

# **PANDUAN PERKHIDMATAN MAKMAL**

---

**PUSAT MAKMAL DIAGNOSTIK**  
*(Central Diagnostic Laboratory)*

**HOSPITAL PAKAR USM**

Versi 2 /2025  
( HUSM/CPath/DD 01 )

## Prakata Pengarah HPUSM

### SEBINGKIS KATA



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum dan salam sejahtera.

Segala puji dan syukur ke hadrat Allah SWT kerana dengan izin dan limpah rahmat-Nya, Buku Panduan Perkhidmatan Pusat Makmal Diagnostik atau *Central Diagnostic Laboratory* (CDL), Hospital Pakar Universiti Sains Malaysia (HPUSM) ini dapat diterbitkan dengan jayanya.

Penerbitan buku panduan ini bertujuan menyediakan sumber rujukan yang komprehensif berkaitan fungsi, struktur organisasi, jenis perkhidmatan serta prosedur operasi yang diamalkan di CDL. Buku panduan ini bukan sahaja membantu warga kerja HPUSM memahami dan melaksanakan tanggungjawab masing-masing dengan lebih teratur dan berasaskan standard kualiti yang ditetapkan, malah turut berperanan sebagai panduan berguna kepada pelajar, penyelidik serta pelanggan yang berurusan dengan makmal.

Sebagai tulang belakang kepada perkhidmatan diagnostik di hospital, CDL memainkan peranan penting dalam memastikan ketepatan dan kebolehpercayaan keputusan ujian makmal bagi menyokong proses diagnosis serta menentukan rawatan terbaik kepada pesakit. Justeru, saya berharap buku panduan ini dapat memperkukuh kefahaman, mempertingkatkan kecekapan serta memastikan pematuhan berterusan terhadap piawaian keselamatan, kualiti dan profesionalisme dalam setiap aspek perkhidmatan makmal.

Saya merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih kepada seluruh warga CDL dan semua pihak yang terlibat dalam penyediaan serta penerbitan buku panduan ini. Semoga usaha ini menjadi asas kepada penambahbaikan berterusan dalam mutu perkhidmatan makmal dan seterusnya menyumbang kepada kecemerlangan HPUSM sebagai pusat rujukan perubatan yang unggul dan berdaya saing.

Sekian, terima kasih.

**PROFESOR DATO' DR. AB RAHMAN IZAINI BIN GHANI @ AB GHANI**

Pengarah

Hospital Pakar Universiti Sains Malaysia (HPUSM)

## Prakata Penyelaras Pusat Makmal Diagnostik



Puji dan syukur ke hadrat Allah SWT atas Rahmat-Nya, Garis Panduan Perkhidmatan Pusat Makmal Diagnostik (CDL) Hospital Universiti Sains Malaysia (USM) telah berjaya diterbitkan.

Pertama sekali, saya ingin merakamkan ucapan terima kasih dan tahniah kepada panel penulis dan semua kakitangan yang telah bekerja keras untuk menghasilkan buku panduan ini.

Manual ini menyediakan garis panduan dan prosedur yang berkaitan dengan pengendalian dan penghantaran sampel makmal yang ditawarkan oleh Pusat Makmal Diagnostik (CDL).

Manual ini penting untuk meningkatkan kualiti perkhidmatan di Pusat Makmal Diagnostik (CDL) bagi memenuhi keperluan MS ISO 15189 : piawaian akreditasi 2022.

Buku panduan yang mesra pengguna ini boleh diakses dengan mudah oleh pelanggan kami dan juga pengamal perubatan di HPUSM.

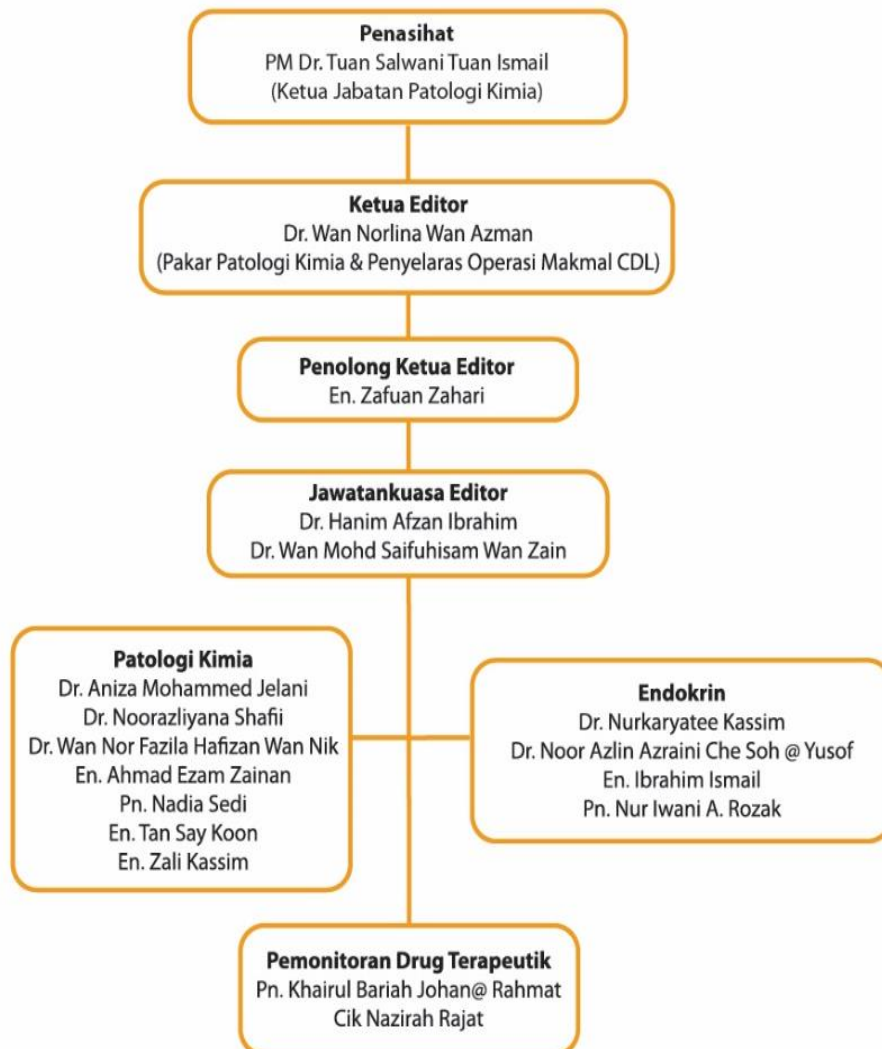
Akhir sekali, saya sangat berharap manual perkhidmatan ini dapat meningkatkan mutu perkhidmatan di Pusat Makmal Diagnostik (CDL) dan segala maklumat yang terkandung di dalam buku ini akan dijadikan sumber rujukan oleh semua pelanggan yang berurusan dengan CDL.

Sekian, Terima Kasih.

*w.norlina*

**Dr. Wan Norlina Wan Azman**  
**Penyelaras Operasi Makmal CDL**  
**Hospital Universiti Sains Malaysia**

## JAWATANKUASA PENERBITAN BUKU PANDUAN PERKHIDMATAN PUSAT MAKMAL DIAGNOSTIK (CDL) TAHUN 2025



Penghargaan kami juga ditujukan kepada:

Semua kakitangan Jabatan Patologi Kimia, Endokrin, dan Pemantauan Drug Terapeutik yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam penghasilan buku panduan ini.

| INDEX | ISI KANDUNGAN                                                         | MUKA SURAT |
|-------|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| 1.0   | Pengenalan                                                            | 1          |
| 2.0   | Misi, Visi & Objektif                                                 | 2          |
| 3.0   | Maklumat Am Pusat Makmal Diagnostik                                   | 3          |
|       | 3.1 Pengenalan Pusat Makmal Diagnostik                                | 3          |
|       | 3.2 Fungsi                                                            | 3          |
|       | 3.3 Skop Perkhidmatan Pusat Makmal Diagnostik                         | 4          |
|       | 3.4 Lokasi                                                            | 5          |
|       | 3.5 Direktori                                                         | 5          |
|       | 3.6 Waktu Perkhidmatan                                                | 5          |
|       | 3.7 Pusat Penerimaan Sampel                                           | 6          |
|       | 3.8 Penggunaan Tiub Pneumatik                                         | 6          |
|       | 3.9 Aktiviti Pengurusan Kualiti                                       | 6          |
| 4.0   | Pengurusan Sampel                                                     | 7          |
|       | 4.1 Prosedur Permohonan Ujian                                         | 7-8        |
|       | 4.2 Prosedur Permohonan Ujian Segera                                  | 8-9        |
|       | 4.3 Pengambilan Sampel                                                | 10-14      |
|       | 4.4 Prosedur Penghantaran                                             | 14         |
|       | 4.5 Gangguan Kualiti Sampel                                           | 15         |
|       | 4.6 Jenis-Jenis Tiub/ Bekas Sampel                                    | 16-20      |
|       | 4.7 Kriteria Penolakan Ujian                                          | 21-22      |
|       | 4.8 Kos Ujian                                                         | 23         |
| 5.0   | Tatacara Penganalisaan Ujian                                          | 23         |
|       | 5.1 Senarai Ujian Beserta Dengan Kaedah Penghantaran Dan Julat Normal | 24         |

| INDEX | ISI KANDUNGAN                                                                                                               | MUKA SURAT |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|       | 5.1.1 Senarai ujian Seksyen Patologi Kimia (Biokimia Rutin) Darah/Urin Berserta Dengan Kaedah Penghantaran Dan Julat Normal | 24-45      |
|       | 5.1.2 Senarai ujian Seksyen Endokrin darah/urin berserta dengan kaedah penghantaran dan julat normal                        | 46-54      |
|       | 5.1.3 Senarai ujian Seksyen Urin Analisis berserta dengan kaedah penghantaran dan julat normal                              | 55-56      |
|       | 5.1.4 Senarai ujian Seksyen Pemonitoran Drug Terapeutik (TDM) darah berserta dengan kaedah penghantaran dan julat normal    | 57-62      |
|       | 5.1.5 Senarai ujian Seksyen Immunologi darah berserta dengan kaedah penghantaran dan julat normal                           | 63-64      |
| 6.0   | Garis Panduan Pengurusan Keputusan Ujian                                                                                    | 65         |
|       | 6.1 Cara Pelaporan Keputusan Ujian (TAT)                                                                                    | 65-66      |
|       | 6.2 Nilai Panik                                                                                                             | 67         |
|       | 6.3 Pindaan Keputusan Ujian                                                                                                 | 67         |
|       | 6.4 Jaminan Kerahsiaan                                                                                                      | 67         |
| 7.0   | Prosedur Ujian Khas                                                                                                         | 68         |
|       | 7.1 Ujian Gas Darah Arteri (Arterial Blood Gas)                                                                             | 68         |
|       | 7.2 Koleksi Urin 24 jam                                                                                                     | 68         |
|       | 7.3 Urin Rawak ( <i>Rawak Urine</i> )                                                                                       | 69         |
|       | 7.4 Pemonitoran Drug Terapeutik ( <i>Therapeutic Drug Monitoring-TDM</i> )                                                  | 69         |
|       | 7.5 Ujian Amonia                                                                                                            | 69         |

| INDEX | ISI KANDUNGAN                                                    | MUKA SURAT |
|-------|------------------------------------------------------------------|------------|
|       | 7.6 Ujian Profil Lipid (Berpuasa)                                | 69-70      |
|       | 7.7 Ujian Oral Glucose Tolerance (OGTT)                          | 70         |
|       | 7.8 Ujian Routine Medical Examination (RME)                      | 71         |
| 8.0   | Lampiran                                                         | 72         |
|       | 8.1 Lampiran 1 (Borang Permohonan Ujian AM)                      | 72         |
|       | 8.2 Lampiran 2 (Borang Permohonan IMR & HKL)                     | 73-75      |
|       | 8.3 Lampiran 3 (Borang Ujian Saringan Hipotiroidisme Kongenital) | 76         |

## 1.0 Pengenalan

Pusat Makmal Diagnostik atau *Central Diagnostic Laboratory* (CDL) mula beroperasi di Hospital Pakar USM(HPUSM), Kampus Kesihatan Kubang Kerian pada 1 Jun 2023. CDL ini diwujudkan bagi mengintegrasikan ujian-ujian diagnostik yang ditawarkan oleh makmal-makmal di HPUSM termasuk ujian-ujian di Makmal Patologi Kimia, Endokrin, dan Pemonitoran Drug Terapeutik atau *Therapeutic Drug Monitoring* (TDM).

Selaras dengan objektif HPUSM menjadi satu pusat pendidikan perubatan dan penjagaan kesihatan, makmal ini dilengkapi dengan peralatan diagnostik automasi yang terkini. Automasi makmal (TLA) digabungkan ke dalam sistem bersepadu dengan pengautomasian penuh pra-analisa, analisa dan pasca-analisa. Selain itu, Pusat Penerimaan Sampel akan menerima sampel dari klinik, wad dan juga dari luar HPUSM. Penghantaran sampel dari Pusat Penerimaan Sampel ke CDL adalah menggunakan tiub pneumatik.

Sejajar dengan penubuhan HPUSM sebagai sebuah hospital pengajar, CDL akan menjadi pusat pengajaran dalam bidang kepakaran Patologi Kimia. Disamping itu juga, makmal ini juga akan digunakan oleh pelajar-pelajar Sains Perubatan, pelajar-pelajar Sains Kesihatan dan juga pelajar-pelajar latihan industri dalam bidang berkaitan dari seluruh IPTA dan juga IPTS.

Makmal ini juga akan menjadi pusat penyelidikan bagi bidang-bidang yang berkaitan makmal perubatan. Dibawah seliaan konsultan makmal yang berpengalaman dan dibantu oleh kakitangan yang kompeten diharap kewujudan makmal ini dapat memperkasakan HPUSM sebagai pusat kecemerlangan di rantau ini.

CDL telah mendapat pengiktirafan akreditasi MS ISO 15189:2022 oleh Standard Malaysia. Ini memandangkan skop-skop ujian yang ditawarkan oleh makmal ini telah mendapat pengiktirafan daripada Standard Malaysia sebelum ini.

## 2.0 Misi, Visi & Piagam Pelanggan

### MISI

Pusat Makmal Diagnostik (CDL) komited menyediakan perkhidmatan makmal diagnostik diperingkat HPUSM serta sebagai makmal rujukan dan penyelidikan.

### VISI

Pusat Makmal Diagnostik (CDL) akan menyediakan perkhidmatan diagnostik yang tepat, jitu, efisien, kos efektif dan berkualiti tinggi. Selain itu, menyediakan perkhidmatan perundingan dalam kepakaran Patologi Kimia.

### OBJEKTIF

1. Menyediakan perkhidmatan makmal diagnostik terkini dan perundingan dalam bidang patologi kimia (Biokimia Rutin, Endokrin dan Pemonitoran Drug Therapeutik).
2. Memastikan semua ujian dan aktiviti berkaitan dijalankan mengikut prosedur standard yang di dokumenkan menggunakan metodologi yang sesuai dan teknologi terkini.
3. Memastikan semua kakitangan makmal adalah kompeten dan mematuhi dasar dan prosedur, garis panduan, piawaian dan peraturan.
4. Menyediakan perkhidmatan patologi kimia selaras dengan keperluan MS ISO 15189 : 2022
5. Menyediakan latihan dalam kemahiran klinikal, teknologi dan analisis untuk kakitangan makmal, pelajar dan kakitangan dari institusi dalam USM dan luar baik di peringkat tempatan mahupun antarabangsa.
6. Membantu dalam penyelidikan berkaitan perkhidmatan patologi kimia.

### 3.0 Maklumat Am Pusat Makmal Diagnostik

#### 3.1 Pengenalan

CDL adalah sebuah makmal pelbagai disiplin yang secara aktif terlibat dengan perkhidmatan diagnostik, penyelidikan dan pengajaran di bawah naungan HPUSM. Tujuan buku panduan ini diterbitkan adalah untuk memberi maklumat secara ringkas dan menyeluruh berkenaan skop perkhidmatan, pengambilan sampel daripada pesakit, analisa ujian dan pelaporan keputusan ujian. Buku panduan ini bertindak sebagai garis panduan untuk penggunaan makmal ini secara optimal supaya dapat mengurangkan ralat pre-analitik, analitik dan post-analitik.

Buku panduan ini dibahagikan kepada beberapa bahagian :

1. Maklumat umum berkenaan fungsi, skop perkhidmatan, lokasi, perhubungan, waktu perkhidmatan, pusat penerimaan sampel, penggunaan tiub pneumatik dan aktiviti-aktiviti berkaitan kualiti.
2. Bahagian pre-analitik ialah berkenaan ujian-ujian yang ditawarkan, jenis-jenis tiub pengumpulan sampel, prosedur pengambilan sampel, aturan pengisian bekas sampel (*order of draw*), pemesanan ujian, penghantaran sampel, penerimaan sampel, penolakan pesanan ujian, dan proses kerja.
3. Bahagian analisa ialah berkenaan kaedah ujian (*method*) dan tatacara penganalisaan ujian.
4. Bahagian pasca-analisa ialah berkenaan tatacara validasi dan pelaporan keputusan ujian.

#### 3.2 Fungsi

CDL menawarkan perkhidmatan diagnostik dalam ujian Patologi Kimia (Biokimia Rutin), Endokrin, dan TDM. Perkhidmatan ini akan dikawal selia oleh pakar-pakar Patologi kimia dan juga oleh pakar-pakar dari unit masing-masing.

Makmal ini juga akan bertindak sebagai pusat pengajaran dan penyelidikan bagi pelajar-pelajar Sarjana Patologi khususnya Sarjana Patologi Kimia, pelajar-pelajar Biomedikal, Juruteknologi Makmal Perubatan dan juga mana-mana pelajar-pelajar elektif yang berkaitan dengan makmal.

### 3.3 Skop Perkhidmatan di Pusat Makmal Diagnostik

Perkhidmatan yang diberikan oleh Pusat Makmal Diagnostik kepada bahagian-bahagian tertentu seperti berikut:

- a) Seksyen Biokimia
- b) Seksyen Endokrin
- c) Seksyen TDM
- d) Seksyen Tumor Marker
- e) Seksyen Urin Analisis

Perincian berkenaan ujian-ujian yang ditawarkan mengikut seksyen dinyatakan dalam Bab 6. Perkhidmatan ini akan dikategorikan mengikut keperluan ujian dan pelaporan keputusan ujian.

