :

1) Pada wanita

Pada pengambilan spesimen urin porsi tengah yang dilakukan oleh penderita sendiri, sebelumnya harus diberikan penjelasan sebagai berikut:

- a) Penderita harus mencuci tangan memakai sabun kemudian dikeringkan dengan handuk.
- b) Tanggalkan pakaian dalam, lebarkan labia dengan satu tangan.
- c) Bersihkan labia dan vulva menggunakan kasa steril dengan arah dari depan ke belakang.
- d) Bilas dengan air hangat dan keringkan dengan kasa steril yang lain,
- e) Selama proses ini berlangsung, keluarkan urin, aliran urin yang pertama keluar dibuang. Aliran urin selanjutnya ditampung dalam wadah yang sudah disediakan.
- f) Hindari urin mengenai lapisan tepi wadah.

- g) Pengumpulan urin selesai sebelum aliran urin habis.
- h) Wadah ditutup rapat dan segera dikirimkan ke laboratorium.

2) Pada laki-laki

- a) Penderita harus mencuci tangan memakai sabun.
- b) Jika tidak disunat tarik kulit preputium ke belakang, keluarkan urin, aliran yang pertama keluar dibuang, aliran urin selanjutnya ditampung dalam wadah yang sudah disediakan. Hindari urin mengenai lapisan tepi wadah. Pengumpulan urin selesai sebelum aliran urin habis.
- c) Wadah ditutup rapat dan segera dikirim ke laboratorium.

3) Pada bayi dan anak-anak

- a) Penderita sebelumnya diberi minum untuk memudahkan buang air kecil.
- b) Bersihkan alat genital seperti yang telah diterangkan di atas.
- c) Pengambilan urin dilakukan dengan cara:
 - ☐ Anak duduk di pangkuan perawat.
 - ☐ Pengaruhi anak untuk mengeluarkan urin, tampung urin dalam wadah atau kantung plastik steril.
 - ☐ Bayi dipasang kantung penampung urin pada alat genital.

d. Urin Kateter

- 1) Lakukan disinfeksi dengan alkohol 70 % pada bagian selang kateter yang terbuat dari karet (jangan bagian yang terbuat dari plastik).
- 2) Aspirasi urin dengan menggunakan samprit sebanyak kurang lebih 10 ml.
- 3) Masukkan ke dalam wadah steril dan tutup rapat.
- 4) Kirimkan segera ke laboratorium.

e. Tinja

Tinja untuk pemeriksaan sebaiknya yang berasal dari defekasi spontan (tanpa bantuan obat pencahar), jika pemeriksaan sangat diperlukan, dapat pula sampel tinja diambil dari rektum dengan cara colok dubur.

f. Dahak

Pasien diberi penjelasan mengenai pemeriksaan dan tindakan yang akan dilakukan, dan dijelaskan perbedaan dahak dengan ludah. Bila pasien mengalami kesulitan mengeluarkan dahak, pada malam hari sebelumnya diminta minum teh manis atau diberi obat gliseril guayakolat 200 mg.

- 1) Sebelum pengambilan spesimen, pasien diminta untuk berkumur dengan air.
- 2) Bila memakai gigi palsu, sebaiknya dilepas.
- 3) Pasien berdiri tegak atau duduk tegak. Pasien diminta untuk menarik nafas dalam, 2-3 kali kemudian keluarkan nafas bersamaan dengan batuk yang kuat dan berulang kali sampai sputum keluar.
- 4) Dahak yang dikeluarkan langsung ditampung di dalam wadah, dengan cara mendekatkan wadah ke mulut. Amati keadaan dahak. Dahak yang berkualitas baik akan tampak kental purulen dengan volume cukup (3-5 ml).
- 5) Tutup wadah dan segera kirim ke laboratorium.

h. Sekret Uretra

- 1) Pasien diberi penjelasan mengenai tindakan yang akan dilakukan.
- 2) Petugas mengenakan sarung tangan.
- 3) Bagi yang tidak disirkumsisi, preputium ditarik ke arah pangkal.
- 4) Bersihkan sekitar lubang kemaluan dengan NaCl fisiologis steril, kemudian sekret dikeluarkan dengan menekan atau mengurut uretra dari pangkal ke ujung.
- 5) Sekret yang keluar diambil dengan lidi kapas steril atau sengkeli.
- 6) Apabila tidak ada sekret yang keluar atau terlalu sedikit, masukkan sengkeli atau lidi kapas steril berpenampang 2 mm kedalam uretra sedalam kira-kira 2-3 cm sambil diputar searah jarum jam, kemudian ditarik keluar.
- 7) Sekret diambil 2 kali yaitu untuk pemeriksaan mikroskopik dan untuk biakan.