#### 3.3.1 Perkhidmatan Ujian Segera

Perkhidmatan ini menawarkan analisis ujian-ujian yang memerlukan keputusan ujian yang segera agar sebarang tindakan pengurusan rawatan pesakit dapat dilakukan dengan dengan lebih efektif. Perkhidmatan ini ditawarkan secara 24 jam sehari.

#### 3.3.2 Perkhidmatan Rutin

Perkhidmatan ini menawarkan analisis ujian-ujian sepanjang 24 jam. Antara ujian-ujian yang termasuk dalam kategori ini adalah *renal function test (RFT)*, *liver function test (LFT)*, *C-Reactive Protein (CRP)*, dan sebagainya.

#### 3.3.3 Perkhidmatan Ujian Secara Berkala

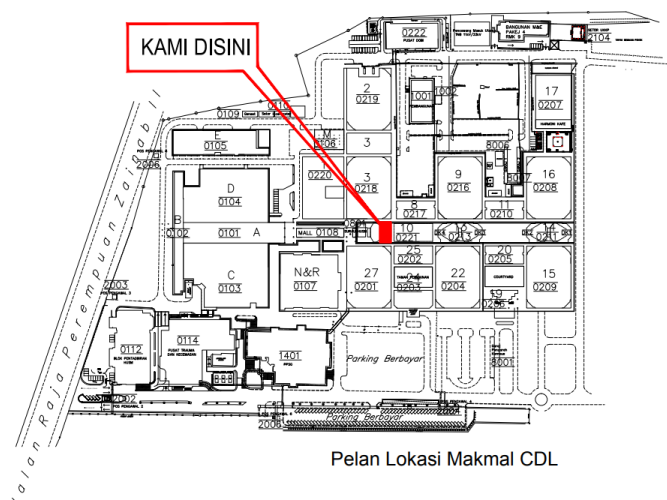
Ujian diagnostik berkala yang dilakukan dalam tempoh masa tertentu bergantung kepada *laboratory turn around time (LTAT)* yang telah ditetapkan. Antara ujian yang ditawarkan adalah ujian *hormon*, *B12*, *Folate*, *Tumour Marker* dan Ferritin.

#### 3.3.4 Perkhidmatan Perundingan dan Konsultasi

Pihak makmal bersedia untuk memberi perkhidmatan perundingan dan konsultasi berkaitan dengan jenis ujian dan permohonan ujian mengikut keperluan pesakit. Keputusan ujian hanya dikeluarkan kepada pihak yang memohon ujian. Pihak makmal tidak mengeluarkan keputusan ujian secara langsung kepada pesakit/ pihak ketiga.

### 3.4 Lokasi

CDL dan Pusat Penerimaan Sampel terletak di aras bawah blok bangunan HPUSM berhampiran klinik-klinik. Rujuk peta lokasi.



Peta Lokasi Makmal CDL

### 3.5 Direktori

| Lokasi                          | Nombor Telefon (Sambungan)  |
|---------------------------------|-----------------------------|
| Penyelaras Operasi Makmal CDL   | 6489                        |
| Pegawai sains                   | 4012/4034                   |
| Konsultant Makmal On call       | Berdasarkan Jadual Bertugas |
| Pegawai Perubatan               | 6496/6484                   |
| JTMP Kanan                      | 6508                        |
| Kaunter CDL                     | 4025                        |
| Kaunter validasi CDL            | 4015                        |
| Kaunter Pusat Penerimaan Sampel | 4025                        |

### 3.6 Waktu Perkhidmatan

Penerimaan sampel dilakukan di **PUSAT PENERIMAAN SPESIMEN** semasa waktu pejabat.

| Hari           | Masa Operasi            |
|----------------|-------------------------|
| Ahad - Rabu    | 8.10 pagi – 4.30 petang |
| Khamis         | 8.10 pagi – 3.00 petang |
| Jumaat - Sabtu | Tutup                   |

Penerimaan sampel dilakukan di kaunter **CDL** selepas waktu pejabat

| Hari                               | Masa Operasi            |
|------------------------------------|-------------------------|
| Ahad - Rabu                        | 4.30 petang – 8.10 pagi |
| Khamis                             | 3.00 petang – 8.10 pagi |
| Jumaat -Sabtu<br>Cuti Kelepasan Am | 24 jam                  |

### 3.7 Pusat Penerimaan Spesimen

Pusat Penerimaan Spesimen ialah tempat pengumpulan semua jenis sampel dari wad, klinik, hospital luar dan pemeriksaan kesihatan. Pusat ini beroperasi pada waktu pejabat dan menguruskan sampel sebelum dihantar ke CDL melalui tiub pneumatik.

### 3.8 Penggunaan Tiub Pneumatik

Penggunaan tiub pneumatik adalah satu kaedah penghantaran sampel dari Pusat Penerimaan Spesimen ke CDL. Kaedah ini mempercepatkan proses penghantaran sampel dan juga menjimatkan penggunaan tenaga manusia. Walaubagaimanapun terdapat beberapa kekangan dalam penggunaan tiub pneumatik ini seperti berikut:

1. Hanya sampel darah boleh dihantar menggunakan tiub pneumatik.
2. Penutup tiub sampel perlu ditutup rapat sebelum sampel dimasukkan ke dalam bekas penghantar tiub pneumatik.
3. Penghantaran sampel seperti urin atau cecair badan, ujian gas darah dan *infectious* sampel (cth : COVID-19) adalah di LARANG sama sekali untuk mengelakkan sebarang kebocoran sampel. Sampel-sampel ini perlu dihantar sendiri oleh kakitangan makmal ke CDL untuk dianalisis.

### 3.9 Aktiviti Pengurusan Kualiti

CDL mementingkan kualiti dan kejituan setiap keputusan makmal yang dikeluarkan. Oleh itu, beberapa aktiviti kualiti telah dijalankan seperti berikut :

1. Pemantauan Kawalan Kualiti Dalaman (IQC) dan luaran (EQA)
2. Penglibatan dalam *Quality Assurance Programme* (QAP) untuk semua ujian yang ditawarkan
3. Pemantauan *laboratory turnaround time* (LTAT)
4. Kajian kepuasan pelanggan

## 4.0 Pengurusan Sampel

Pengurusan sampel makmal ialah seperti berikut:

1. Sampel (darah/urin/cecair badan) di terima dari wad, klinik HPUSM dan juga dari Hospital luar (kerajaan dan swasta).
2. Makmal tidak akan menerima sampel daripada sumber haiwan.
3. Projek penyelidikan dan *clinical trials* - Sampel projek penyelidikan akan diterima setelah mendapat kelulusan jabatan dan tuntutan akan dilakukan ke atas kos ujian mengikut kadar yang telah ditetapkan. Pihak penyelidik boleh berhubung dengan Pegawai Sains CDL untuk keterangan lanjut.
4. Permohonan USAINS dan dari luar HPUSM – Permohonan boleh diterima dan tuntutan akan dilakukan ke atas kos ujian selepas laporan dikeluarkan.
5. Ujian yang perlu dihantar ke makmal rujukan Jabatan Patologi, Hospital Kuala Lumpur, Hospital Ampang dan National Institute of Health (NIH/IMR) perlu berhubung dengan pihak makmal untuk keterangan lanjut.

## 4.1 Prosedur Permohonan Ujian

Kualiti keputusan ujian sangat bergantung kepada mutu sampel yang diterima oleh pihak makmal. Persediaan sebelum pungutan sampel (cth : penyediaan pesakit) semasa pungutan dan penghantaran sampel menjadi salah satu faktor penentu kepada mutu sampel bagi menghasilkan keputusan ujian yang tepat.

Semua permohonan ujian perlu dibuat melalui pautan <https://onelabcentre.kk.usm.my> .

Bagi ujian-ujian berikut perlu disertakan borang manual:

| Ujian                                                        | Jenis borang permohonan ujian                                           |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Arterial blood gas                                           | Central Diagnostic Laboratory Request Form<br>(RP461/02/24)(Lampiran 1) |
| Semua ujian yang melibatkan sampel urin, stool & body fluid. |                                                                         |
| Serum dan urine osmolality                                   |                                                                         |
| Ujian Saringan Hipotiroidisme Kongenital                     | Borang ujian saringan hipotiroidisme kongenital (Lampiran 2)            |
| Agensi luar: IMR, HKL dsb                                    | Borang Permohonan IMR & HKL (Lampiran 3)                                |

Untuk kegunaan borang & LIS, maklumat seperti di bawah perlu dilengkapi :

1. Nama pesakit
2. Nombor Pendaftaran (RN) dan/atau No Kad Pengenalan
3. Jantina
4. Umur
5. Ringkasan klinikal
6. Tarikh dan masa pungutan sampel
7. Wad/Klinik/Hospital
8. Nama dan MPM pegawai perubatan
9. Tandatangan doktor (borang sahaja)
10. Ujian yang dipesan

**\*\*Semua permohonan ujian WAJIB didaftarkan dalam sistem LIS berdasarkan lokasi pesakit**

## 4.2 Prosedur Permohonan Ujian Segera

Berikut adalah merupakan definisi bagi permohonan **ujian SEGERA** :

4.2.1 Keputusan ujian diperlukan segera bagi membantu Pegawai Perubatan untuk membuat diagnosis/perawatan **SEGERA** terhadap pesakit.

### ATAU

Lain-lain sebab yang munasabah setelah Pegawai Perubatan berbincang dengan Pengarah Makmal/Konsultan Makmal yang bertugas.

4.2.2 Keutamaan akan diberi kepada pesanan dan sampel yang dipohon sebagai **SEGERA**. Sila rujuk 4.2.4 untuk senarai ujian **SEGERA**. Semua permohonan ujian **SEGERA WAJIB** dimaklumkan kepada pihak makmal melalui **TELEFON**. Permohonan boleh dibuat dengan langkah berikut:

- Telefon sambungan 4025 (waktu pejabat) dan 4015 (di luar waktu pejabat dan cuti AM)
- Sila maklumkan nama pesakit, RN, wad/klinik dan ujian yang dipesan.
- Hantar sampel dengan **SEGERA**.
- Ujian segera yang tidak dimaklumkan melalui telefon kepada makmal akan dianggap sebagai ujian **RUTIN**.

4.2.3 Sekiranya **LTAT** (*Laboratory Turn Around Time*) telah melebihi masa yang telah ditetapkan pihak wad boleh menelefon kaunter makmal CDL di sambungan **4015** untuk mendapatkan keputusan ujian.

**Nota :**

**\*\* LTAT bermaksud :** selang masa bermula dari sampel diterima di kaunter makmal sehingga masa laporan dihantar dengan pengesahan.

**\*\* Untuk ujian hs-Troponin T,** perlu mendapatkan kebenaran daripada Konsultan Makmal sebelum penghantaran sampel.

**\*\* Bagi ujian *Intraoperative Parathyroid Hormone* (ioPTH),** perlu mendapatkan temujanji dengan pihak makmal dan mematuhi prosedur makmal.

4.2.4 Ujian- ujian SEGERA adalah seperti berikut:

| Bil | Jenis ujian                                          |
|-----|------------------------------------------------------|
| 1.  | Amylase                                              |
| 2.  | Ammonia                                              |
| 3.  | Arterial Blood Gases (ABG)/ Venous Blood Gases (VBG) |
| 4.  | Aspartate Transaminase (AST)                         |
| 5.  | Acetaminophen                                        |
| 6.  | Beta Human chorionic gonadotropin ( $\beta$ -hCG)    |
| 7.  | Bilirubin (Neonatal)                                 |
| 8.  | BUSE                                                 |
| 9.  | Calcium                                              |
| 10. | Cortisol (serum)                                     |
| 11. | Creatinine                                           |
| 12. | Creatinine Kinase (CK)                               |
| 13. | Cerebral Spinal Fluid (CSF) Biochemistry             |
| 14. | Free T3                                              |
| 15. | Free T4                                              |
| 16. | Glucose (plasma)                                     |
| 17. | hs-Troponin T                                        |
| 18. | Lactate                                              |
| 19. | Lactate Dehydrogenases (LDH)                         |
| 20. | Magnesium                                            |
| 21. | Osmolality (Serum)                                   |
| 22. | Phosphate                                            |
| 23. | Salicylate                                           |
| 24. | Thyroid Stimulating Hormone (TSH)                    |

## 4.3 Pengambilan Sampel

### 4.3.1 Persediaan Sebelum Pengambilan Sampel

Terdapat beberapa faktor variasi yang mempengaruhi keputusan ujian semasa pengambilan sampel. Faktor-faktor ini termasuk berpuasa, pengambilan makanan, postur badan, ketegangan (stress) dan sebagainya. Prosedur pengambilan sampel harus mengambil kira faktor-faktor variasi ini.

Langkah-langkah berikut perlu dilakukan sebelum pengambilan sampel:

- Pastikan pesakit yang betul dengan menggunakan dua identiti (nama/RN/no.KP) yang terdapat pada pesakit.
- Amalkan teknik aseptik semasa pengambilan sampel bagi mengelak sebarang jangkitan kepada pesakit dan sampel dicemari oleh mikroorganisma.
- Untuk ujian urin, berikan arahan yang jelas kepada pesakit berkenaan langkah- langkah pengambilan sampel urin yang betul.

### 4.3.2 Pelabelan Sampel

Labelkan bekas sampel sebelum pengambilan sampel dilakukan di sebelah pesakit. Label mestilah dibuat dengan jelas dan lengkap dengan maklumat-maklumat berikut:

- i. Nama pesakit
- ii. Nombor Pendaftaran (RN) dan/atau No Kad Pengenalan
- iii. Tarikh dan masa pungutan
- iv. Wad/Klinik/Hospital
- v. Ujian yang dipesan

### 4.3.3 Pengambilan Sampel Darah

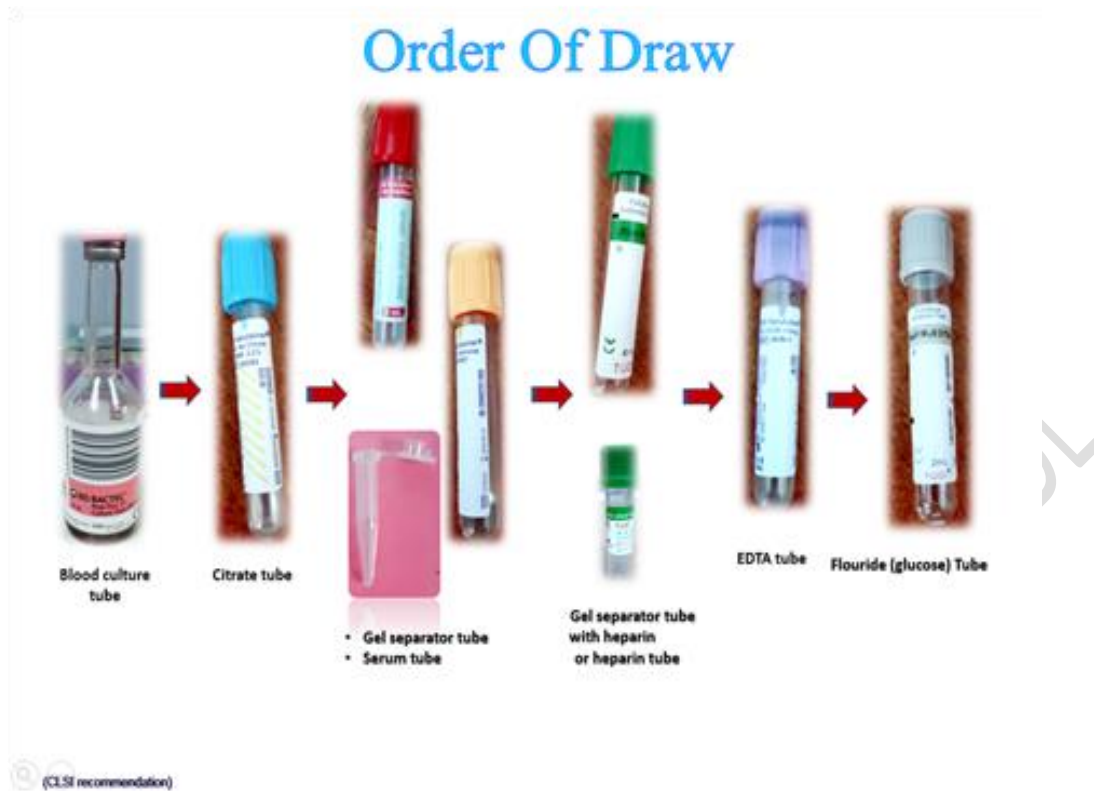
Tatacara pengambilan sampel darah

- a. Pilih salur darah yang sesuai dengan ujian yang dipohon. Kebanyakan ujian biokimia menggunakan darah vena. Darah arteri cuma diambil untuk ujian gas darah (ABG).
- b. Elakkan kesilapan memilih kedudukan atau lokasi venapuntur kerana ia boleh mempengaruhi keputusan ujian. Oleh itu cuba jauhi daripada:
  - i. menggunakan lengan sebelah lokasi *mastectomy*
  - ii. kawasan terdapat *oedema* dan atau *haematoma*
  - iii. lengan yang sedang ditransfusi darah atau cairan *intravenous* (IV)

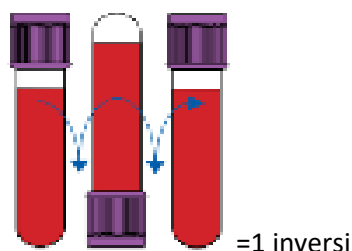
- iv. lengan berfistula atau graf vaskular
- v. bahagian atas kanula IV
- c. Sapukan alkohol (70%) pada kulit di kawasan venapuntur dan pastikan ia kering sebelum jarum ditusuk bagi mengelakkan kemungkinan lisis sel darah yang boleh mempengaruhi keputusan ujian.
  - i. Elakkan stasis vena yang berpanjangan ( $> 1$  minit) dengan membebaskan tornikuet sebaik sahaja jarum menusuk vena. Stasis vena yang berpanjangan akan mengakibatkan peningkatan aras beberapa analit/keputusan ujian seperti *Protein, Cholesterol, Calcium* dan hormon.
  - ii. Lakukan dengan cermat bagi mengelak hemolisis dan trauma kepada tisu sekeliling yang boleh meningkatkan aras Potassium (K), LDH, CK dan AST.
  - iii. Pindahkan darah ke dalam tiub yang bersesuaian (Gambar 1) sehingga sampai tanda aras pada tiub. Ini adalah untuk memastikan nisbah darah kepada antikoagulan yang betul dapat dicapai.
  - iv. Jika lebih daripada satu jenis sampel darah diperlukan, pindahkan darah ke dalam tiub seperti aturan di bawah mengikut "Order Of Draw". Ini bertujuan meminimalkan kemungkinan kesalahan pra-analitik disebabkan oleh kontaminasi silang daripada *additives*.