i. Sekret Endoservik

- 1) Pasien diberi penjelasan mengenai tindakan yang akan dilakukan

- 2) Pasien berbaring telentang di atas kursi obstetrik dengan kedua lutut diletakkan pada penyangganya.
- 3) Petugas mengenakan sarung tangan.
- 4) Spekulum dibasahi dengan air hangat kemudian masukkan ke dalam vagina.
- 5) Masukkan lidi kapas steril ke dalam canalis cervicalis sedalam 2-3 cm, putar searah jarum jam dan diamkan selama 5-10 detik supaya sekret terserap oleh kapas kemudian keluarkan lidi kapas tanpa menyentuh spekulum.
- 6) Sekret diambil 2 kali yaitu untuk pemeriksaan mikroskopik dan untuk biakan.
- 7) Spekulum yang habis dipakai direndam dalam larutan hipoklorit 0,1%.
- 8) Apabila selaput dara masih utuh, tidak dilakukan pengambilan sekret endoservik.

j. Sekret vagina

Pengambilan bahan pemeriksaan sama dengan sekret endoservik hanya dilakukan pada fornix posterior.

k. Swab rektum

- 1) Pasien diberi penjelasan mengenai tindakan yang akan dilakukan.
- 2) Pasien dalam posisi menungging.
- 3) Petugas mengenakan sarung tangan.
- 4) Masukkan lidi kapas steril sedalam 3 cm ke dalam saluran anal, putar beberapa detik untuk mendapatkan sekret dari crypta di dalam lingkaran anal.

l. Swab orofaring

Sekret diambil dari tonsil atau bagian posterior faring. m. Pus dari luka purulen/ulcus

- 1) Pasien diberi penjelasan mengenai tindakan yang akan dilakukan.
- 2) Bersihkan luka dengan kain kasa yang telah dibasahi dengan NaCl fisiologis sebanyak 3 kali untuk menghilangkan kotoran dan lapisan eksudat yang mengering.
- 3) Tanpa menyentuh bagian kapas buka kapas lidi dari pembungkusnya kemudian usapkan bagian kapasnya pada luka/ulcus tanpa menyentuh bagian tepi luka/ulcus. Lakukan sebanyak 2 kali dengan menggunakan 2 kapas lidi.

- 4) Kapas lidi dapat langsung diinokulasikan pada agar, atau dapat pula dimasukkan ke dalam tabung media transpor.
- 5) Patahkan tangkai lidi yang berada di luar tabung.
- 6) Tutup tabung dengan erat.
- 7) Cantumkan identitas dengan jelas pada tabung dan gunakan surat pengantar ke laboratorium.n. Pus dari abses

21. PENGGUNAAN PENAMPUNG URINE DAN SAMPEL DARAH

PENGGUNAAN PENAMPUNG URINE :

a. Wadah spesimen urine

Botol penampung (wadah) urine harus bersih dan kering. Adanya air dan kotoran dalam wadah berarti adanya kuman-kuman yang kelak berkembang biak dalam urine dan mengubah susunannya. Wadah urine yang terbaik adalah yang berupa gelas dengan mulut lebar yang dapat disumbat rapat dan sebaiknya urine dikeluarkan langsung ke wadah tersebut. Jika hendak memindahkan urine dari wadah ke wadah lain, kocoklah terlebih dahulu, supaya endapan ikut berpindah. Berilah keterangan yang lengkap tentang identitas sampel pada wadah spesimen

b. Identitas spesimen urine

Identitas spesimen ditulis dalam label yang mudah dibaca. Label memuat setidaknya nama pasien dan nomor identifikasi, tanggal dan waktu pengumpulan dan informasi tambahan seperti usia pasien dan lokasi dan nama dokter, seperti yang dipersyaratkan oleh protokol institusional

c. Pengiriman spesimen urine

Pemeriksaan urinalisis yang baik harus dilakukan pada saat urine masih segar (kurang dari 1 jam), atau selambat-lambatnya dalam waktu 2 jam setelah dikemihkan. Penundaan antara berkemih dan pemeriksaan urinalisis dapat mempengaruhi stabilitas spesimen dan validitas hasil pemeriksaan Unsur-unsur pada urine (sedimen) mulai mengalami kerusakan dalam 2 jam. Jika dalam waktu 2 jam belum dilakukan pemeriksaan maka urine dapat disimpan pada suhu 4oC.