Gambar 1



- a. Sebatikan dengan cermat bekas sampel berantikoagulan 6 – 10 kali sebaik sahaja sampel dimasukkan. Biarkan darah dalam tiub bullet/plain membeku pada suhu bilik.
- b. Untuk ujian ABG pungut darah arteri ke dalam picagari berheparin dan pastikan tiada sebarang gelembung udara terperangkap di dalam picagari. Tutup kemas picagari pada bahagian terbuka bagi mengelakkan darah terdedah kepada udara. Label dengan jelas dan rendamkan picagari dalam air berair.
- c. Buang bahan pengutipan sampel ke dalam Sharp Bin/ Biohazard bin.
- d. Untuk sampel menggunakan bullet/plain & gel tube:
  - a) Inversikan sampel sebanyak 5 kali inversi secara perlahan.
  - b) Biarkan darah membeku menegak selama 25 - 30 minit atau sehingga pembekuan selesai dan dapat dilihat.
  - c) Sampel dihantar ke makmal untuk diproses dan diemparkan.



#### 4.3.4 Pengambilan Sampel Urin

Ujian biokimia urin melibatkan pungutan urin 24 jam dan secara rawak (*rawak*). Pungutan urin 24 jam harus dilakukan dengan pemantauan yang tinggi. Berikan arahan yang jelas kepada pesakit berkenaan masa pengosongan pundi kencing (urin perlu dibuang) dan masa pungutan terakhir (urin mesti pungut). Arahan ini amat penting untuk mencapai isipadu urin yang diperlukan untuk analisa ujian.

Pastikan terdapat pengawet di dalam bekas pada permulaan pungutan bagi penaksiran analit yang memerlukan bahan pengawet tersebut. Pengawet ini mungkin bersifat racun atau mengkakis. Ingatkan pesakit agar jangan membuang bahan pengawet tersebut dan berhati-hati semasa mengendalikan bekas urin.

Pemakanan dan ubat-ubatan sebelum dan semasa pungutan sampel bagi ujian tertentu perlu diberi perhatian. Elakkan mengambil makanan yang mengandungi pisang, kopi, kafein, nenas, kacang walnut, garam, aspirin dan drug antihipertensif apabila memungut urin untuk ujian Cotecholamines. Elakkan ketegangan (stress), latihan fizikal yang melampau, merokok sebelum dan semasa urin dikumpulkan.

Langkah-langkah pungutan urin 24 jam:

- a. Pilih bekas pungutan yang sesuai
- b. Buang urin pada awal pagi dan mulakan pungutan selepas itu. Rekodkan tarikh dan masa di label yang terdapat pada bekas, contoh: 15/8/2009, 8:00 am.
- c. Pungut urin untuk tempoh 24 jam berikutnya. Jika pesakit ingin buang air besar, pundi kencing harus dikosongkan dulu untuk mengelakkan kehilangan urin dan tinja mencemari urin yang dipungut.
- d. Hentikan pungutan dan kumpul urin pada pagi berikutnya, tepat 24 jam.
- e. Sampel urin ini disyorkan disimpan di dalam peti ais sepanjang tempoh pungutan.
- f. Labelkan bekas urin dengan terang dengan nama pesakit, RN, wad, tarikh, waktu pungutan dan ujian yang dipohon.

Langkah-langkah pungutan urin rawak (*rawak*):

- a. Pungut urin dalam bekas universal
- b. Labelkan bekas urin dengan terang dengan nama pesakit, RN, wad, tarikh, waktu pungutan dan ujian yang dipesan.

\*Ringkasan klinikal wajib dinyatakan untuk permohonan nisbah albumin kepada kreatinin urin (uACR).

#### 4.3.5 Pengambilan sampel Stool, CSF dan lain-lain cairan badan

- a. Pungut stool, CSF dan lain-lain cairan badan dalam bekas universal.
- b. Labelkan bekas dengan nama pesakit, RN, wad dan tarikh.

### 4.4 Prosedur Penghantaran

Bagi menjaga keselamatan kakitangan yang mengendalikan sampel serta menjamin keputusan ujian yang bermutu dapat dikeluarkan, langkah- langkah berikut harus dipatuhi semasa proses penghantaran sampel:

- a. Dinginkan sampel ( $2^{\circ}\text{C} - 8^{\circ}\text{C}$ ) untuk ujian *ABG*, *Ammonia*, *ACTH* dan *Lactate*. Ini boleh membantu merencatkan metabolisme sel darah seterusnya menstabilkan konstituen yang mudah dirosakkan oleh haba. Pendinginan boleh dilakukan dengan menggunakan ketulan ais atau campuran air/ais. Pastikan sampel dilitupi pendingin yang digunakan dan dihantar ke makmal dengan segera selepas diambil.
- b. Semua sampel kecuali urin 24 jam mesti dihantar di dalam beg plastik sampel *biohazard*. Sampel dan borang pesanan perlu diasingkan di poket yang berbeza bagi mengelakkan borang dicemari jika berlaku sebarang ketirisan.  
Beg plastik sampel (*biohazard*) seperti Gambar 4.6.1
- c. Hantar semua sampel ke makmal secepat mungkin (dalam masa 2 jam selepas pungutan). Ini dapat membantu mengelakkan perubahan morfologi/kerosakan (*deterioration*) pada sel/komponen darah dan seterusnya boleh mengakibatkan keputusan yang salah (*erroneous results*).
- d. Jika beberapa sampel dimasukkan ke dalam satu beg plastik dan berlaku kebocoran sampel, semua sampel akan DITOLAK.

\*Satu beg plastik adalah untuk sampel pesakit yang sama.

- e. Sampel bersama borang diserahkan di kaunter penerimaan Pusat Penerimaan Spesimen/ Kaunter Pusat Makmal Diagnostik.
- f. Sebatikan dengan cermat bekas sampel berantikoagulan 6 – 10 kali sebaik sahaja selepas sampel dimasukkan. Biarkan darah dalam tiub bullet/plain membeku pada suhu bilik.
- g. Untuk ujian *ABG* pungut darah arteri ke dalam picagari berheparin dan pastikan tiada sebarang gelembung udara terperangkap di dalam picagari. Tutup kemas picagari pada bahagian terbuka bagi mengelakkan darah terdedah kepada udara. Label dengan jelas dan rendamkan picagari dalam air ber ais.
- h. Buang bahan pengutipan sampel ke dalam Sharp Bin / Biohazard bin.

## 4.5 Gangguan Kualiti Sampel

Kualiti sampel boleh terganggu jika berlaku kesalahan sebelum dan semasa pengambilan sampel, semasa penghantaran sampel dan semasa pemprosesan sampel. Beberapa masalah dan penyebab yang dikenal pasti adalah seperti berikut :

| Masalah                                                                           | Penyebab                                                                                                                         | Akibat                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a) Salah tiub atau antikoagulan                                                   | Tiada perencat enzim                                                                                                             | Rendah glukos                                                                                                    |
|                                                                                   | Tiub EDTA untuk ujian biokimia rutin                                                                                             | Tinggi potassium (K)<br>Rendah<br>(Ca,Mg,phosphate, ALP, CK, iron)                                               |
| b) Lipaemia                                                                       | Sampel dipungut selepas pengambilan makanan berlemak, pesakit hipertrigliceridaemia, selepas rawatan TPN                         | Gangguan optikal bagi kebanyakan ujian rendah Sodium (Na) (palsu)                                                |
| c) Darah dicemari oleh cairan infusi                                              | Dextrans berberat molekul tinggi                                                                                                 | Aras protein total meningkat                                                                                     |
|                                                                                   | Dextrose                                                                                                                         | Tinggi glucose                                                                                                   |
|                                                                                   | Larutan crystalloid                                                                                                              | Keputusan palsu Na, K, Chloride (Cl)                                                                             |
|                                                                                   | Phosphate                                                                                                                        | Rendah ionized Ca                                                                                                |
|                                                                                   | Citrate                                                                                                                          | Tinggi Na (jika garam Na)                                                                                        |
| d) Gelembung udara untuk ABG                                                      | Picagari bocor/Tidak cukup penyumbat                                                                                             | Peningkatan pCO <sub>2</sub>                                                                                     |
| e) Hemolisis                                                                      | Sampel darah dipaksa keluar melalui jarum semasa diisi dalam bekas<br>-Sehati sampel dengan kasar<br>-Penghantaran terlalu lewat | Tinggi K, Phosphate, ALP, AST,LDH,ALT,CK, Mg, Ca, Alb,TP<br>Rendah troponin, bilirubin, amylase, bikarbonat, Na. |
| f) Nisbah antikoagulan:darah tidak betul (<90% daripada isipadu darah sepatutnya) | Cairan heparin berlebihan                                                                                                        | ABG tidak normal dan kepekatan <i>analytes</i> tercair                                                           |
| g) Darah membeku dalam bekas berantikoagulan                                      | Sampel tidak disehati dengan baik                                                                                                | Keputusan ABG palsu                                                                                              |
| h) Sampel tidak didinginkan atau lewat dihantar                                   | Tiada bahan pendingin dan penghantaran terlalu lewat                                                                             | Keputusan palsu NH <sub>3</sub> , Lactate dan ABG                                                                |

## 4.6 Jenis-jenis Tiub/ Bekas Sampel

### 4.6.1 Tiub sampel darah dewasa

| Tiub                                      | Imej                                                                                | Ujian                                                                                               | Isipadu | Mix |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|
| Lithium Heparin                           |    | Biokimia<br>Segera                                                                                  | 3 ml    | 5x  |
| EDTA                                      |   | Ammonia<br>Endokrin (ACTH)<br>TDM (Cyclosporin)                                                     | 3 ml    | 8X  |
| Tiub plain dengan<br><i>Gel separator</i> |  | Biokimia<br>Immunologi<br>Endokrin<br>- Menggunakan tiub darah yang berasingan untuk setiap seksyen | 3.5 mL  | 5X  |

| Tiub                          | Imej                                                                                | Ujian                                                                | Isipadu | Mix |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------|-----|
| Tiub bullet/plain (tanpa gel) |    | TDM<br>- Menggunakan tiub darah yang berasingan untuk setiap seksyen | 3.5 mL  | 5X  |
| Na-fluoride oxalate           |   | Glucose<br>Lactate                                                   | 2.0 ml  | 8x  |
| ABG syringe                   |  | Blood gas                                                            | 1.0 ml  | NA  |

| Tiub                                          | Imej                                                                              | Ujian                                               | Isipadu   | Mix       |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------|-----------|
| <p>Sampel<br/>Beg plastik<br/>(biohazard)</p> |  | <p>Biokimia<br/>Immunologi<br/>Endokrin<br/>TDM</p> | <p>NA</p> | <p>NA</p> |

#### 4.6.2 Tiub sampel darah Paediatric

| Tiub                                               | Imej                                                                                | Ujian                                                                                                      | Isipadu | Mix |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|
| Lithium Heparin                                    |    | Biokimia<br>Segera                                                                                         | 0.5 ml  | 8x  |
| Bullet tiub<br>Bullet/plain<br>tiub<br>(tanpa gel) |    | Biokimia<br>Immunologi<br>Endokrin<br>TDM<br>- Menggunakan tiub darah yang berasingan untuk setiap seksyen | 1.0 ml  | 5X  |
| Tiub plain<br>dengan<br>Gel<br>separator           |  | Biokimia<br>Immunologi<br>Endokrin<br>- Menggunakan tiub darah yang berasingan untuk setiap seksyen        | 1.0 ml  | 5X  |
| EDTA                                               |  | Ammonia<br>Endokrin (ACTH)<br>TDM (Cyclosporin)                                                            | 1.0 ml  | 5X  |

#### 4.6.3 Bekas sampel untuk urin/cecair badan

| Tiub                       | Image                                                                              | Ujian                                                                                                                               | Isipadu                                                                                                                                                     | Mix |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 24-hour urine container    |   | Biokimia<br>- 24-hour urine (Urea, Copper, Sodium, Protein, Cortisol, Creatinine, Albumin, Calcium, Chloride, Phosphate, Potassium) | <i>Collect over-night (no minimum/Maximum volume)</i><br><br><i>To request additional container if the amount of urine collected exceeds one container.</i> | NA  |
| Strile universal container |  | Analisis biokimia urin, CSF, lain-lain cecair badan dan juga stool                                                                  | NA                                                                                                                                                          | NA  |

#### 4.6.4 Pelabelan sampel tiub

Tiub sampel perlu dilabel sebelum pengutipan sampel daripada pesakit. Contoh pelabelan yang betul :



**Nota :** Pelabelan sampel haruslah tidak menutupi 'window' untuk supaya isipadu darah dapat dilihat.

## 4.7 Kriteria Penolakan Ujian

### 4.7.1 Kriteria penolakan umum

| KRITERIA UMUM PENOLAKAN SAMPEL                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Terdapat kesilapan dalam proses pendaftaran pesanan | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak mendaftar pesanan melalui sistem LIS</li> <li>• Tidak menyertakan borang permohonan seperti ditetapkan</li> <li>• Tidak mengisi maklumat pada LIS/ borang pesanan dengan lengkap.</li> <li>• *Setiap borang wajib mempunyai nama dan RN pesakit</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2. Tidak menepati prosedur                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan borang yang salah bagi ujian yang memerlukan borang</li> <li>• Memohon ujian yang tidak ditawarkan</li> <li>• Memohon serentak ujian yang sama pada suatu masa</li> <li>• Tidak menyertakan sampel</li> <li>• Isipadu sampel yang tidak mencukupi</li> <li>• Penghantaran sampel yang tidak dilabel</li> </ul>                                                                                                                                                                                |
| 3. Integriti sampel diragui                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan jenis sampel yang salah</li> <li>• Menggunakan bekas sampel yang salah/rosak/bocor/ melepasi tarikh luput</li> <li>• Penghantaran sampel tertentu tidak menepati kaedah seperti sampel gas darah (ABG), ammonia dan lactate tidak didinginkan</li> <li>• Sampel beku (clotted), 'hemolyzed', 'diluted' (drip line), berlebihan</li> <li>• Masa penghantaran yang lama (sampel melebihi 2 jam dari masa pengambilan)</li> <li>• Kontaminasi dikesan semasa pemeriksaan kasar sampel</li> </ul> |
| 4. Maklumat pesakit dan pelabelan diragui              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maklumat pada LIS/ borang dan label bekas sampel tidak sepadan</li> <li>• Bekas sampel tidak dilabel/ salah label atau berlabel tidak betul.</li> <li>• Tiada dicatat nama/RN</li> <li>• Maklumat pemohon tidak lengkap – nama pegawai perubatan, MPM, tandatangan dan cop (borang)</li> <li>• Maklumat indikasi klinikal, diagnosis dan perawatan tidak lengkap</li> </ul>                                                                                                                               |

|                             |                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. Memudaratkan keselamatan | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak menggunakan bekas plastik khas yang mengasingkan sampel /borang</li> <li>• Bekas yang digunakan bocor atau tiris</li> <li>• Borang atau bekas tercemar oleh sampel</li> </ul> |
| 6. Lain-lain                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salah destinasi makmal</li> <li>• Ujian tidak ditawarkan</li> </ul>                                                                                                                 |

#### 4.7.2 Kriteria penolakan spesifik

Disamping kriteria penolakan umum, terdapat juga kriteria penolakan spesifik yang hanya terpakai mengikut keperluan seksyen ujian yang dipohon.