d. Cara Pengambilan Sampel

Sampel urine yang biasa dipakai adalah porsi tengah (midstrea). Jenis pengambilan sampel urine ini dimaksudkan agar urine tidak terkontaminasi dengan kuman yang berasal dari perineum, prostat, uretra maupun vagina, karena dalam keadaan normal urine tidak mengandung bakteri, virus atau organisme lain. Pengambilan sampel ini dilakukan oleh pasien sendiri, oleh sebab itu pasien harus diberikan penjelasan cara pengambilan sampel urine, yaitu sebagai berikut :

1) Pada wanita

Pasien harus mencuci bersih tangan dengan sabun dan dikeringkan dengan kertas tisu, dengan menggunakan tisu basah dan steril labia dan sekitarnya dibersihkan. Buang urine pertama yang keluar, setelah itu urine porsi tengah ditampung dan membuang urine terakhir yang dikemihkan. Tutup rapat botol sampel.

2) Pada pria

Pasien mencuci bersih tangan dengan sabun dan dikeringkan dengan kertas tisu, untuk pasien yang tidak disunat tarik preputium ke belakang, lubang uretra dibersihkan. Pasien yang sudah disunat langsung membersihkan uretra menggunakan tisu basah ke arah glans penis setelah itu urine porsi tengah ditampung. Botol sampel ditutup rapat

PENGUNAAN PENAMPUNG SAMPEL DARAH :

Rekomendasi dari National Committee on Clinical Laboratory Standards (NCCLS) untuk tutup tabung adalah sebagai berikut:

- 1) Tabung bertutup merah untuk serum
- 2) Tabung bertutup biru mengandung sitrat (untuk hemostasis)
- 3) Tabung bertutup kuning mengandung gel separator
- 4) Tabung bertutup hijau mengandung heparin (untuk analisis gas darah)
- 5) Tabung bertutup ungu mengandung EDTA
- 6) Tabung bertutup abu-abu mengandung NaF (Glukosa)

Hal yang Perlu Diperhatikan Sebelum Dilakukan Pengambilan Spesimen Secara umum, sebelum melakukan pengambilan spesimen, hal yang dilakukan adalah persiapan seperti berikut ini:

1. Persiapan pasien. Informasikan kepada pasien tentang hal-hal apa yang harus dilakukan dan tidak boleh dilakukan oleh pasien sebelum dilakukan pengambilan spesimen :
 - Persiapan secara umum, seperti: puasa selama 8-10 jam sebelum pengambilan
 - Jika pasien harus melakukan pengambilan spesimen sendiri (urin, dahak, faeses), jelaskan tata cara pengambilannya
 - Jika pengambilan spesimen bersifat invasif (misalnya pengambilan sampel darah, cairan pleura, ascites, sumsum tulang, dsb), jelaskan macam tindakan yang akan dilakukan.
2. Peralatan sampling. Pastikan semua peralatan sampling telah disiapkan sesaat sebelum sampling.
3. Penting untuk diperhatikan bahwa semua peralatan memenuhi persyaratan sebagai berikut :
 - bersih
 - kering
 - tidak mengandung detergent atau bahan kimia
 - terbuat dari bahan yang tidak mengubah zat-zat dalam spesimen
 - steril, apalagi jika spesimen akan diperiksa biakan (kultur) kuman
 - sekali pakai buang (disposable)
4. Wadah spesimen tidak retak atau pecah, mudah dibuka atau ditutup rapat, besar/ukurannya sesuai dengan volume spesimen yang diambil.
5. Antikoagulan
6. Lokasi sampling.

Tempat pengambilan darah yang harus dihindari:

- a. Area mastektomi, untuk menghindari infeksi dan kesalahan hasil karena terjadi penumpukan cairan tubuh di daerah ini.

- b. Edema. Daerah edema mengandung kumpulan cairan tubuh, sehingga dapat mempengaruhi hasil.