##### a) Ujian Biokimia

| Jenis ujian                   | Kriteria Penolakan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sampel Darah                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ujian Troponin T tidak dipohon melalui konsultan.</li> <li>2. Ujian Ca125 dipohon untuk pesakit lelaki.</li> <li>3. Ujian PSA dipohon untuk pesakit wanita.</li> <li>4. Tidak menghantar borang bagi ujian gas darah dan serum osmolality.</li> </ol> <p>Nota :</p> <p>*Jika beberapa sampel dimasukkan ke dalam satu beg plastik, dan berlaku kebocoran sampel, semua sampel akan DITOLAK.</p> <p>*Satu beg plastik adalah untuk sampel pesakit yang sama.</p> |
| Sampel Urin                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tidak menghantar borang bagi semua ujian yang melibatkan sampel urin.</li> </ol> <p>Nota :</p> <p>*Jika beberapa sampel dimasukkan ke dalam satu beg plastik, dan berlaku kebocoran sampel, semua sampel akan DITOLAK.</p> <p>*Satu beg plastik adalah untuk sampel pesakit yang sama.</p>                                                                                                                                                                      |
| Sampel Cecair Badan Yang Lain | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tidak menghantar borang bagi semua ujian yang melibatkan sampel <i>stool &amp; body fluid</i>.</li> </ol> <p>Nota :</p> <p>*Jika beberapa sampel dimasukkan ke dalam satu beg plastik, dan berlaku kebocoran sampel, semua sampel akan DITOLAK.</p> <p>*Satu beg plastik adalah untuk sampel pesakit yang sama</p>                                                                                                                                              |

## 4.8 Kos Ujian

### 4.8.1 Kos Ujian

Untuk mengetahui kadar harga bagi setiap ujian yang ditawarkan, sila hubungi **Unit Taksiran Jabatan Bendahari, Hospital Pakar USM**

## 5.0 Tatacara Penganalisaan Ujian

Kami menawarkan ujian-ujian dalam darah utuh, plasma, serum, urin rawak, urin 24 jam, stool, dan lain-lain cecair tubuh seperti berikut:

|           |   |   |             |     |   |                                        |
|-----------|---|---|-------------|-----|---|----------------------------------------|
| Petunjuk: | L | = | Lelaki      | B   | = | Bayi                                   |
|           | P | = | Perempuan   | R   | = | Rawak                                  |
|           | D | = | Dewasa      | F   | = | Berpuasa                               |
|           | K | = | Kanak-kanak | *** | = | pesanan mesti dibuat melalui temujanji |

Bagi pungutan sampel darah bayi dan kanak-kanak:

- i) Tiub plain/bullet sekurang-kurangnya (1.0 mL)
- ii) Tiub lithium heparin (0.5 mL)

## 5.1 Senarai ujian beserta dengan kaedah penghantaran dan julat normal

### 5.1.1 Seksyen Biokimia Darah/Urin

| Analit                            | Kaedah                          | Jenis Sampel                                                                                | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                              | Masa Penghantaran | LTAT  | Julat rujukan                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Biokimia                          |                                 |                                                                                             |                                                                                                                      |                   |       |                                                                                                                                                                        |
| <i>Alanine transaminase (ALT)</i> | <i>UV against IFCC with P5P</i> | Serum                                                                                       | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><b>Kanak-kanak:</b> sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | 24 jam            | 5 jam | <b>Lelaki:</b> 10-50 U/L<br><b>Perempuan:</b> 10-35 U/L                                                                                                                |
| <i>Albumin</i>                    | <i>Bromcresol Green (BCG)</i>   | Serum<br> | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><b>Kanak-kanak:</b> sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | 24 jam            | 5 jam | <b>Dewasa :</b><br>39.7-49.4 g/L<br><br><b>Bayi :</b><br>0-4 hari 28-44 g/L<br><br><b>Kanak-kanak:</b><br>4 hari-14 tahun<br>38-54 g/L<br><br>14-18 tahun<br>32-45 g/L |
| <i>Albumin : Globulin ratio</i>   | <i>Bromcresol Green (BCG)</i>   | Serum                                                                                       | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><b>Kanak-kanak:</b> sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | 24 jam            | 5 jam |                                                                                                                                                                        |

| Analit                     | Kaedah           | Jenis Sampel | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                                                | Masa Penghantaran | LTAT  | Julat rujukan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alkaline phosphatase (ALP) | PNPP, AMP Buffer | Serum        | <p><b>Serum</b> 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i></p> <p><b>Kanak-kanak:</b> sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i></p> | 24 jam            | 5 jam | <p><b>Dewasa :</b></p> <p><b>Lelaki :</b><br/>40-129 U/L</p> <p><b>Perempuan :</b><br/>35-104 U/L</p> <p><b>Kanak-kanak Lelaki :</b></p> <p>Umur<br/>                     0 – 14 hari :83-248 U/L<br/>                     15 hari – &lt; 1 tahun : 122-469 U/L<br/>                     1 – &lt; 10 tahun :142-335 U/L<br/>                     10 – &lt; 13 tahun :129-417 U/L<br/>                     13 – &lt; 15 tahun: 116-468 U/L<br/>                     15 – &lt; 17 tahun :82-331 U/L<br/>                     17 – &lt; 19 tahun :55-149 U/L</p> <p><b>Kanak-kanak Perempuan :</b></p> <p>Umur<br/>                     0 – 14 hari: 83-248 U/L<br/>                     15 hari – &lt; 1 tahun :122-469 U/L<br/>                     1 – &lt; 10 tahun: 142-335 U/L<br/>                     10 – &lt; 13 tahun :129-417 U/L<br/>                     13 – &lt; 15 tahun : 57-254 U/L<br/>                     15 – &lt; 17 tahun : 50-117 U/L<br/>                     17 – &lt; 19 tahun :45-87 U/L</p> |

| Analit                                 | Kaedah                                | Jenis Sampel                                                                                | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                                                                  | Masa Penghantaran | LTAT                                                 | Julat rujukan                                                               |
|----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <i>Ammonia</i><br>(NH <sub>3</sub> )   | <i>Enzymatic</i>                      | Plasma<br> | 2.0 mL dalam tiub EDTA, direndam dalam ais dan hantar <b>SEGERA</b> ke kaunter makmal CDL<br><br>(sila rujuk prosedur pengutipan sampel di bahagian 7.5) | 24 jam            | 1 jam                                                | <b>Lelaki:</b><br>16 - 60 µmol/L<br><br><b>Perempuan:</b><br>11 - 51 µmol/L |
| <i>Amylase</i>                         | <i>Enzymatic</i><br>(G7 PNP, Blocked) | Serum                                                                                       | <b>Serum</b> 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><br><b>Kanak-kanak:</b> sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i>                          | 24 jam            | 5 jam<br><br>Jika <b>SEGERA:</b><br>Dalam masa 1 jam | <b>Dewasa :</b><br>28-100 U/L                                               |
| <i>Amylase</i><br>(Diastase)           | <i>Enzymatic</i><br>(G7 PNP, Blocked) | Urin<br>   | 20 mL dalam bekas universal<br><br>(sila rujuk prosedur pengutipan sampel di bahagian 7.3)                                                               |                   | 5 jam                                                | <b>Lelaki:</b><br>16 – 491 U/L<br><b>Perempuan:</b><br>21-447 U/L           |
| <i>Aspartate transaminase</i><br>(AST) | <i>UV against IFCC with P5P</i>       | Serum                                                                                       | <b>Serum</b> 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><br><b>Kanak-kanak:</b> sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i>                          | 24 jam            | 5 jam<br><br>Jika <b>SEGERA:</b><br>Dalam masa 1 jam | <b>Lelaki:</b> 10-50 U/L<br><b>Perempuan:</b> 10-35 U/L                     |

| Analit                                               | Kaedah                                  | Jenis Sampel | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                              | Masa Penghantaran | LTAT                                                         | Julat rujukan                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Bence Jones Protein (BJP),<br/>Ujian Saringan</i> |                                         | Urin         | 20 mL dalam bekas universal                                                                                          | Waktu pejabat     |                                                              | Negatif                                                                                                                                                                      |
| <i>Bilirubin,<br/>Direct</i>                         | <i>Diazonium Ion<br/>against Doumas</i> | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya<br>1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | 24 jam            | 5jam<br><br>Jika<br><b>SEGERA:</b><br>Dalam<br>masa<br>1 jam | Dewasa: $\leq 4.3 \mu\text{mol/L}$<br>Kanak-kanak :<br><1 bulan: $\leq 10 \mu\text{mol/L}$                                                                                   |
| <i>Bilirubin,<br/>Total</i>                          | <i>Diazonium Ion<br/>against Doumas</i> | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya<br>1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | 24 jam            | 5jam<br><br>Jika<br><b>SEGERA:</b><br>Dalam<br>masa<br>1 jam | Dewasa :<br><br>Lelaki :<br>sehingga $24 \mu\text{mol/L}$<br><br>Perempuan<br>sehingga $15 \mu\text{mol/L}$<br><br>Kanak-kanak<br>1 bulan :<br>Sehingga $17 \mu\text{mol/L}$ |

| Analit                                                                                                                                                    | Kaedah                                                                                                                          | Jenis Sampel       | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                                                                                  | Masa Penghantaran | LTAT  | Julat rujukan                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Blood Gases, Arterial</i>                                                                                                                              | <i>pH and pCO<sub>2</sub>: Potentiometric</i><br><br><i>pO<sub>2</sub>: Amperometric</i><br><br><i>sO<sub>2</sub>: Oximetry</i> | <i>Whole blood</i> | 1 ml dalam <i>Heparinized Syringe</i> , direndam dalam ais dan hantar <b>SEGERA</b> ke Kaunter Makmal CDL<br><br>(sila rujuk prosedur pengutipan sampel di bahagian 7.1) | 24 jam            | 1 jam | pH : 7.35 – 7.45<br>pCO <sub>2</sub> : 35 – 45 mmHg<br>pO <sub>2</sub> : 80 – 100 mmHg<br>HCO <sub>3</sub> : 24 – 29 mmol/L (Arterial ; Calculated )<br>BE : -2 to 2 mmol/L                                                             |
| <i>CSF biochem</i><br>1. Protein<br>2. Globulin<br>3. Glucose<br>4. Lactate                                                                               |                                                                                                                                 | CSF                | 1.5-2.5 mL dalam universal container dan hantar <b>SEGERA</b> .                                                                                                          | 24 jam            | 1 jam | <b>Protein:</b><br>0.150-0.450 g/L<br><br><b>Glucose:</b><br><br><b>Dewasa</b><br>2.22-3.89 mmol/L<br><b>Kanak-kanak</b> : 3.33-4.44 mmol/L<br><br><b>Lactate:</b><br><br><b>Dewasa:</b> 1.1-2.4 mmol/L<br><b>Bayi</b> : 1.1-6.7 mmol/L |
| <p><b>Nota :</b></p> <p>Sila pastikan bahawa penutup universal container ditutup dengan ketat sebelum dihantar ke makmal untuk mengelakkan kebocoran.</p> |                                                                                                                                 |                    |                                                                                                                                                                          |                   |       |                                                                                                                                                                                                                                         |

| Analit  | Kaedah   | Jenis Sampel | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                                         | Masa Penghantaran | LTAT                                                   | Julat rujukan                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------|----------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Calcium | NM-BAPTA | Serum        | <b>Serum</b> 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><br><b>Kanak-kanak:</b> sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | 24 jam            | 5jam<br><br>Jika<br><b>SEGERA:</b><br>Dalam masa 1 jam | <b>Kanak-kanak</b><br>0-10 hari : 1.90-2.60 mmol/L<br>0-10 hari : 1.90-2.60 mmol/L<br>10 hari-2 tahun : 2.25-2.75 mmol/L<br>2-12 tahun : 2.20-2.70 mmol/L<br>12-18 tahun : 2.10-2.55 mmol/L<br><br><b>Dewasa</b><br>18-60 tahun : 2.15-2.50 mmol/L<br>60-90 tahun : 2.20-2.55 mmol/L<br>> 90 tahun: 2.05-2.40 mmol/L |
|         |          | Urin rawak   | 20 mL dalam bekas universal                                                                                                     | 24 jam            | 5 jam (waktu pejabat)                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|         |          | Urin 24 jam* | Bekas urin 24 jam<br><br>(sila rujuk prosedur pengutipan sampel di bahagian 7.2)                                                |                   | 24 jam (luar waktu pejabat)                            | 2.5-7.5 mmol/24 jam                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Analit   | Kaedah       | Jenis Sampel | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                           | Masa Penghantaran | LTAT                                                     | Julat rujukan       |
|----------|--------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|---------------------|
| Chloride | ISE Indirect | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | 24 jam            | 5 jam                                                    | 98 – 107 mmol/L     |
|          |              | Urin rawak   | 20 mL dalam bekas universal<br><br>(sila rujuk prosedur pengutipan sampel di bahagian 7.3)                        | 24 jam            | 5 jam (waktu pejabat)<br><br>24 jam (luar waktu pejabat) |                     |
|          |              | Urin 24 jam* | Bekas urin 24 jam<br><br>(sila rujuk prosedur pengutipan sampel di bahagian 7.2)                                  | 24 jam            | 5 jam (waktu pejabat)<br><br>24 jam (luar waktu pejabat) | 110-250 mmol/24 jam |

| Analit                   | Kaedah                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Jenis Sampel           | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                                         | Masa Penghantaran | LTAT                                                     | Julat rujukan                                                                                                                     |  |  |                        |  |             |                  |       |  |                   |              |  |             |        |  |        |                  |       |  |                   |              |  |             |        |  |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|------------------------|--|-------------|------------------|-------|--|-------------------|--------------|--|-------------|--------|--|--------|------------------|-------|--|-------------------|--------------|--|-------------|--------|--|
| <i>Cholesterol Total</i> | <i>Cholesterol oxidase</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Serum                  | <b>Serum</b> 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><br><b>Kanak-kanak:</b> sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | 24 jam            | 5 jam                                                    | Rujuk jadual di bawah                                                                                                             |  |  |                        |  |             |                  |       |  |                   |              |  |             |        |  |        |                  |       |  |                   |              |  |             |        |  |
|                          | <table><tr><th colspan="2"></th><th colspan="2">Julat Rujukan (mmol/L)</th></tr><tr><td rowspan="3">Kanak-kanak</td><td><i>Desirable</i></td><td colspan="2">&lt;4.40</td></tr><tr><td><i>Borderline</i></td><td colspan="2">4.40 to 5.15</td></tr><tr><td><i>High</i></td><td colspan="2">≥ 5.16</td></tr><tr><td rowspan="3">Dewasa</td><td><i>Desirable</i></td><td colspan="2">&lt;5.17</td></tr><tr><td><i>Borderline</i></td><td colspan="2">5.17 to 6.19</td></tr><tr><td><i>High</i></td><td colspan="2">≥ 6.20</td></tr></table> <p>(ATP III Guidelines)</p> |                        |                                                                                                                                 |                   |                                                          |                                                                                                                                   |  |  | Julat Rujukan (mmol/L) |  | Kanak-kanak | <i>Desirable</i> | <4.40 |  | <i>Borderline</i> | 4.40 to 5.15 |  | <i>High</i> | ≥ 5.16 |  | Dewasa | <i>Desirable</i> | <5.17 |  | <i>Borderline</i> | 5.17 to 6.19 |  | <i>High</i> | ≥ 6.20 |  |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Julat Rujukan (mmol/L) |                                                                                                                                 |                   |                                                          |                                                                                                                                   |  |  |                        |  |             |                  |       |  |                   |              |  |             |        |  |        |                  |       |  |                   |              |  |             |        |  |
| Kanak-kanak              | <i>Desirable</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <4.40                  |                                                                                                                                 |                   |                                                          |                                                                                                                                   |  |  |                        |  |             |                  |       |  |                   |              |  |             |        |  |        |                  |       |  |                   |              |  |             |        |  |
|                          | <i>Borderline</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4.40 to 5.15           |                                                                                                                                 |                   |                                                          |                                                                                                                                   |  |  |                        |  |             |                  |       |  |                   |              |  |             |        |  |        |                  |       |  |                   |              |  |             |        |  |
|                          | <i>High</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ≥ 5.16                 |                                                                                                                                 |                   |                                                          |                                                                                                                                   |  |  |                        |  |             |                  |       |  |                   |              |  |             |        |  |        |                  |       |  |                   |              |  |             |        |  |
| Dewasa                   | <i>Desirable</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <5.17                  |                                                                                                                                 |                   |                                                          |                                                                                                                                   |  |  |                        |  |             |                  |       |  |                   |              |  |             |        |  |        |                  |       |  |                   |              |  |             |        |  |
|                          | <i>Borderline</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5.17 to 6.19           |                                                                                                                                 |                   |                                                          |                                                                                                                                   |  |  |                        |  |             |                  |       |  |                   |              |  |             |        |  |        |                  |       |  |                   |              |  |             |        |  |
|                          | <i>High</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ≥ 6.20                 |                                                                                                                                 |                   |                                                          |                                                                                                                                   |  |  |                        |  |             |                  |       |  |                   |              |  |             |        |  |        |                  |       |  |                   |              |  |             |        |  |
| <i>Creatinine</i>        | <i>Alkaline picrate method (Jaffe), IFCC-IDMS Standardized</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Serum                  | <b>Serum</b> 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><br><b>Kanak-kanak:</b> sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | 24jam             | 5 jam                                                    | <b>Lelaki:</b> 62-106 μmol/L<br><br><b>Perempuan:</b> 44-80 μmol/L                                                                |  |  |                        |  |             |                  |       |  |                   |              |  |             |        |  |        |                  |       |  |                   |              |  |             |        |  |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Urin rawak             | 20 mL dalam bekas universal<br><br>(sila rujuk prosedur pengutipan sampel di bahagian 7.3)                                      | 24 jam            | 5 jam (waktu pejabat)<br><br>24 jam (luar waktu pejabat) | <b>1st morning urine</b><br><b>Lelaki:</b> 3.45-22.9 mmol/L<br><br><b>1st morning urine</b><br><b>Perempuan:</b> 2.47-19.2 mmol/L |  |  |                        |  |             |                  |       |  |                   |              |  |             |        |  |        |                  |       |  |                   |              |  |             |        |  |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Urin 24 jam*           | Bekas urin 24 jam<br>(sila rujuk prosedur pengutipan sampel di bahagian 7.2)                                                    |                   |                                                          | <b>Lelaki:</b> 9.0-21.0 μmol/24 jam<br><b>Perempuan:</b> 7.0-14.0 μmol/24 jam                                                     |  |  |                        |  |             |                  |       |  |                   |              |  |             |        |  |        |                  |       |  |                   |              |  |             |        |  |

| Analit                                  | Kaedah                                                               | Jenis Sampel                                                                                | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                                                                                       | Masa Penghantaran | LTAT                                                   | Julat rujukan                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Gamma glutamyl Transferase (GGT)</i> | <i>G-glutamyl-carboxy-nitroanilide - IFCC Ref. Proc., Calibrated</i> | Serum                                                                                       | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i>                                                             | 24 jam            | 5 jam                                                  | Lelaki: 10-71 U/L<br><br>Perempuan: 6-42 U/L                                                                                                                                                                                                                 |
| <i>Glucose</i>                          | <i>Hexokinase</i>                                                    | Plasma<br> | Berpuasa 8-12 jam<br><br>Plasma 2.0 mL dalam Tiub NAF <i>oxalate</i><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL<br><br>(sila rujuk prosedur pengutipan sampel di bahagian 7.8) | 24 jam            | 5jam<br><br>Jika<br><b>SEGERA:</b><br>Dalam masa 1 jam | <b>Fasting</b><br><br><b>Normal :</b> <6.1 mmol/L,<br><b>Impaired Fasting :</b> 6.1-6.9 mmol/L<br><b>DM :</b> ≥7.0 mmol/L<br><br><b>Rawak</b><br><br><b>Normal:</b> <7.8 mmol/L, <i>Impaired</i><br><b>Rawak:</b> 7.8-11.0 mmol/L<br><b>DM:</b> ≥11.1 mmol/L |