22. UJI PERBAIKAN ALAT LABORATORIUM

KALIBRASI PERALATAN

Kalibrasi peralatan sangat diperlukan untuk mendapatkan hasil pemeriksaan laboratorium yang terpercaya menjamin penampilan hasil pemeriksaan. Kalibrasi peralatan dilakukan pada saat awal, ketika alat baru di install dan diuji fungsi, dan selanjutnya wajib dilakukan secara berkala sekurang-kurangnya satu kali dalam satu tahun, atau sesuai dengan pedoman pabrikan prasarana dan alat kesehatan serta ketentuan peraturan perundang-undangan sesuai instruksi pabrik. Kalibrasi peralatan dapat dilakukan oleh teknisi penjual alat, petugas laboratorium yang memiliki kompetensi dan pernah dilatih, atau oleh institusi yang berwenang. Kalibrasi serta fungsi peralatan dan sistem analitik secara berkala harus dipantau dan dibuktikan memenuhi syarat/sesuai standar laboratorium harus mempunyai dokumentasi untuk pemeliharaan, tindakan pencegahan sesuai rekomendasi pabrik pembuat. Semua Instruksi pabrik untuk penggunaan dan pemeliharaan alat harus sepenuhnya dipenuhi.

JENIS PERALATAN	JENIS KEGIATAN	FREKUENSI
FOTOMETER	<ul style="list-style-type: none"> - Periksa kebersihan kuvet (cuci dengan air akuades, air demineral atau air suling) - Rendam kuvet dalam larutan etanol 5% - Bersihkan fotodetektor 	Tiap hari dan tiap akan melakukan analisis Tiap minggu/hari libur Tiap hari
Inkubator	Bersihkan bagian dalam dan rak dengan disinfektan	tiap bulan
Kamar hitung	Bersihkan menurut cara yang benar	Tiap kali selesai dipakai
Lemari es/ Freezer	Bersihkan dan defrost Catat suhu	Tiap bulan Tiap pagi & sore hari
pH Meter	Bersihkan elektroda, bersihkan flow cell elektroda, elektroda harus terendam dalam cairan pH netral, ganti membran elektroda, ganti cairan pengisi elektroda	Sesuai petunjuk pabrik

Sentrifus	Bersihkan dinding dalam dengan disinfektan (misal: alkohol)	Tiap hari atau tiap kali tabung pecah
Spektrofotometer	-Catat waktu pemakaian lampu -Periksa sumber cahaya (lampu) -Periksa kebersihan monokromator	Tiap hari Tiap hari Tiap hari
Rotator	Bersihkan bagian luar Kencangkan sekrup pada rangka pengocok minyak mesin Periksa keausan sikat dan bagian berputar lain.	seperlunya

23. SEDIAAN HEMATOLOGI

PEMBUATAN DAN PEWARNAAN SEDIAAN APUS

A. Pra Analitik

Persiapan pasien: tidak memerlukan persiapan khusus
Persiapan sampel:

- Darah kapiler segar akan memberikan morfologi dan hasil pewarnaan yang optimal pada sediaan apus
- Darah EDTA (etilen diamin tetra asetat). EDTA dapat dipakai karena tidak berpengaruh terhadap morfologi eritrosit dan leukosit serta mencegah trombosit bergumpal. Tes sebaiknya dilakukan dalam waktu kurang dari 2 jam. Tiap 1 ml EDTA digunakan untuk 1 ml darah vena

Prinsip tes: Prinsip sediaan apus: dibuat apusan darah pada kaca objek. Prinsip pewarnaan didasarkan pada sifat kimiawi dalam sel. Zat warna yang bersifat asam akan bereaksi dengan komponen sel yang bersifat alkalis, demikian pula sebaliknya. Pewarnaan sediaan apus menggunakan prinsip Romanosky yaitu menggunakan dua zat warna yang berbeda yang terdiri dari Azure B (trimethylthionin) yang bersifat basa dan eosin Y (tetrabromofluorescein) yang bersifat asam seperti yang dianjurkan oleh The International Council for Standardization in Hematology, dan pewarnaan yang dianjurkan adalah Wright-Giemsa dan May Grunwald-Giemsa (MGG).

Alat dan bahan Alat:

- a. Kaca Objek 25x75 mm
- b. Batang gelas
- c. Rak kaca objek
- d. Pipet Pasteur

Bahan/reagen :

1. Metanol absolut dengan kadar air kurang dari 4%, disimpan dalam botol yang tertutup rapat untuk mencegah masuknya uap air dari udara .
2. Zat warna Wright Zat warna Wright 1 gr Methanol absolut 600 ml Penambahan alkohol sedikit demi sedikit, sambil dikocok dengan baik dengan bantuan 10–20 butir gelas. Tutup rapat untuk mencegah penguapan dan disimpan ditempat yang gelap selama 2 – 3 mg, dengan sering-sering dikocok, saring sebelum dipakai.
3. Larutan dapar pH 6,4 Na_2HPO_4 2,56 g KH_2PO_4 6,63 g Air suling 1 L Penuntun Praktikum Hematologi 22 Sebagai pengganti larutan dapar, dapat dipakai air suling yang pHnya diatur dengan penambahan tetes demi tetes larutan Kalium bikarbonat 1% atau larutan HCl 1% sampai indikator Brom Thymol Blue (larutan 0,04 % dalam air suling) yang ditambahkan mencapai warna biru.
4. Zat warna Giemsa Zat warna giemsa 1g Methanol absolut 10 ml Hangatkan campuran ini sampai 50°C dan biarkan selama 15 menit, kemudian disaring. Sebelum dipakai, campuran ini diencerkan sebanyak 20 x dengan larutan dapar pH 6,6. Untuk mencari parasit malaria, dianjurkan menggunakan larutan dapar pH 7,2 5. Zat warna May - Grunwald Methylene blue dalam methanol 1% eosin dan 1 % methylene blue

B. Analitik

Cara Membuat Sediaan Apus :

1. Dipilih kaca objek yang bertepi rata untuk digunakan sebagai „kaca penghapus“ sudut kaca objek yang dipatahkan, menurut garis diagonal untuk dapat menghasilkan sediaan apus darah yang tidak mencapai tepi kaca objek

2. Satu tetes kecil darah diletakkan pada $\pm 2 - 3$ mm dari ujung kaca objek. Kaca penghapus diletakkan dengan sudut $30 - 45$ derajat terhadap kaca objek didepan tetes darah.
3. Kaca pengapus ditarik ke belakang sehingga tetes darah, ditunggu sampai darah menyebar pada sudut tersebut.
4. Dengan gerak yang mantap, kaca penghapus didorong sehingga terbentuk apusan darah sepanjang $3 - 4$ cm pada kaca objek. Darah harus habis sebelum kaca penghapus mencapai ujung lain dari kaca objek. Apusan darah tidak boleh terlalu tipis atau terlalu tebal, ketebalan ini dapat diatur dengan mengubah sudut antara kedua kaca objek dan kecepatan menggeser. Makin besar sudut atau makin cepat menggeser, maka makin tipis apusan darah yang dihasilkan.
5. Apusan darah dibiarkan mengering di udara. Identitas pasien ditulis pada bagian tebal apusan dengan pensil kaca.

Ciri ciri sediaan apus Sediaan Yang Baik Mempunyai:

1. Tidak melebar sampai tepi kaca objek, panjangnya setengah sampai dua pertiga panjang kaca
2. Mempunyai bagian yang cukup tipis untuk diperiksa, pada bagian itu eritrosit terletak berdekatan tanpa bertumpukan.
3. Rata , tidak berlubang-lubang dan tidak bergaris-garis
4. Mempunyai penyebaran leukosit yang baik, tidak berhimpun pada pinggirpinggir atau Ciri-ciri sediaan apus yang baik Cara Mewarnai Sediaan Apus I. Pewarnaan Wright 1. Letakkan sediaan apus pada dua batang gelas 2. Fiksasi sediaan apus dengan metanol absolut 2 – 3 menit. 3. Genangi sediaan apus dengan zat warna Wright biarkan 3 – 5 menit. 4. Tambahkan larutan dapar tercampur rata dengan zat warna. Biarkan selama 5 – 10 menit.
5. Bilas dengan air ledeng, mula-mula dengan aliran lambat kemudian lebih kuat dengan tujuan menghilangkan semua kelebihan zat warna. Letakkan sediaan hapus dalam rak dalam posisi tegak dan biarkan mengering.

II. Pewarnaan Giemsa

1. Letakkan sediaan apus pada dua batang gelas di atas bak tempat pewarnaan.
2. Fiksasi sediaan apus dengan metanol absolut 2 – 3 menit.
3. Genangi sediaan apus dengan zat warna Giemsa yang baru diencerkan. Larutan Giemsa yang dipakai adalah 5%, diencerkan dulu dengan larutan dapar. Biarkan selama 20 – 30 menit.
4. Bilas dengan air ledeng, mula-mula dengan aliran lambat kemudian lebih kuat dengan tujuan menghilangkan semua kelebihan zat warna. Letakkan sediaan hapus dalam rak dalam posisi tegak dan biarkan mengering..