| Analit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Kaedah                                    | Jenis Sampel | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                                                                                                     | Masa Penghantaran     | LTAT  | Julat rujukan         |  |  |  |  |                       |  |  |                                     |  |  |  |        |  |  |                                        |  |  |  |        |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|-----------------------|--|--|--|--|-----------------------|--|--|-------------------------------------|--|--|--|--------|--|--|----------------------------------------|--|--|--|--------|--|--|----------------------|--|--|--|--|--|--|
| High density lipoprotein cholesterol (HDL)                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Direct measure-PEG                        | Serum        | Berpuasa 8-12 jam<br><br>Serum 3.5 mL dalam tiub plain<br><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub bullet/plain<br><br>(sila rujuk prosedur pengutipan sampel di bahagian 7.7) | 24 jam                | 5 jam | Rujuk jadual di bawah |  |  |  |  |                       |  |  |                                     |  |  |  |        |  |  |                                        |  |  |  |        |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |
| <table><tr><td colspan="4"></td><td colspan="3">Julat Normal (mmol/L)</td></tr><tr><td colspan="4">Major risk factor for heart disease</td><td colspan="3">&lt; 1.03</td></tr><tr><td colspan="4">Negative risk factor for heart disease</td><td colspan="3">≥ 1.55</td></tr><tr><td colspan="7">(ATP III Guidelines)</td></tr></table> |                                           |              |                                                                                                                                                                                             |                       |       |                       |  |  |  |  | Julat Normal (mmol/L) |  |  | Major risk factor for heart disease |  |  |  | < 1.03 |  |  | Negative risk factor for heart disease |  |  |  | ≥ 1.55 |  |  | (ATP III Guidelines) |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                           |              |                                                                                                                                                                                             | Julat Normal (mmol/L) |       |                       |  |  |  |  |                       |  |  |                                     |  |  |  |        |  |  |                                        |  |  |  |        |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |
| Major risk factor for heart disease                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                           |              |                                                                                                                                                                                             | < 1.03                |       |                       |  |  |  |  |                       |  |  |                                     |  |  |  |        |  |  |                                        |  |  |  |        |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |
| Negative risk factor for heart disease                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                           |              |                                                                                                                                                                                             | ≥ 1.55                |       |                       |  |  |  |  |                       |  |  |                                     |  |  |  |        |  |  |                                        |  |  |  |        |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |
| (ATP III Guidelines)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                           |              |                                                                                                                                                                                             |                       |       |                       |  |  |  |  |                       |  |  |                                     |  |  |  |        |  |  |                                        |  |  |  |        |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |
| Low density lipoprotein cholesterol (LDL)                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Calculated based on (Friedewald equation) | Serum        | Berpuasa 8-12 jam<br><br>Serum 3.5 mL dalam tiub plain<br><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub bullet/plain<br><br>(sila rujuk prosedur pengutipan sampel di bahagian 7.7) | 24 jam                | 5 jam | Rujuk jadual di bawah |  |  |  |  |                       |  |  |                                     |  |  |  |        |  |  |                                        |  |  |  |        |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |

|                        | Julat Normal (mmol/L) |
|------------------------|-----------------------|
| <i>Optimal</i>         | < 2.6                 |
| <i>Near optimal</i>    | 2.6 to 3.3            |
| <i>Borderline high</i> | 3.4 to 4.1            |
| <i>High</i>            | 4.2 to 4.9            |
| <i>Very high</i>       | ≥ 4.9                 |

(ATP III Guidelines)

| Analit                             | Kaedah                                               | Jenis Sampel                                                                                | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                                                                  | Masa Penghantaran | LTAT  | Julat rujukan                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Lactate</i>                     | <i>Enzymatic</i>                                     | Plasma<br> | <b>Plasma</b> 2.0 mL dalam Tiub NAF oxalate<br><b>Kanak-kanak:</b> sekurang-kurangnya 1.0 mL<br><br>*** <b>WAJIB</b> dihantar <b>SEGERA</b> bersama ais. | 24 jam            | 1 jam | 0.50 – 2.20 mmol/L                                                                                                                                                                    |
|                                    |                                                      | CSF                                                                                         | 2.5 mL dalam bekas universal                                                                                                                             | 24 jam            | 1 jam |                                                                                                                                                                                       |
| <i>Lactate Dehydrogenase (LDH)</i> | <i>Optimised against IFCC (Lactate to Pyruvate).</i> | Serum                                                                                       | <b>Serum</b> 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><br><b>Kanak-kanak:</b> sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i>                          | 24 jam            | 5 jam | <b>Dewasa</b><br><br><b>Lelaki:</b> 135-225 U/L<br><b>Perempuan:</b> 135-214 U/L<br><br><b>Kanak-kanak</b><br><br>(2-15 y) : 120-300 U/L<br><i>Newborns</i> (4-20 hari) : 225-600 U/L |
|                                    |                                                      | CSF                                                                                         | 2.5 mL dalam bekas universal                                                                                                                             | 24 jam            | 5 jam |                                                                                                                                                                                       |
|                                    |                                                      | <i>Peritoneal</i>                                                                           | 2.5 mL dalam bekas universal                                                                                                                             | 24 jam            | 5 jam |                                                                                                                                                                                       |
|                                    |                                                      | <i>Pleural</i>                                                                              | 2.5 mL dalam bekas universal                                                                                                                             | 24 jam            | 5 jam |                                                                                                                                                                                       |

| Analit       | Kaedah              | Jenis Sampel | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Masa Penghantaran | LTAT                                                                   | Julat rujukan                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------|---------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Magnesium    | Xylidyl blue        | Serum        | <p>Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i></p> <p>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i></p> <p>PERLU memastikan cara pengambilan darah yang betul sekiranya <b>lebih dari satu sampel</b> mengikut <b>order of draw</b> seperti di <b>4.3.3</b> untuk mengelakkan kontaminasi sampel.</p> <p><b>*Chelating anticoagulants</b> seperti <b>EDTA, fluoride and oxalate</b> perlu <b>dilakkan</b></p> | 24 jam            | <p>5 jam</p> <p>Jika <b>SEGERA:</b> Dalam masa 1 jam</p>               | <p><b>Newborn:</b> 0.62-0.91 mmol/L</p> <p><b>5 bulan-6 tahun:</b> 0.70-0.95 mmol/L</p> <p><b>6-12 tahun:</b> 0.70-0.86 mmol/L</p> <p><b>12-20 tahun:</b> 0.70-0.91 mmol/L</p> <p><b>Dewasa:</b> 0.66-1.07 mmol/L</p> <p><b>60-90 tahun:</b> 0.66-0.99 mmol/L</p> <p><b>&gt; 90 tahun:</b> 0.70-0.95 mmol/L</p> |
|              |                     | Urin rawak   | 20 mL dalam bekas universal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 24 jam            | <p>5 jam (waktu pejabat)</p> <p>24 jam (luar waktu pejabat)</p>        | 3.0-5.0 mmol/24jam                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Occult Blood |                     | Stool        | Dalam bekas universal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Waktu pejabat     | 5 jam                                                                  | Negatif                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Osmolality   | Deep freezing point | Serum        | <p>Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i></p> <p>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 24 jam            | <p>5 jam waktu bekerja</p> <p>Jika <b>SEGERA:</b> Dalam masa 1 jam</p> | 275 -295 mOsm/kg H <sub>2</sub> O                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|              |                     | Urin rawak   | 20 mL dalam bekas universal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   | 5 jam                                                                  | 300 – 900 mOsm /kg H <sub>2</sub> O                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Analit                       | Kaedah           | Jenis Sampel | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                           | Masa Penghantaran | LTAT                                                     | Julat rujukan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------|------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Phosphate (PO <sub>4</sub> ) | Phosphomolybdate | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | 24 jam            | 5 jam<br><br>Jika<br><b>SEGERA:</b><br>Dalam masa 1 jam  | <b>Dewasa</b><br>0.81- 1.45 mmol/L<br><br><b>Kanak-kanak lelaki:</b><br>1–30 hari : 1.25–2.25 mmol/L<br>1–12 bulan : 1.15–2.15 mmol/L<br>1–3 tahun : 1.00–1.95 mmol/L<br>4–6 tahun : 1.05–1.80 mmol/L<br>7–9 tahun : 0.95–1.75 mmol/L<br>10–12 tahun : 1.05–1.85 mmol/L<br>13–15 tahun : 0.95–1.65 mmol/L<br>16–18 tahun : 0.85–1.60 mmol/L<br><br><b>Kanak-Kanak Perempuan :</b><br>1–30 hari : 1.40–2.50 mmol/L<br>1–12 bulan : 1.20–2.10 mmol/L<br>1–3 tahun : 1.10–1.95 mmol/L<br>4–6 tahun : 1.05–1.80 mmol/L<br>7–9 tahun : 1.00–1.80 mmol/L<br>10–12 tahun : 1.05–1.70 mmol/L<br>13–15 tahun : 0.90–1.55 mmol/L<br>16–18 tahun : 0.80–1.55 mmol/L |
|                              |                  | Urin rawak   | 20 mL dalam bekas universal<br><br>(sila rujuk prosedur pengutipan sampel di bahagian 7.3)                        | 24 jam            | 5 jam (waktu pejabat)<br><br>24 jam (luar waktu pejabat) | <b>1st morning urine</b> : 13-44 mmol/L                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                              |                  | Urin 24 jam* | Bekas urin 24 jam<br><br>(sila rujuk prosedur pengutipan sampel di bahagian 7.2)                                  | 24 jam            | 5 jam (waktu pejabat)<br><br>24 jam (luar waktu pejabat) | 13-42 mmol/24 jam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Analit          | Kaedah                         | Jenis Sampel                                                                                                                                                                              | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                                                                             | Masa Penghantaran | LTAT                                                     | Julat rujukan                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Potassium       | ISE indirect                   | Serum<br><br>Plasma<br> | <b>Serum</b> 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><b>Plasma</b> : lithium heparin<br><br><b>Kanak-kanak</b> : sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | 24 jam            | 5 jam<br><br>Jika<br><b>SEGERA</b> :<br>Dalam masa 1 jam | <b>Serum</b> : 3.5-5.1 mmol/L<br><br><b>Plasma</b> : 3.4-4.5 mmol/L                                                                                                                                                                                                                                       |
|                 |                                | Urin rawak                                                                                                                                                                                | 20 mL dalam bekas universal<br><br>(sila rujuk prosedur pengutipan sampel di bahagian 7.3)                                                                          | 24 jam            | 5 jam (waktu pejabat)<br><br>24 jam (luar waktu pejabat) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                 |                                | Urin 24 jam*                                                                                                                                                                              | Bekas urin 24 jam<br><br>(sila rujuk prosedur pengutipan sampel di bahagian 7.2)                                                                                    | 24 jam            | 5 jam (waktu pejabat)<br><br>24 jam (luar waktu pejabat) | 25 – 125 mmol/24 jam                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Protein (total) | Biuret, serum blank, end point | Serum                                                                                                                                                                                     | <b>Serum</b> 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><br><b>Kanak-kanak</b> : sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i>                                    | 24 jam            | 5 jam                                                    | <b>Dewasa</b> : 66-87 g/L<br><b>Dewasa (ambulatory)</b> : 64-83 g/L<br><br><b>Kanak-kanak</b><br><i>Umbilical cord</i> : 48-80 g/L<br><i>Premature</i> : 36-60 g/L<br><i>Newborn</i> : 46-70 g/L<br>1 minggu : 44-76 g/L<br>7 bulan-1 tahun : 51-73 g/L<br>1-2 tahun : 56-75 g/L<br>> 3 tahun : 60-80 g/L |

| Analit                    | Kaedah            | Jenis Sampel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                    | Masa Penghantaran                           | LTAT                                                     | Julat rujukan          |                   |                    |  |  |  |                           |                           |                               |  |                                     |                                             |                  |     |     |     |                        |                  |        |        |        |                                  |                   |      |      |      |
|---------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|--------------------|--|--|--|---------------------------|---------------------------|-------------------------------|--|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------|-----|-----|-----|------------------------|------------------|--------|--------|--------|----------------------------------|-------------------|------|------|------|
| Protein (total)           | Turbidimetric     | Urin rawak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 20 mL dalam bekas universal<br><br>(sila rujuk prosedur pengutipan sampel di bahagian 7.3) | 24 jam                                      | 5 jam (waktu pejabat)<br><br>24 jam (luar waktu pejabat) | Rawak: < 0.150 g/L     |                   |                    |  |  |  |                           |                           |                               |  |                                     |                                             |                  |     |     |     |                        |                  |        |        |        |                                  |                   |      |      |      |
|                           |                   | Urin 24 jam*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Bekas urin 24 jam<br><br>(sila rujuk prosedur pengutipan sampel di bahagian 7.2)           | 24 jam                                      | 5 jam (waktu pejabat)<br><br>24 jam (luar waktu pejabat) | 24 h: < 0.140 g/24 jam |                   |                    |  |  |  |                           |                           |                               |  |                                     |                                             |                  |     |     |     |                        |                  |        |        |        |                                  |                   |      |      |      |
|                           |                   | <div>Table 2. Definition of abnormal urinary albumin excretion<sup>(1)</sup></div> <table><tr><th rowspan="3">Albumin Excretion</th><th colspan="4">SPECIMEN COLLECTED</th></tr><tr><th rowspan="2">24 hr collection (mg/24h)</th><th rowspan="2">Timed collection (µg/min)</th><th colspan="2">First voided morning specimen</th></tr><tr><th>Urine Albumin concentration* (mg/l)</th><th>Urine Albumin: Creatinine ratio** (mg/mmol)</th></tr><tr><td>Normoalbuminuria</td><td>&lt;30</td><td>&lt;20</td><td>&lt;20</td><td>&lt;3.5 women<br/>&lt;2.5 men</td></tr><tr><td>Microalbuminuria</td><td>30-300</td><td>20-200</td><td>20-200</td><td>3.5 to 35 women<br/>2.5 to 25 men</td></tr><tr><td>Overt proteinuria</td><td>&gt;300</td><td>&gt;200</td><td>&gt;200</td><td>&gt;35 women<br/>&gt;25 men</td></tr></table> <div>* urine albumin of 200mg/l is equivalent to 300mg/l of protein</div> |                                                                                            |                                             |                                                          |                        | Albumin Excretion | SPECIMEN COLLECTED |  |  |  | 24 hr collection (mg/24h) | Timed collection (µg/min) | First voided morning specimen |  | Urine Albumin concentration* (mg/l) | Urine Albumin: Creatinine ratio** (mg/mmol) | Normoalbuminuria | <30 | <20 | <20 | <3.5 women<br><2.5 men | Microalbuminuria | 30-300 | 20-200 | 20-200 | 3.5 to 35 women<br>2.5 to 25 men | Overt proteinuria | >300 | >200 | >200 |
|                           | Albumin Excretion | SPECIMEN COLLECTED                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                            |                                             |                                                          |                        |                   |                    |  |  |  |                           |                           |                               |  |                                     |                                             |                  |     |     |     |                        |                  |        |        |        |                                  |                   |      |      |      |
| 24 hr collection (mg/24h) |                   | Timed collection (µg/min)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | First voided morning specimen                                                              |                                             |                                                          |                        |                   |                    |  |  |  |                           |                           |                               |  |                                     |                                             |                  |     |     |     |                        |                  |        |        |        |                                  |                   |      |      |      |
|                           |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Urine Albumin concentration* (mg/l)                                                        | Urine Albumin: Creatinine ratio** (mg/mmol) |                                                          |                        |                   |                    |  |  |  |                           |                           |                               |  |                                     |                                             |                  |     |     |     |                        |                  |        |        |        |                                  |                   |      |      |      |
| Normoalbuminuria          | <30               | <20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <20                                                                                        | <3.5 women<br><2.5 men                      |                                                          |                        |                   |                    |  |  |  |                           |                           |                               |  |                                     |                                             |                  |     |     |     |                        |                  |        |        |        |                                  |                   |      |      |      |
| Microalbuminuria          | 30-300            | 20-200                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 20-200                                                                                     | 3.5 to 35 women<br>2.5 to 25 men            |                                                          |                        |                   |                    |  |  |  |                           |                           |                               |  |                                     |                                             |                  |     |     |     |                        |                  |        |        |        |                                  |                   |      |      |      |
| Overt proteinuria         | >300              | >200                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | >200                                                                                       | >35 women<br>>25 men                        |                                                          |                        |                   |                    |  |  |  |                           |                           |                               |  |                                     |                                             |                  |     |     |     |                        |                  |        |        |        |                                  |                   |      |      |      |
|                           |                   | CSF                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2.5 mL dalam bekas universal                                                               | 24 jam                                      | 5 jam                                                    |                        |                   |                    |  |  |  |                           |                           |                               |  |                                     |                                             |                  |     |     |     |                        |                  |        |        |        |                                  |                   |      |      |      |
| Reducing Sugars Screening |                   | Stool                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Dalam bekas universal                                                                      | Waktu pejabat                               |                                                          | Negatif                |                   |                    |  |  |  |                           |                           |                               |  |                                     |                                             |                  |     |     |     |                        |                  |        |        |        |                                  |                   |      |      |      |
|                           |                   | Urin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 20 mL dalam bekas universal                                                                | Waktu pejabat                               |                                                          | Negatif                |                   |                    |  |  |  |                           |                           |                               |  |                                     |                                             |                  |     |     |     |                        |                  |        |        |        |                                  |                   |      |      |      |