24. SEDIAAN MIKROBIOLOGI

ALAT DAN BAHAN

1. Alat

- a. Mikroskop
- b. Kaca objek
- c. Cover glass
- d. Jarum ose
- e. Bunsen
- f. Beaker glass
- g. Kertas saring
- h. Pinset

2. Bahan

- a. biakan kuman
- b. aqua dest
- c. karbol kristal ungu
- d. fuchsin
- e. lugol
- f. alcohol 95 %
- g. immersion oil

PROSEDUR KERJA

1. ambil satu sengkelit biakan kuman, letakkan pada kaca objek, suspensi dengan air kemudian difiksasi

2. tambahkan pewarna I kristal ungu biarkan selama lima menit, cuci dengan air
3. tambahkan cairan lugol biarkan 45 – 60 detik cuci dengan air
4. bilas dengan alcohol 95 % sampai warna ungu tidak mengalir, cuci dengan air
5. tambahkan pewarna II fuchsin, diamkan 1-2 menit. Cuci dengan air, keringkan
6. tambahkan minyak imersi, tutup dengan cover glass, periksa dibawah mikroskop dengan perbesaran 40x dan 100 x objektif

BERBAGAI MACAM METODA PEWARNAAN

1. Pewarnaan langsung dengan pewarna basa

Umumnya zat pewarna merupakan garam-garam yang dibangun oleh ion-ion yang bermuatan positif atau negatif, dimana salah satu ion-ion tersebut berwarna. Kalau suatu sel bakteri yang dinding selnya bermuatan relatif negatif bersatu dengan ion yang bermuatan positif dari suatu pewarna, maka menyebabkan sel bakteri tersebut terwarnai. Zat pewarna dapat dikelompokkan menjadi dua group, yaitu zat pewarna yang bersifat basa dan zat pewarna yang bersifat asam. Kalau ion positif dari zat pewarna yang mengandung warna tersebut, maka pewarna tersebut adalah pewarna basa. Dan bila warna tersebut berada pada ion yang bermuatan negatif, maka pewarna tersebut adalah pewarna asam.

2. Pewarnaan negatif atau pewarnaan tak langsung

Salah satu pewarna asam adalah nigrosin atau tinta cina. Karena daya mewarnai pada zat ini berada pada ion negatif dan tidak bereaksi dengan ion negatif lainnya dari sel bakteri, maka pewarna ini tidak mewarnai sel. Dalam hal ini, yang terwarnai adalah lingkungan sekitar sel. Dengan cara ini saudara sudah dapat mengamati bentuk-bentuk sel bakteri dan juga ukurannya dengan jelas.

3. Pewarnaan Gram

Pewarnaan Gram merupakan pewarnaan yang sangat umum dalam bidang bakteriologi. Dengan pewarnaan ini, kelompok bakteri dapat dibedakan menjadi dua, yaitu kelompok bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif . Ada banyak modifikasi dari teknik pewarnaan ini, namun semua teknik tersebut berdasarkan pada prinsip yang sama, yaitu :

- a. Mewarnai mikroorganisme dengan pewarna dasar, yaitu dengan kristal violet atau gentian violet.
- b. Fiksasi warna, yaitu untuk menguatkan perlekatan warna dasar, misalnya dilakukan dengan garam iodine (modifikasi larutan lugol).
- c. Pencucian atau penghapusan warna dasar dengan alkohol, aseton, atau campuran alkohol dengan aseton.
- d. Pewarnaan kembali dengan pewarna pembanding atau kontras yang berbeda dengan pewarna dasar, yaitu untuk mewarnai sel-sel yang telah hilang warnanya oleh penghapusan warna. Misalnya dalam hal ini dipakai safranin atau karbol fuhsin..Bakteri yang setelah diwarnai dengan pewarna dasar warnanya tidak terhapus oleh alkohol akan berwarna violet karena terwarnai oleh kristal violet, dan tidak lagi menyerap pewarna kontras. Kelompok bakteri yang mempunyai sifat ini dikelompokkan menjadi bakteri Gram positif. Sedangkan, kelompok bakteri yang telah diwarnai dengan pewarna dasar dan warnanya terhapus setelah diperlakukan dengan alkohol, akan menyerap pewarna safranin atau karbol fuhsin yang dipakai sebagai pewarna kontras, sehingga dalam preparat akan terlihat warna merah(warna safranin atau karbol fuhsin). Kelompok bakteri yang demikian disebut dengan bakteri Gram negatif.