| Analit                                                                                                                                                                                                                                                | Kaedah               | Jenis Sampel | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                                                              | Masa Penghantaran | LTAT                                                    | Julat rujukan                                       |                       |  |        |       |                 |             |      |              |           |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|--|--------|-------|-----------------|-------------|------|--------------|-----------|--------|
| Sodium                                                                                                                                                                                                                                                | ISE Indirect         | Serum/Plasma | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br>Plasma : <i>lithium heparin</i><br><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | 24 jam            | 5 jam<br><br>Jika<br><b>SEGERA:</b><br>Dalam masa 1 jam | Serum: 136-145 mmol/L<br><br>Plasma: 136-145 mmol/L |                       |  |        |       |                 |             |      |              |           |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |                      | Urin rawak   | 20 mL dalam bekas universal<br><br>(sila rujuk prosedur pengutipan sampel di bahagian 7.3)                                                           | 24 jam            | 5 jam (waktu pejabat)                                   | 40 – 220 mmol/24 jam                                |                       |  |        |       |                 |             |      |              |           |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |                      | Urin 24 jam* | Bekas urin 24 jam<br><br>(sila rujuk prosedur pengutipan sampel di bahagian 7.2)                                                                     |                   | 24 jam (luar waktu pejabat)                             |                                                     |                       |  |        |       |                 |             |      |              |           |        |
| Triglycerides                                                                                                                                                                                                                                         | Enzymatic, end point | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i>                                    | 24 jam            | 5 jam                                                   | Rujuk jadual di bawah                               |                       |  |        |       |                 |             |      |              |           |        |
| <table><tr><th colspan="2">Julat Normal (mmol/L)</th></tr><tr><td>Normal</td><td>&lt; 1.7</td></tr><tr><td>Borderline high</td><td>1.7 to 2.25</td></tr><tr><td>High</td><td>2.26 to 5.64</td></tr><tr><td>Very high</td><td>≥ 5.64</td></tr></table> |                      |              |                                                                                                                                                      |                   |                                                         |                                                     | Julat Normal (mmol/L) |  | Normal | < 1.7 | Borderline high | 1.7 to 2.25 | High | 2.26 to 5.64 | Very high | ≥ 5.64 |
| Julat Normal (mmol/L)                                                                                                                                                                                                                                 |                      |              |                                                                                                                                                      |                   |                                                         |                                                     |                       |  |        |       |                 |             |      |              |           |        |
| Normal                                                                                                                                                                                                                                                | < 1.7                |              |                                                                                                                                                      |                   |                                                         |                                                     |                       |  |        |       |                 |             |      |              |           |        |
| Borderline high                                                                                                                                                                                                                                       | 1.7 to 2.25          |              |                                                                                                                                                      |                   |                                                         |                                                     |                       |  |        |       |                 |             |      |              |           |        |
| High                                                                                                                                                                                                                                                  | 2.26 to 5.64         |              |                                                                                                                                                      |                   |                                                         |                                                     |                       |  |        |       |                 |             |      |              |           |        |
| Very high                                                                                                                                                                                                                                             | ≥ 5.64               |              |                                                                                                                                                      |                   |                                                         |                                                     |                       |  |        |       |                 |             |      |              |           |        |
| (ATP III Guidelines)                                                                                                                                                                                                                                  |                      |              |                                                                                                                                                      |                   |                                                         |                                                     |                       |  |        |       |                 |             |      |              |           |        |

| Analit                           | Kaedah                | Jenis Sampel   | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                                         | Masa Penghantaran | LTAT                                                              | Julat rujukan                                      |
|----------------------------------|-----------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| hs TroponinT                     | ECL**                 | Serum          | Serum 3.5 mL dalam tiub plain<br><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub bullet                                   | 24 jam            | 1 jam                                                             | < 14 ng/L                                          |
| Urea                             | Urease, UV            | Serum/Plasma   | Serum 3.5 mL dalam tiub plain<br>Plasma : lithium heparin<br><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub bullet/plain | 24 jam            | 5 jam<br><br>Jika SEGERA:<br>Dalam masa 1 jam                     | 2.8-8.1 mmol/L                                     |
|                                  |                       | Urin 24 jam    | Bekas urin 24 jam                                                                                                               | 24 jam            | 5 jam (waktu pejabat)<br><br>24 jam (luar waktu pejabat)<br>5 jam | 428 – 714 mmol/24jam                               |
|                                  |                       | Dialysate Urea | 20 mL dalam bekas universal                                                                                                     |                   |                                                                   |                                                    |
| Uric acid                        | Uricase, colorimetric | Serum          | Serum 3.5 mL dalam tiub plain<br><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub bullet/plain                             |                   |                                                                   |                                                    |
|                                  |                       | Urin rawak     | 20 mL dalam bekas universal<br>(sila rujuk prosedur pengutipan sampel di bahagian 7.3)                                          | 24 jam            | 5 jam (waktu pejabat)<br><br>24 jam (luar waktu pejabat)<br>5 jam | 1 <sup>st</sup> morning urine:<br>2200-5475 µmol/L |
|                                  |                       | Urin 24 jam    | Bekas urin 24 jam<br>(sila rujuk prosedur pengutipan sampel di bahagian 7.2)                                                    |                   |                                                                   | 1200 5900 µmol/24 jam                              |
| ** ECL : Electrochemiluminescent |                       |                |                                                                                                                                 |                   |                                                                   |                                                    |

Nota :

- i. Semua ujian **BIOKIMIA** boleh dihantar menggunakan **SATU tiub** plain gel separator sahaja (sekurang-kurangnya 3.5 ml) untuk memastikan jumlah serum yang mencukupi untuk setiap ujian dan **TIDAK BOLEH digabungkan** dengan ujian CRP, hs Troponin T, osmolality dan ujian-ujian yang perlu menggunakan tiub sampel yang berbeza dan permohonan ujian perlu dibuat berasingan di dalam LIS.
- ii. Bagi neonate dan pediatrik menggunakan **SATU** tiub plain/bullet sahaja (sekurang-kurangnya 1.0 ml) dan **TIDAK BOLEH digabungkan** dengan ujian CRP, hs Troponin T, osmolality dan ujian-ujian yang perlu menggunakan tiub sampel yang berbeza dan permohonan ujian perlu dibuat berasingan di dalam LIS.
- iii. Sampel ujian biokimia **SEGERA** juga **TIDAK BOLEH** dimohon menggunakan **SATU tiub** bullet/plain gel separator dengan ujian **RUTIN** dan permohonan ujian perlu dibuat berasingan di dalam LIS untuk mengelakkan kelewatan penganalisaan sampel.

| Analit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Kaedah     | Jenis Sampel | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                              | Masa Penghantaran | LTAT           | Julat rujukan |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|---------------|
| <b>Penanda tumor</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |              |                                                                                                                      |                   |                |               |
| <i>Alpha Fetoprotein (AFP)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <i>ECL</i> | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><b>Kanak-kanak:</b> sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | Waktu pejabat     | 5 hari bekerja | < 7 ng/mL     |
| <i>Carcinoembryonic Antigen (CEA)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <i>ECL</i> | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><b>Kanak-kanak:</b> sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | Waktu pejabat     | 5 hari bekerja | ≤ 5.2 ng/mL   |
| <i>Cancer Antigen 125 (CA 125)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <i>ECL</i> | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><b>Kanak-kanak:</b> sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | Waktu pejabat     | 5 hari bekerja | ≤ 35 U/mL     |
| <i>Total Prostate Specific Antigen (PSA)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>ECL</i> | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><b>Kanak-kanak:</b> sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | Waktu pejabat     | 5 hari bekerja | < 4 ng/mL     |
| <b>** ECL : Electrochemiluminescent</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |              |                                                                                                                      |                   |                |               |
| <p>Nota :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Semua ujian <b>PENANDA TUMOR</b> boleh dihantar menggunakan <b>SATU tiub</b> plain gel separator sahaja (sekurang-kurangnya 3.5 ml) untuk memastikan jumlah serum yang mencukupi untuk setiap ujian.</li> <li>ii. Sampel untuk ujian <b>PENANDA TUMOR</b> <b>TIDAK BOLEH</b> digabungkan dengan ujian <b>BIOKIMIA, ENDOKRIN</b> dsb. dan permohonan ujian perlu dibuat <b>berasingan di dalam LIS</b>.</li> <li>iii. Ujian- ujian ini dijalankan secara (pukal) <i>batches</i>, LTAT adalah 5 hari bekerja</li> </ul> |            |              |                                                                                                                      |                   |                |               |

| Analit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kaedah                         | Jenis Sampel | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                                                                                                              | Masa Penghantaran | LTAT           | Julat rujukan                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Profile Anemia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |              |                                                                                                                                                                                                      |                   |                |                                                                                             |
| <i>Iron</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <i>Ferrozine</i>               | Serum        | <b>Serum</b> 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><b>Kanak-kanak:</b> sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i>                                                                          | Waktu pejabat     | 5 jam          | 5.83-34.5 µmol/L                                                                            |
| <i>Unsaturated Iron Binding Capacity (UIBC)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>Ferrozine.</i>              | Serum        | <b>Serum</b> 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><b>Kanak-kanak:</b> sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i>                                                                          | Waktu pejabat     | 5 jam          | <b>Lelaki:</b> 22.3-61.7 µmol/L<br><b>Perempuan:</b> 24.2-70.1 µmol/L                       |
| <i>Ferritin</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>Electrochemiluminescent</i> | Serum        | <b>Serum</b> 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><b>Kanak-kanak:</b> sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i><br><b>*** Ujian Ferritin perlu dipohon mengikut justifikasi klinikal</b> | Waktu pejabat     | 5 hari bekerja | <b>Lelaki (20- 60 tahun) :</b> 30-400 ng/mL<br><b>Perempuan (17-60 tahun):</b> 13-150 ng/mL |
| <p>Nota : <i>The sum of the serum iron and UIBC represents total iron-binding capacity (TIBC).</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ujian <b>IRON dan UIBC</b> boleh dihantar menggunakan <b>SATU</b> tiub plain gel separator sahaja (sekurang-kurangnya 3.5 ml) untuk memastikan jumlah serum yang mencukupi untuk setiap ujian.</li> <li>Sampel untuk ujian <b>PROFIL ANEMIA</b> <b>TIDAK BOLEH</b> digabungkan dengan ujian BLOKIMIA, PENANDA TUMOR, ENDOKRIN dsb. dan permohonan ujian perlu dibuat berasingan di dalam LIS.</li> <li>Ujian <b>FERRITIN</b> perlu dilakukan mengikut indikasi pesakit dan di mohon berasingan dengan ujian <b>IRON dan UIBC</b>.</li> <li>Minimum <i>retesting interval</i> bagi ujian <b>FERRITIN</b> adalah 3-6 bulan. Sekiranya perlu dilakukan dalam jangka masa yang lebih pendek justifikasi klinikal diperlukan.</li> </ol> |                                |              |                                                                                                                                                                                                      |                   |                |                                                                                             |

| Analit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Kaedah                         | Jenis Sampel | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                                                                                                            | Masa Penghantaran | LTAT           | Julat rujukan                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------|
| <i>Folate</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <i>Electrochemiluminescent</i> | Serum        | <p>Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i></p> <p>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i></p> <p>*** Ujian Folate perlu dipohon mengikut justifikasi klinikal</p>       | Waktu pejabat     | 5 hari bekerja | <p>Lelaki:<br/>4.5-32.2 ng/mL</p> <p>Perempuan:<br/>4.8-37.3 ng/mL</p> |
| <i>Vitamin B-12</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <i>Electrochemiluminescent</i> | Serum        | <p>Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i></p> <p>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i></p> <p>*** Ujian Vitamin B-12 perlu dipohon mengikut justifikasi klinikal</p> | Waktu pejabat     | 5 hari bekerja | 145-569 pmol/L                                                         |
| <p>Nota :</p> <p>i. Permintaan <b>ujian Folate dan Vitamin B-12</b> adalah <b>tidak relevan</b> bagi pesakit yang mempunyai diagnosis <i>iron deficiency anemia</i> (IDA).</p> <p>ii. Ujian- ujian ini dijalankan secara (pukal) batches, LTAT adalah 5 hari bekerja</p> <p>iii. Sampel untuk ujian <b>Folate dan Vitamin B-12</b> <b>TIDAK BOLEH</b> digabungkan dengan ujian BLOKIMIA, PENANDA TUMOR, PROFIL ANEMIA, ENDOKRIN dsb. dan permohonan ujian perlu dibuat berasingan di dalam LIS.</p> |                                |              |                                                                                                                                                                                                    |                   |                |                                                                        |

### 5.1.2. Seksyen Endokrin

| Analit                                                                    | Kaedah     | Jenis Sampel                                                                                | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                           | Masa Penghantaran | LTAT                                                        | Julat rujukan                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <i>ACTH</i>                                                               | <i>ECL</i> | Plasma<br> | 2.0 mL dalam tiub <b>EDTA</b> , direndam dalam ais dan hantar <b>SEGERA</b> ke kaunter makmal CDL                 | Waktu pejabat     | 1 bulan                                                     | 1.6-13.9 pmol/L                                                          |
| <i>CHS (Congenital Hypothyroid Screening) : Cord TSH<br/>Cord Free T4</i> | <i>ECL</i> | Serum                                                                                       | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | 24 jam            | 72 jam                                                      | <i>Cord TSH</i> : < 20 mIU/L<br><br><i>Cord FreeT4</i> : >15 pmol/L      |
| <i>Cortisol</i>                                                           | <i>ECL</i> | Serum                                                                                       | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | Waktu pejabat     | 5 hari bekerja<br><br>Jika <b>SEGERA</b> : Dalam masa 4 jam | <b>6-10 a.m.:</b> 133-537 nmol/L<br><br><b>4-8 p.m.:</b> 68.2-327 nmol/L |
| <i>C-Peptide</i>                                                          | <i>ECL</i> | Serum                                                                                       | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | Waktu pejabat     | 1 bulan                                                     | 0.37 – 1.47 nmol/L                                                       |

**\*\* ECL : Electrochemiluminescent**

| Analit                                | Kaedah | Jenis Sampel | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                                                                                             | Masa Penghantaran | LTAT                                                                  | Julat rujukan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------|--------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FSH<br>(Follicle Stimulating Hormone) | ECL    | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i><br><br>*Nota : Pastikan tarikh <i>last menstrual period</i> (LMP) | Waktu pejabat     | 5 hari bekerja                                                        | Lelaki:<br>1.5-12.4 mIU/mL<br><br>Perempuan:<br>• Follicular 3.5-12.5 mIU/mL<br>• Ovulation 4.7-21.5 mIU/mL<br>• Luteal 1.7-7.7 mIU/mL<br><br>Postmenopause: 25.8-134.8 mIU/mL                                                                                                                                                               |
| FT 3<br>(Free T3)                     | ECL    | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i>                                                                   | Waktu pejabat     | 8 jam waktu bekerja<br><br>Jika<br><b>SEGERA:</b><br>Dalam masa 4 jam | Dewasa : Euthyroid: 3.1-6.8 pmol/L<br><br>*Kanak-kanak :<br><br>0-3 hari : 3.07-12.14 pmol/L<br>4-30 hari : 3.07-7.99 pmol/L<br>31 hari-11 bulan : 2.46-9.83 pmol/L<br>1-5 tahun : 3.07- 9.22 pmol/L<br>6-10 tahun : 4.15-7.99 pmol/L<br>11-19 tahun : 3.53- 7.68 pmol/L<br>>19 tahun : 3.07-6.76 pmol/L<br><br>* LabCorp reference interval |

| Analit                                  | Kaedah     | Jenis Sampel | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                           | Masa Penghantaran | LTAT                                                                  | Julat rujukan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------|------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>FT 4</i><br>(Free T4)                | <i>ECL</i> | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | Waktu pejabat     | 8 jam waktu bekerja<br><br>Jika<br><b>SEGERA:</b><br>Dalam masa 4 jam | Dewasa : <i>Euthyroid</i> : 12-22 pmol/L<br><br>*Kanak-kanak :<br><br>0-3 hari : 8.5-34.88 pmol/L<br>4-30 hari : 10.68-39.77 pmol/L<br>31 hari-11 bulan : 6.18-30.12 pmol/L<br>1-5 tahun : 10.94-22.53pmol/L<br>6-10 tahun : 11.58-21.50 pmol/L<br>11-19 tahun : 11.97-20.60 pmol/L<br>>19 tahun : 10.56-22.78 pmol/L<br><br>* <i>LabCorp reference interval</i> |
| ** ECL : <i>Electrochemiluminescent</i> |            |              |                                                                                                                   |                   |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Analit                   | Kaedah                   | Jenis Sampel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                           | Masa Penghantaran | LTAT        | Julat rujukan                                                                                                                                                                                                                                |                          |                              |                          |                          |                               |                          |                          |                               |                          |                          |                              |                          |                          |                              |                          |                          |  |                          |                          |  |                          |                          |  |                        |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|--|--------------------------|--------------------------|--|--------------------------|--------------------------|--|------------------------|
| DHEA.S04                 | ECL                      | Serum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | Waktu pejabat     | 1 bulan     | Rujuk jadual dibawah                                                                                                                                                                                                                         |                          |                              |                          |                          |                               |                          |                          |                               |                          |                          |                              |                          |                          |                              |                          |                          |  |                          |                          |  |                          |                          |  |                        |
|                          |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                   |                   |             |                                                                                                                                                                                                                                              |                          |                              |                          |                          |                               |                          |                          |                               |                          |                          |                              |                          |                          |                              |                          |                          |  |                          |                          |  |                          |                          |  |                        |
|                          |                          | <table><thead><tr><th>Lelaki</th><th>Perempuan</th><th>Kanak-kanak</th></tr></thead><tbody><tr><td>10-14 : 0.66-6.70 µmol/L</td><td>10-14 : 0.92-7.60 µmol/L</td><td>&lt;1 minggu : 2.93-16.5 µmol/L</td></tr><tr><td>15-19 : 1.91-13.4 µmol/L</td><td>15-19 : 1.77-9.99 µmol/L</td><td>1-4 minggu : 0.86-11.7 µmol/L</td></tr><tr><td>20-24 : 5.73-13.4 µmol/L</td><td>20-24 : 4.02-11.0 µmol/L</td><td>1-12 bulan : 0.09-3.35 µmol/L</td></tr><tr><td>25-34 : 4.34-12.2 µmol/L</td><td>25-34 : 2.68-9.23 µmol/L</td><td>1-4 tahun : 0.01-0.53 µmol/L</td></tr><tr><td>35-44 : 2.41-11.6 µmol/L</td><td>35-44 : 1.65-9.15 µmol/L</td><td>5-9 tahun : 0.08-2.31 µmol/L</td></tr><tr><td>45-54 : 1.20-8.98 µmol/L</td><td>45-54 : 0.96-6.95 µmol/L</td><td></td></tr><tr><td>55-64 : 1.40-8.01 µmol/L</td><td>55-64 : 0.51-5.56 µmol/L</td><td></td></tr><tr><td>65-74 : 0.91-6.76 µmol/L</td><td>65-74 : 0.26-6.68 µmol/L</td><td></td></tr><tr><td>≥75 : 0.44-3.34 µmol/L</td><td>≥75 : 0.33-4.18 µmol/L</td><td></td></tr></tbody></table> | Lelaki                                                                                                            | Perempuan         | Kanak-kanak | 10-14 : 0.66-6.70 µmol/L                                                                                                                                                                                                                     | 10-14 : 0.92-7.60 µmol/L | <1 minggu : 2.93-16.5 µmol/L | 15-19 : 1.91-13.4 µmol/L | 15-19 : 1.77-9.99 µmol/L | 1-4 minggu : 0.86-11.7 µmol/L | 20-24 : 5.73-13.4 µmol/L | 20-24 : 4.02-11.0 µmol/L | 1-12 bulan : 0.09-3.35 µmol/L | 25-34 : 4.34-12.2 µmol/L | 25-34 : 2.68-9.23 µmol/L | 1-4 tahun : 0.01-0.53 µmol/L | 35-44 : 2.41-11.6 µmol/L | 35-44 : 1.65-9.15 µmol/L | 5-9 tahun : 0.08-2.31 µmol/L | 45-54 : 1.20-8.98 µmol/L | 45-54 : 0.96-6.95 µmol/L |  | 55-64 : 1.40-8.01 µmol/L | 55-64 : 0.51-5.56 µmol/L |  | 65-74 : 0.91-6.76 µmol/L | 65-74 : 0.26-6.68 µmol/L |  | ≥75 : 0.44-3.34 µmol/L |
| Lelaki                   | Perempuan                | Kanak-kanak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                   |                   |             |                                                                                                                                                                                                                                              |                          |                              |                          |                          |                               |                          |                          |                               |                          |                          |                              |                          |                          |                              |                          |                          |  |                          |                          |  |                          |                          |  |                        |
| 10-14 : 0.66-6.70 µmol/L | 10-14 : 0.92-7.60 µmol/L | <1 minggu : 2.93-16.5 µmol/L                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                   |                   |             |                                                                                                                                                                                                                                              |                          |                              |                          |                          |                               |                          |                          |                               |                          |                          |                              |                          |                          |                              |                          |                          |  |                          |                          |  |                          |                          |  |                        |
| 15-19 : 1.91-13.4 µmol/L | 15-19 : 1.77-9.99 µmol/L | 1-4 minggu : 0.86-11.7 µmol/L                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                   |                   |             |                                                                                                                                                                                                                                              |                          |                              |                          |                          |                               |                          |                          |                               |                          |                          |                              |                          |                          |                              |                          |                          |  |                          |                          |  |                          |                          |  |                        |
| 20-24 : 5.73-13.4 µmol/L | 20-24 : 4.02-11.0 µmol/L | 1-12 bulan : 0.09-3.35 µmol/L                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                   |                   |             |                                                                                                                                                                                                                                              |                          |                              |                          |                          |                               |                          |                          |                               |                          |                          |                              |                          |                          |                              |                          |                          |  |                          |                          |  |                          |                          |  |                        |
| 25-34 : 4.34-12.2 µmol/L | 25-34 : 2.68-9.23 µmol/L | 1-4 tahun : 0.01-0.53 µmol/L                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                   |                   |             |                                                                                                                                                                                                                                              |                          |                              |                          |                          |                               |                          |                          |                               |                          |                          |                              |                          |                          |                              |                          |                          |  |                          |                          |  |                          |                          |  |                        |
| 35-44 : 2.41-11.6 µmol/L | 35-44 : 1.65-9.15 µmol/L | 5-9 tahun : 0.08-2.31 µmol/L                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                   |                   |             |                                                                                                                                                                                                                                              |                          |                              |                          |                          |                               |                          |                          |                               |                          |                          |                              |                          |                          |                              |                          |                          |  |                          |                          |  |                          |                          |  |                        |
| 45-54 : 1.20-8.98 µmol/L | 45-54 : 0.96-6.95 µmol/L |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                   |                   |             |                                                                                                                                                                                                                                              |                          |                              |                          |                          |                               |                          |                          |                               |                          |                          |                              |                          |                          |                              |                          |                          |  |                          |                          |  |                          |                          |  |                        |
| 55-64 : 1.40-8.01 µmol/L | 55-64 : 0.51-5.56 µmol/L |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                   |                   |             |                                                                                                                                                                                                                                              |                          |                              |                          |                          |                               |                          |                          |                               |                          |                          |                              |                          |                          |                              |                          |                          |  |                          |                          |  |                          |                          |  |                        |
| 65-74 : 0.91-6.76 µmol/L | 65-74 : 0.26-6.68 µmol/L |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                   |                   |             |                                                                                                                                                                                                                                              |                          |                              |                          |                          |                               |                          |                          |                               |                          |                          |                              |                          |                          |                              |                          |                          |  |                          |                          |  |                          |                          |  |                        |
| ≥75 : 0.44-3.34 µmol/L   | ≥75 : 0.33-4.18 µmol/L   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                   |                   |             |                                                                                                                                                                                                                                              |                          |                              |                          |                          |                               |                          |                          |                               |                          |                          |                              |                          |                          |                              |                          |                          |  |                          |                          |  |                          |                          |  |                        |
| Growth Hormone           | ECL                      | Serum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | Waktu pejabat     | 1 bulan     | <b>Lelaki:</b><br>0-10 tahun : 0.094-6.29ng/mL<br>11-17 tahun: 0.077-10.8 ng/mL<br>21-77 tahun: <0.03-2.47 ng/mL<br><br><b>Perempuan:</b><br>0-10 tahun : 0.12-7.79 ng/mL<br>11-17 tahun: 0.123-8.05 ng/mL<br>21-77 tahun : 0.126-9.88 ng/mL |                          |                              |                          |                          |                               |                          |                          |                               |                          |                          |                              |                          |                          |                              |                          |                          |  |                          |                          |  |                          |                          |  |                        |

**\*\* ECL : Electrochemiluminescent**

\*\* ECL : Electrochemiluminescent

| Analit                                      | Kaedah     | Jenis Sampel | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                                                                                         | Masa Penghantaran | LTAT           | Julat rujukan                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------|------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Insulin</i>                              | <i>ECL</i> | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i>                                                                   | Waktu pejabat     | 1 bulan        | 17.8 – 173 pmol/L                                                                                                                                                                                                                                 |
| <i>Intact PTH</i>                           | <i>ECL</i> | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i>                                                                   | Waktu pejabat     | 5 hari bekerja | 1.6 - 6.9 pmol/L                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>LH</i><br>( <i>Luteinising Hormone</i> ) | <i>ECL</i> | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i><br><br>*Nota : Pastikan tarikh <i>last menstrual period</i> (LMP) | Waktu pejabat     | 5 hari bekerja | <p><b>Perempuan:</b></p> <p><i>Follicular phase</i> : 2.4 – 12.6 IU/L<br/> <i>Ovulation phase</i>: 14 – 95.6 IU/L<br/> <i>Luteal phase</i> : 1 – 11.4 IU/L<br/> <i>Menopause</i> : 7.7 – 58.5 IU/L</p> <p><b>Lelaki :</b><br/> 1.7 – 8.6 IU/L</p> |
| ** ECL : <i>Electrochemiluminescent</i>     |            |              |                                                                                                                                                                                 |                   |                |                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Analit              | Kaedah     | Jenis Sampel | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                                                                                                    | Masa Penghantaran | LTAT           | Julat rujukan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------|------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Oestradiol</i>   | <i>ECL</i> | Serum        | <p>Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i></p> <p>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i></p> <p>*Nota : Pastikan tarikh <i>last menstrual period</i> (LMP)</p> | Waktu pejabat     | 5 hari bekerja | <p><b>Perempuan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Follicular</i> 114--332 pmol/L</li> <li>• <i>Ovulation</i> 222-1959 pmol/L</li> <li>• <i>Luteal</i> 222-854 pmol/L</li> </ul> <p><b>Perempuan mengandung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1st trimester 563-11902 pmol/L</li> <li>• 2nd trimester 5729-78098 pmol/L</li> <li>• 3rd trimester 31287-&gt;110100 pmol/L</li> </ul> <p><b>Postmenopausal</b> : &lt;18.4-505 pmol/L</p> <p><b>Lelaki:</b> 41.4 - 159 pmol/L</p>      |
| <i>Progesterone</i> | <i>ECL</i> | Serum        | <p>Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i></p> <p>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i></p> <p>*Nota : Pastikan tarikh <i>last menstrual period</i> (LMP)</p> | Waktu pejabat     | 5 hari bekerja | <p><b>Perempuan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Follicular</i> &lt;0.159-0.616 nmol/L</li> <li>• <i>Ovulation</i> 0.175-13.2 nmol/L</li> <li>• <i>Luteal</i> 13.1-46.3 nmol/L</li> </ul> <p><b>Perempuan mengandung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1st trimester 35-141 nmol/L</li> <li>• 2nd trimester 80.8-265 nmol/L</li> <li>• 3rd trimester 187-679 nmol/L</li> </ul> <p><b>Postmenopausal</b> : &lt;0.159-0.401 nmol/L</p> <p><b>Lelaki:</b> &lt;0.159-0.474 nmol/L</p> |

\*\* ECL : *Electrochemiluminescent*

| Analit                                  | Kaedah     | Jenis Sampel | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                       | Masa Penghantaran | LTAT           | Julat rujukan                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------|------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Prolactin</i>                        | <i>ECL</i> | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | Waktu pejabat     | 5 hari bekerja | <b>Lelaki:</b><br>86.0 – 324 mIU/L (4.04 – 15.2 µg/L)<br><b>Perempuan (tidak mengandung):</b><br>102 – 496 mIU/L (4.79 – 23.3 µg/L)                                      |
| <i>Testosterone</i>                     | <i>ECL</i> | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | Waktu pejabat     | 5 hari bekerja | <b>Lelaki:</b><br>20-49 tahun : 8.64-29 nmol/L<br>≥ 50 tahun : 6.68-25.7 nmol/L<br><b>Perempuan:</b><br>20-49 tahun : 0.29-1.67 nmol/L<br>≥ 50 tahun : 0.101-1.42 nmol/L |
| <i>Thyroglobulin</i>                    | <i>ECL</i> | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | Waktu pejabat     | 5 hari bekerja | 3.5 – 77 µg/L                                                                                                                                                            |
| <i>Anti-Thyroglobulin</i>               | <i>ECL</i> | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | Waktu pejabat     | 5 hari bekerja | ≤ 115 kIU/L                                                                                                                                                              |
| <b>** ECL : Electrochemiluminescent</b> |            |              |                                                                                                               |                   |                |                                                                                                                                                                          |

| Analit                                           | Kaedah     | Jenis Sampel | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                       | Masa Penghantaran | LTAT                                                                  | Julat rujukan                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------|------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Anti-Thyroid Peroxidase</i>                   | <i>ECL</i> | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | Waktu pejabat     | 5 hari bekerja                                                        | ≤ 34 kIU/L                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <i>TSH</i><br>(Thyroxine Stimulating Hormone)    | <i>ECL</i> | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | Waktu pejabat     | 8 jam waktu bekerja<br><br>Jika<br><b>SEGERA:</b><br>Dalam masa 4 jam | Dewasa : 0.270 – 4.20 mIU/L<br><br>*Kanak-kanak :<br><br>0-6 hari : 0.70-15.20 mIU/L<br>7 hari-3bulan : 0.72-11.00 mIU/L<br>3-12 bulan : 0.73-8.35 mIU/L<br>1-5 tahun : 0.70-5.97 mIU/L<br>6-10 tahun : 0.60-4.84 mIU/L<br>>10 tahun : 0.45-4.50 mIU/L<br><br>* <i>LabCorp reference interval</i> |
| <i>Beta-Human Chorionic Gonadotropin (β-HCG)</i> | <i>ECL</i> | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | Waktu pejabat     | 5 hari bekerja<br><br>Jika<br><b>SEGERA:</b><br>Dalam masa 4 jam      | Perempuan:<br><br>Tidak mengandung : ≤1 IU/L<br>Post menopause : ≤ 7 IU/L<br><br>Lelaki: < 2 IU/L                                                                                                                                                                                                 |
| ** ECL : <i>Electrochemiluminescent</i>          |            |              |                                                                                                               |                   |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

**Nota :**

- i. Ujian (\*TSH, FT3, FT4, cortisol,  $\beta$ -HCG, FSH, LH, *progesteron, testosterone, oestradiol*) di atas boleh dihantar menggunakan **SATU tiub** plain gel separator sahaja (sekurang-kurangnya 3.5 ml) untuk memastikan jumlah serum yang mencukupi untuk setiap ujian. Maksimum **LIMA (5)** ujian dalam satu tiub.
- ii. Bagi neonate dan paediatric, **SATU tiub** bullet/plain (sekurang-kurangnya 1.5 ml). Maksimum **LIMA (5)** ujian dalam satu tiub.
- iii. Sampel ujian **SEGERA** juga **TIDAK BOLEH** dimohon menggunakan **SATU tiub** bullet/plain gel separator dengan ujian lain dan permohonan ujian perlu dibuat **berasingan di dalam LIS** untuk mengelakkan kelewatan penganalisaan sampel.
- iv. Ujian yang mempunyai **LTAT yang berlainan** perlu dihantar menggunakan **tiub yang berasingan**.
- v. Bagi ujian :
  - a) *Intraoperative Parathyroid Hormone (IOPH)*
  - b) *Arterial Venous Sampling (AVS)*
  - c) *Bilateral Inferior Petrosal Sinus Sampling (BIPSS)*

Pihak wad atau klinik perlu memaklumkan kepada pihak makmal terlebih dahulu di (samb: 4015/4016) tarikh prosedur yang telah ditetapkan dan **MEMAKLUMKAN SEMULA** sehari sebelum prosedur dijalankan untuk persiapan awal pihak makmal.
- vi. Bagi ujian *Dynamic Function Test (DFT)* wad atau klinik perlu memaklumkan kepada pihak makmal (samb: 4015/4016) **SEBELUM** sampel ujian dihantar ke makmal.
- vii. Ujian-ujian *HbA1c, Aldosterone, Plasma Renin Activity (PRA), Insulin Growth Factor-1 (IGF-1), 17-Hydroxyprogesterone (17-OHP), Thyrotropin Receptor Antibody (TRAb), anti-GAD dan Islet-Cell Autoantibodies (ICA)* perlu dipohon menggunakan LIS endokrin sedia ada dan dihantar ke **Makmal Endokrin**. Untuk maklumat lanjut sila berhubung di (samb: 4031/4032).

\*Ujian berikut mempunyai LTAT 8 jam bekerja

### 5.1.3 Seksyen Urin Analisis

| Analit                               | Kaedah                                                                          | Jenis Sampel | Pungutan spesimen dan kaedah penghantaran | Masa Penghantaran | LTAT  | Julat rujukan                                                                                                                                                                                                              |                  |   |        |                |   |        |                 |   |        |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------|-------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---|--------|----------------|---|--------|-----------------|---|--------|
| Albumin creatinine ratio (Alb:Creat) | Albumin:<br>Bromocresol green<br>Creatinine:<br>Alkaline picrate method (Jaffe) | Urin rawak   | 20 ml dalam bekas universal               | Waktu pejabat     | 5 jam | Male : <2.5 mg/mmol<br>Female : <3.5 mg/mmol                                                                                                                                                                               |                  |   |        |                |   |        |                 |   |        |
| Chemistry                            | Urin Dipstik                                                                    | Urin rawak   | 20 ml dalam bekas universal               | Waktu pejabat     | 1 jam | Leukocytes : Negatif<br>Nitrite : Negatif<br>Urobilinogen : Normal<br>Protein : Negatif<br>pH : 4.7 -7.8<br>Red blood cell : Negatif<br>SG : 1.005 – 1.030<br>Ketone : Negatif<br>Bilirubin : Negatif<br>Glucose : Negatif |                  |   |        |                |   |        |                 |   |        |
| Mikroskopi                           | Digital microscopic imaging technology                                          | Urin rawak   | 20 ml dalam bekas universal               | Waktu pejabat     | 1 jam | <table><tr><td>White blood cell</td><td>:</td><td>&lt;5/HPF</td></tr><tr><td>Red blood cell</td><td>:</td><td>&lt;3/HPF</td></tr><tr><td>Epithelial cell</td><td>:</td><td>&lt;5/HPF</td></tr></table>                     | White blood cell | : | <5/HPF | Red blood cell | : | <3/HPF | Epithelial cell | : | <5/HPF |
| White blood cell                     | :                                                                               | <5/HPF       |                                           |                   |       |                                                                                                                                                                                                                            |                  |   |        |                |   |        |                 |   |        |
| Red blood cell                       | :                                                                               | <3/HPF       |                                           |                   |       |                                                                                                                                                                                                                            |                  |   |        |                |   |        |                 |   |        |
| Epithelial cell                      | :                                                                               | <5/HPF       |                                           |                   |       |                                                                                                                                                                                                                            |                  |   |        |                |   |        |                 |   |        |