25. PENYELEKSIAN PENGIRIMAN SPECIMEN RUJUKAN

Dalam penyeleksian spesimen laboratorium hendaknya diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- Tempat spesimen dan alat-alat gelas haruslah dibersihkan.
- Spesimen untuk pemeriksaan bakteriologi dan virologi harus diambil secara aseptis dan disimpan pada tempat yang suci hama (steril) dalam suhu dingin (misalnya menaruh tabung dalam termos yang berisi pendingin).
- Spesimen yang diduga mengandung bibit penyakit yang berbahaya harus diberi etiket dengan tanda tertentu dan disimpan dalam keadaan baik dan diusahakan agar tidak bocor dari tempat penyimpanannya.
- Preparat ulas darah harus dibuat pada obyek glass yang telah bersih dan bebas lemak serta dibungkus dengan kertas setelah dikeringkan atau difiksasi.

- Untuk isolasi virus, spesimen seyogyanya diambil pada stadium demam.
- Jaringan otak hendaknya disertakan pada semua kejadian penyakit yang memperlihatkan gangguan susunan syaraf pusat dan hendaknya diambil dan disimpan serta diperlakukan seperti perlakuan terhadap spesimen yang diduga rabies.
- Spesimen yang perlu disimpan dalam keadaan dingin, seperti serum darah, spesimen untuk pemeriksaan bakteriologi atau virologi, harus segera disimpan dalam refrigerator atau dalam kontainer yang berisi es batu atau es kering (dry ice). Spesimen yang perlu difiksasi, seperti potongan jaringan untuk pemeriksaan histopatologi, harus difiksasi secara tepat segera setelah pengambilan. Apabila pengawetan spesimen tidak segera dilakukan maka spesimen tersebut mungkin sudah tidak berharga lagi untuk pemeriksaan laboratorium.

Pengawetan Spesimen

Pengambilan spesimen untuk tujuan isolasi dan identifikasi agen penyakit harus dapat diterima di laboratorium dalam waktu singkat dan dalam keadaan baik. Apabila jarak antara pengirim spesimen dan laboratorium diagnostik cukup jauh, sehingga spesimen tidak dapat diterima dalam keadaan segar maka perlu dilakukan pengawetan.

Bila jumlah spesimen sedikit, dapat digunakan thermos es yang diisi dengan pendingin. Bila dipakai es kering, spesimen ditaruh dalam tabung yang tertutup rapat untuk mencegah kemungkinan matinya mikroorganisme oleh uap CO₂ yang berasal dari es kering. Jangan mengisi thermos es dengan es kering. Usahakan agar spesimen tetap dalam keadaan dingin sampai dilakukan pemeriksaan laboratorium. Selain itu spesimen dapat diawetkan dengan larutan penyangga atau media transpor.

Pengemasan dan Pengiriman Sampel

Sebelum dikemas, botol-botol yang telah diisi bahan penyakit dan dalam keadaan tertutup rapat, dicelupkan kedalam desinfektan. Khusus untuk tujuan pemeriksaan penyakit PMK digunakan desinfektan NaOH 1-2% atau formalin 0,5%. Pengemasan harus dilakukan dengan baik dan kuat. Usahakan agar tidak terbuka atau pecah pada waktu pengiriman. Surat pengantar spesimen yang memuat informasi tentang spesimen dikirimkan secara terpisah,

sedangkan satu tindakan dikirim bersama dengan spesimen dan dibungkus dalam kantong plastik agar tidak basah dan kotor.

26. PERINCIAN PERALATAN PEMERIKSAAN SPECIMEN.

1. Peralatan Lab Umum

Laboratorium secara umum merupakan badan riset di sebuah instansi yang bertugas untuk melakukan penelitian dan analisa terhadap satu kasus (sample) tertentu. terdapat peralatan lab secara umum yang juga digunakan di berbagai jenis laboratorium.

- a) Gelas Ukur
- b) Tabung Reaksi
- c) Beker glass
- d) Labu erlemeyer
- e) Buret
- f) Pipet Kaca (pipet tetes)
- g) Petri dish
- h) Object glas
- i) Mortir stamper

2. Centrifuge

alat ini termasuk alat yang penting di laboratorium kesehatan, khususnya di rumah sakit. Bahkan bisa dikatakan merupakan kebutuhan primer, sebab tanpa alat ini bisa jadi salah satu cek darah tidak bisa dilakukan. Centrifuge berfungsi untuk memutar sample darah dengan tujuan untuk memisahkan serum dan plasma. Hal ini dilakukan pada pemeriksaan kimia darah dengan menggunakan alat Chemistry Analyzer.

3. Mikroskop

mikroskop merupakan alat optik yang berfungsi untuk melihat benda – benda berukuran mikro. Dalam laboratorium kesehatan rumah sakit dan klinik, mikroskop berfungsi untuk melihat bentuk sel – sel darah. Pada kasus tertentu terdapat kelainan bentuk sel darah yang bisa berpengaruh terhadap kesehatan.

4. Chemistry Analyzer

Chemistry Analyzer disebut juga Photometer. Penamaan ini karena prinsip kerja alat ini menggunakan sensor photodiode untuk menganalisa sample serum darah. Alat ini berfungsi untuk menganalisa unsur kimia dalam darah seperti glukosa, kolesterol, asam urat, enzim hati & jantung serta yang lainnya.

5. Hematology Analyzer

Alat ini memiliki fungsi yang hampir sama dengan Photometer hanya saja sedikit berbeda. Hematology analyzer berfungsi untuk menganalisa sel – sel darah seperti sel darah merah, trombosit, leukosit dan kelainan lain yang bersifat hematologi.

6. Urine Analyzer

alat ini berfungsi untuk menganalisa urin atau air seni pasien yang mengalami penyakit tertentu. Kandungan zat yang terdapat dalam hasil ekskresi ini dapat dianalisa hingga mendapatkan hasil yang positif tentang satu penyakit tertentu.

7. Mikropipet

pipet berfungsi untuk memindahkan cairan dari satu tempat ke tempat lain dalam satuan tetes atau dalam satuan kecil. Mikropipet ini merupakan satu alat pipet yang memiliki takaran atau satuan tertentu dalam ukuran mikro. Dalam penelitian yang berhubungan dengan sample darah pasien, tentunya harus digunakan mikropipet agar akurasi terjamin sehingga data yang dihasilkan valid.

Beberapa jenis tabung sampel darah yang digunakan dalam praktek laboratorium klinik adalah sebagai berikut :

- Tabung tutup merah. Tabung ini tanpa penambahan zat additive, darah akan menjadi beku dan serum dipisahkan dengan pemusingan. Umumnya digunakan untuk pemeriksaan kimia darah, imunologi, serologi dan bank darah (crossmatching test)
- Tabung tutup kuning. Tabung ini berisi gel separator (serum separator tube/SST) yang fungsinya memisahkan serum dan sel darah. Setelah pemusingan, serum akan berada di bagian atas gel dan sel darah berada di

- Tabung tutup hijau terang. Tabung ini berisi gel separator (plasma separator tube/PST) dengan antikoagulan lithium heparin. Setelah pemusingan, plasma akan berada di bagian atas gel dan sel darah berada di bawah gel. Umumnya digunakan untuk pemeriksaan kimia darah.
- Tabung tutup ungu atau lavender. Tabung ini berisi EDTA. Umumnya digunakan untuk pemeriksaan darah lengkap dan bank darah (crossmatch)
- Tabung tutup biru. Tabung ini berisi natrium sitrat. Umumnya digunakan untuk pemeriksaan koagulasi (mis. PPT, APTT)
- Tabung tutup hijau. Tabung ini berisi natrium atau lithium heparin, umumnya digunakan untuk pemeriksaan fragilitas osmotik eritrosit, kimia darah.
- Tabung tutup biru gelap. Tabung ini berisi EDTA yang bebas logam, umumnya digunakan untuk pemeriksaan trace element (zink, copper, mercury) dan toksikologi.
- Tabung tutup abu-abu terang. Tabung ini berisi natrium fluoride dan kalium oksalat, digunakan untuk pemeriksaan glukosa.
- Tabung tutup hitam ; berisi bufer sodium sitrat, digunakan untuk pemeriksaan LED (ESR).
- Tabung tutup pink ; berisi potassium EDTA, digunakan untuk pemeriksaan imunohematologi.
- Tabung tutup putih ; potassium EDTA, digunakan untuk pemeriksaan molekuler/PCR dan bDNA. Tabung tutup kuning dengan warna hitam di bagian atas ; berisi media biakan, digunakan untuk pemeriksaan mikrobiologi – aerob, anaerob dan jamur