|                                       |                                                                       |            |                             |               |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |   |     |                   |   |     |                         |   |     |              |   |        |               |   |        |               |   |     |          |   |        |               |   |         |                   |   |     |       |   |     |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------|---------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---|-----|-------------------|---|-----|-------------------------|---|-----|--------------|---|--------|---------------|---|--------|---------------|---|-----|----------|---|--------|---------------|---|---------|-------------------|---|-----|-------|---|-----|
|                                       |                                                                       |            |                             |               |       | <table><tr><td>Triple phosphate crystal</td><td>:</td><td>Nil</td></tr><tr><td>Uric acid crystal</td><td>:</td><td>Nil</td></tr><tr><td>Calcium oxalate crystal</td><td>:</td><td>Nil</td></tr><tr><td>Hyaline cast</td><td>:</td><td>&lt;1/HPF</td></tr><tr><td>Granular cast</td><td>:</td><td>&lt;1/HPF</td></tr><tr><td>Cellular cast</td><td>:</td><td>Nil</td></tr><tr><td>Bacteria</td><td>:</td><td>&lt;2/HPF</td></tr><tr><td>Budding yeast</td><td>:</td><td>Negatif</td></tr><tr><td>Pseudohypae yeast</td><td>:</td><td>Nil</td></tr><tr><td>Sperm</td><td>:</td><td>Nil</td></tr></table> | Triple phosphate crystal | : | Nil | Uric acid crystal | : | Nil | Calcium oxalate crystal | : | Nil | Hyaline cast | : | <1/HPF | Granular cast | : | <1/HPF | Cellular cast | : | Nil | Bacteria | : | <2/HPF | Budding yeast | : | Negatif | Pseudohypae yeast | : | Nil | Sperm | : | Nil |
| Triple phosphate crystal              | :                                                                     | Nil        |                             |               |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |   |     |                   |   |     |                         |   |     |              |   |        |               |   |        |               |   |     |          |   |        |               |   |         |                   |   |     |       |   |     |
| Uric acid crystal                     | :                                                                     | Nil        |                             |               |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |   |     |                   |   |     |                         |   |     |              |   |        |               |   |        |               |   |     |          |   |        |               |   |         |                   |   |     |       |   |     |
| Calcium oxalate crystal               | :                                                                     | Nil        |                             |               |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |   |     |                   |   |     |                         |   |     |              |   |        |               |   |        |               |   |     |          |   |        |               |   |         |                   |   |     |       |   |     |
| Hyaline cast                          | :                                                                     | <1/HPF     |                             |               |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |   |     |                   |   |     |                         |   |     |              |   |        |               |   |        |               |   |     |          |   |        |               |   |         |                   |   |     |       |   |     |
| Granular cast                         | :                                                                     | <1/HPF     |                             |               |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |   |     |                   |   |     |                         |   |     |              |   |        |               |   |        |               |   |     |          |   |        |               |   |         |                   |   |     |       |   |     |
| Cellular cast                         | :                                                                     | Nil        |                             |               |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |   |     |                   |   |     |                         |   |     |              |   |        |               |   |        |               |   |     |          |   |        |               |   |         |                   |   |     |       |   |     |
| Bacteria                              | :                                                                     | <2/HPF     |                             |               |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |   |     |                   |   |     |                         |   |     |              |   |        |               |   |        |               |   |     |          |   |        |               |   |         |                   |   |     |       |   |     |
| Budding yeast                         | :                                                                     | Negatif    |                             |               |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |   |     |                   |   |     |                         |   |     |              |   |        |               |   |        |               |   |     |          |   |        |               |   |         |                   |   |     |       |   |     |
| Pseudohypae yeast                     | :                                                                     | Nil        |                             |               |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |   |     |                   |   |     |                         |   |     |              |   |        |               |   |        |               |   |     |          |   |        |               |   |         |                   |   |     |       |   |     |
| Sperm                                 | :                                                                     | Nil        |                             |               |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |   |     |                   |   |     |                         |   |     |              |   |        |               |   |        |               |   |     |          |   |        |               |   |         |                   |   |     |       |   |     |
| Protein creatinine ratio (Prot:Creat) | Protein: Turbidimetric<br>Creatinine: Alkaline picrate method (Jaffe) | Urin rawak | 20 ml dalam bekas universal | Waktu pejabat | 5 jam | <15 mg/mmol                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                          |   |     |                   |   |     |                         |   |     |              |   |        |               |   |        |               |   |     |          |   |        |               |   |         |                   |   |     |       |   |     |
| Urine pregnancy test                  | Urin Dipstik                                                          | Urin       | 20 ml dalam bekas universal | Waktu pejabat | 1 jam |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |   |     |                   |   |     |                         |   |     |              |   |        |               |   |        |               |   |     |          |   |        |               |   |         |                   |   |     |       |   |     |

Nota :

- i. Sila pastikan bahawa penutup universal container ditutup dengan ketat sebelum dihantar ke makmal untuk mengelakkan kebocoran.
- ii. Routine medical check up (RME): pungutan dan pemprosesan urin di Pusat Penerimaan Spesimen, Makmal CDL.
- iii. Sila rujuk prosedur pengutipan sampel di **bahagian 7.3**.

### 5.1.4 Senarai Ujian Seksyen TDM

| Analit                                                                                | Kaedah                                                                                                                                               | Jenis Sampel                                                                                                                                                                                            | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Masa Penghantara n | LTAT                    | Therapeutic Range**                                 |                                                                                                                                                      |                                                                                       |                                                                                      |                                                                                                                                             |  |        |                                                           |                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acetaminophen                                                                         | Homogenous enzyme immunoassay                                                                                                                        | Serum dewasa :<br><br>Kanak-kanak<br> | <table><tr><th>Steady state</th><th>Masa pengambilan sampel</th></tr><tr><td><b>Toxicity :</b><br/>4 jam <i>post-ingestion</i></td><td><b>Toxicity :</b><br/>Sekurang-kurangnya 4 jam <i>post ingestion</i><br/><b>SEGERA</b> sekiranya masa ingestion tidak diketahui (2 <i>post level</i>)</td></tr></table> <p>Serum 3.5 mL dalam Tiub Plain Tanpa Gel Separator (tudung merah)<br/>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub bullet/plain</p>                                                                                                                                                                                                                                                          | Steady state       | Masa pengambilan sampel | <b>Toxicity :</b><br>4 jam <i>post-ingestion</i>    | <b>Toxicity :</b><br>Sekurang-kurangnya 4 jam <i>post ingestion</i><br><b>SEGERA</b> sekiranya masa ingestion tidak diketahui (2 <i>post level</i> ) | 24 jam                                                                                | 2 jam                                                                                | Within 24 hours: Sila rujuk <i>Rumack Matthew Nomogram</i><br><br>> 24 jam:<br><br><b>Kanak-kanak:</b><br><10mg/L<br><b>Dewasa :</b> <5mg/L |  |        |                                                           |                                                                                                                                                                                              |
| Steady state                                                                          | Masa pengambilan sampel                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                         |                                                     |                                                                                                                                                      |                                                                                       |                                                                                      |                                                                                                                                             |  |        |                                                           |                                                                                                                                                                                              |
| <b>Toxicity :</b><br>4 jam <i>post-ingestion</i>                                      | <b>Toxicity :</b><br>Sekurang-kurangnya 4 jam <i>post ingestion</i><br><b>SEGERA</b> sekiranya masa ingestion tidak diketahui (2 <i>post level</i> ) |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                         |                                                     |                                                                                                                                                      |                                                                                       |                                                                                      |                                                                                                                                             |  |        |                                                           |                                                                                                                                                                                              |
| <u>Aminoglycoside</u><br>Amikacin                                                     | Kinetic interaction of microparticles in solution (KIMS)                                                                                             | Serum                                                                                                                                                                                                   | <table><tr><th>Steady state</th><th>Masa pengambilan sampel</th></tr><tr><td><b>Single Daily Dose (SDD):</b> Selepas Dos pertama</td><td><b>Sampel pertama</b><br/>(selepas 2 jam)<br/><b>Sampel ke-2</b><br/>(selepas 6 jam)</td></tr><tr><td><b>Multiple Daily Dose/ Conventional Dosing (MDD) :</b><br/>Selepas Dos ke-3/ Dos ke-4</td><td><b>Pre :</b><br/>0-30 min sebelum dos<br/><b>Post :</b><br/>30 min selepas infusi tamat</td></tr><tr><td colspan="2"><b>Impaired renal function</b><br/>Selepas 24 jam (selepas dos STAT ) atau pre- HD</td></tr></table> <p>Serum 3.5 mL dalam Tiub Plain Tanpa Gel Separator (tudung merah)<br/>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub bullet/plain</p> | Steady state       | Masa pengambilan sampel | <b>Single Daily Dose (SDD):</b> Selepas Dos pertama | <b>Sampel pertama</b><br>(selepas 2 jam)<br><b>Sampel ke-2</b><br>(selepas 6 jam)                                                                    | <b>Multiple Daily Dose/ Conventional Dosing (MDD) :</b><br>Selepas Dos ke-3/ Dos ke-4 | <b>Pre :</b><br>0-30 min sebelum dos<br><b>Post :</b><br>30 min selepas infusi tamat | <b>Impaired renal function</b><br>Selepas 24 jam (selepas dos STAT ) atau pre- HD                                                           |  | 24 jam | 8 jam waktu bekerja<br><br>(24 jam selepas waktu bekerja) | <b>Cmax/ Peak</b><br>20-30mg/L<br><b>Multidrug-resistant organism/ Tuberculosis :</b><br>30-40mg/ L<br><br><b>Cmin/ Trough</b><br><b>Kanak-kanak</b><br><5 mg/L<br><b>Dewasa</b><br><10 mg/L |
| Steady state                                                                          | Masa pengambilan sampel                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                         |                                                     |                                                                                                                                                      |                                                                                       |                                                                                      |                                                                                                                                             |  |        |                                                           |                                                                                                                                                                                              |
| <b>Single Daily Dose (SDD):</b> Selepas Dos pertama                                   | <b>Sampel pertama</b><br>(selepas 2 jam)<br><b>Sampel ke-2</b><br>(selepas 6 jam)                                                                    |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                         |                                                     |                                                                                                                                                      |                                                                                       |                                                                                      |                                                                                                                                             |  |        |                                                           |                                                                                                                                                                                              |
| <b>Multiple Daily Dose/ Conventional Dosing (MDD) :</b><br>Selepas Dos ke-3/ Dos ke-4 | <b>Pre :</b><br>0-30 min sebelum dos<br><b>Post :</b><br>30 min selepas infusi tamat                                                                 |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                         |                                                     |                                                                                                                                                      |                                                                                       |                                                                                      |                                                                                                                                             |  |        |                                                           |                                                                                                                                                                                              |
| <b>Impaired renal function</b><br>Selepas 24 jam (selepas dos STAT ) atau pre- HD     |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                         |                                                     |                                                                                                                                                      |                                                                                       |                                                                                      |                                                                                                                                             |  |        |                                                           |                                                                                                                                                                                              |

| Analit                                  | Kaedah                                                   | Jenis Sampel | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                                            |                                                                                    | Masa Penghantaran | LTAT                                                      | Therapeutic Range**                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>Aminoglycoside</u><br><br>Gentamicin | Kinetic interaction of microparticles in solution (KIMS) | Serum        | Steady state                                                                                                                       | Masa pengambilan sampel                                                            | 24 jam            | 8 jam waktu bekerja<br><br>(24 jam selepas waktu bekerja) | <b>Cmax/ Peak</b><br>Gram Negative Infection :<br>5-12mg/L<br><b>Synergistic for gram positive infection:</b><br>3-5mg/L<br><br><b>Cmin/ Trough</b><br><b>Dewasa:</b> <2mg/L<br><b>Kanak-kanak:</b> <1mg/L<br><br><b>SDD:</b> 2-8 jam |
|                                         |                                                          |              | Single Daily Dose (SDD):<br>Selepas dos pertama                                                                                    | Sampel pertama (selepas 2 jam)<br>Sampel ke-2 (selepas 6 jam)                      |                   |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                         |                                                          |              | Multiple Daily Dose/ Conventional Dosing (MDD) :<br>Selepas Dos ke-3/ Dos ke-4                                                     | Pre level :<br>0-30 min sebelum dos<br>Post-level :<br>30 min selepas infusi tamat |                   |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                         |                                                          |              | Impaired renal function<br>Selepas 24 jam (selepas dos STAT ) atau pre- HD                                                         |                                                                                    |                   |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                         |                                                          |              | Serum 3.5 mL dalam Tiub Plain Tanpa Gel Separator (tudung merah)<br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub bullet/plain |                                                                                    |                   |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                       |
| Carbamazepine                           | Homogeneous microparticle agglutination immunoassay      | Serum        | Steady state                                                                                                                       | Masa pengambilan sampel                                                            | 24 jam            | 8 jam waktu bekerja<br><br>(24 jam selepas waktu bekerja) | <b>Trough</b><br>4-12mg/L                                                                                                                                                                                                             |
|                                         |                                                          |              | Initiation:<br>Selepas fasa induksi (2-3 minggu)<br>Maintenance:<br>2-5 hari                                                       | Pre level:<br>0-30 min sebelum dos                                                 |                   |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                         |                                                          |              | Serum 3.5 mL dalam Tiub Plain Tanpa Gel Separator (tudung merah)<br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub bullet/plain |                                                                                    |                   |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                       |

| Analit                                                                 | Kaedah                                                                                            | Jenis Sampel                                                                                  | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                                                                                                                                                                                                 |              | Masa Penghantaran       | LTAT                                                                   | Therapeutic Range**                                                                               |                                                                                                                                    |        |                                                           |                                               |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Cyclosporine                                                           | Electrochemiluminescence (ECL)                                                                    | Plasma :<br> | <table><tr><th>Steady state</th><th>Masa pengambilan sampel</th></tr><tr><td>3-5 hari</td><td>Pre-level:<br/>0-30 min sebelum dos</td></tr></table>                                                                                                                                     | Steady state | Masa pengambilan sampel | 3-5 hari                                                               | Pre-level:<br>0-30 min sebelum dos                                                                | Plasma<br>Dewasa : 2 mL dalam tiub EDTA<br>Kanak-kanak: 1.0 mL dalam tiub EDTA                                                     | 24 jam | 8 jam waktu bekerja<br><br>(24 jam selepas waktu bekerja) | Trough<br>100-500mcg/L                        |
| Steady state                                                           | Masa pengambilan sampel                                                                           |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                         |                                                                        |                                                                                                   |                                                                                                                                    |        |                                                           |                                               |
| 3-5 hari                                                               | Pre-level:<br>0-30 min sebelum dos                                                                |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                         |                                                                        |                                                                                                   |                                                                                                                                    |        |                                                           |                                               |
| Digoxin                                                                | Kinetic interaction of microparticles in solution (KIMS)                                          | Serum                                                                                         | <table><tr><th>Steady state</th><th>Masa pengambilan sampel</th></tr><tr><td>Without LD:<br/>1-2 minggu<br/>With LD:<br/>12-24 jam<br/>ESRD: 15-20 hari</td><td>Pre-level :<br/>0-30 min sebelum dos<br/>Post-level :<br/>Selepas 4 jam (IV)<br/>Selepas 6 jam (Oral)</td></tr></table> | Steady state | Masa pengambilan sampel | Without LD:<br>1-2 minggu<br>With LD:<br>12-24 jam<br>ESRD: 15-20 hari | Pre-level :<br>0-30 min sebelum dos<br>Post-level :<br>Selepas 4 jam (IV)<br>Selepas 6 jam (Oral) | Serum 3.5 mL dalam Tiub Plain Tanpa Gel Separator (tudung merah)<br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub bullet/plain | 24 jam | 8 jam waktu bekerja<br><br>(24 jam selepas waktu bekerja) | Trough<br>CHF: 0.5-0.9mcg/L<br>AF: 0.8-2mcg/L |
| Steady state                                                           | Masa pengambilan sampel                                                                           |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                         |                                                                        |                                                                                                   |                                                                                                                                    |        |                                                           |                                               |
| Without LD:<br>1-2 minggu<br>With LD:<br>12-24 jam<br>ESRD: 15-20 hari | Pre-level :<br>0-30 min sebelum dos<br>Post-level :<br>Selepas 4 jam (IV)<br>Selepas 6 jam (Oral) |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                         |                                                                        |                                                                                                   |                                                                                                                                    |        |                                                           |                                               |
| Lithium                                                                | Colorimetric                                                                                      | Serum                                                                                         | <table><tr><th>Steady state</th><th>Masa pengambilan sampel</th></tr><tr><td>4- 5 hari</td><td>Pre-level :<br/>0-30 min sebelum dos</td></tr></table>                                                                                                                                   | Steady state | Masa pengambilan sampel | 4- 5 hari                                                              | Pre-level :<br>0-30 min sebelum dos                                                               | Serum 3.5 mL dalam Tiub Plain Tanpa Gel Separator (tudung merah)<br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub bullet/plain | 24 jam | 8 jam waktu bekerja<br><br>(24 jam selepas waktu bekerja) | Trough<br>0.5-1.5 mmol/L                      |
| Steady state                                                           | Masa pengambilan sampel                                                                           |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                         |                                                                        |                                                                                                   |                                                                                                                                    |        |                                                           |                                               |
| 4- 5 hari                                                              | Pre-level :<br>0-30 min sebelum dos                                                               |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                         |                                                                        |                                                                                                   |                                                                                                                                    |        |                                                           |                                               |

| Analit                                                                                         | Kaedah                                                                                                         | Jenis sampel | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Masa Penghantar an | LTAT                    | Therapeutic Range**                                                                            |                                                                                                                |        |                                                           |                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methotrexate                                                                                   | Homogeneous enzyme immunoassay                                                                                 | Serum        | <table><tr><th>Steady state</th><th>Masa pengambilan sampel</th></tr><tr><td>1-2 hari</td><td>Selepas 24, 48 and 72 jam infusi MTX</td></tr></table> <p>Serum 3.5 mL dalam Tiub Plain Tanpa Gel Separator (tudung merah)</p> <p>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i></p> <p>*WAJIB memaklumkan kepada Pegawai Sains Makmal CDL Sekurang-kurangnya 3 jam sebelum penghantaran sampel</p>                                                          | Steady state       | Masa pengambilan sampel | 1-2 hari                                                                                       | Selepas 24, 48 and 72 jam infusi MTX                                                                           | 24 jam | 8 jam waktu bekerja<br><br>(24 jam selepas waktu bekerja) | <b>Trough</b><br><br>Variable -Refer to specific Protocol<br>Leucovorin rescue: < 0.1µmol/L |
| Steady state                                                                                   | Masa pengambilan sampel                                                                                        |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                         |                                                                                                |                                                                                                                |        |                                                           |                                                                                             |
| 1-2 hari                                                                                       | Selepas 24, 48 and 72 jam infusi MTX                                                                           |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                         |                                                                                                |                                                                                                                |        |                                                           |                                                                                             |
| Phenobarbital                                                                                  | Kinetic interaction of microparticles in solution (KIMS)                                                       | Serum        | <table><tr><th>Steady state</th><th>Masa pengambilan sampel</th></tr><tr><td><b>Without LD:</b><br/>2-4 minggu<br/><b>With LD:</b><br/>Selepas 2-3 jam</td><td><b>Pre-level :</b><br/>0-30 min sebelum dos</td></tr></table> <p>Serum 3.5 mL dalam Tiub Plain Tanpa Gel Separator (tudung merah)</p> <p>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i></p>                                                                                                 | Steady state       | Masa pengambilan sampel | <b>Without LD:</b><br>2-4 minggu<br><b>With LD:</b><br>Selepas 2-3 jam                         | <b>Pre-level :</b><br>0-30 min sebelum dos                                                                     | 24 jam | 8 jam waktu bekerja<br><br>(24 jam selepas waktu bekerja) | <b>Trough :</b><br>15 – 40mg/L<br><br><b>Refractory Status Epilepticus:</b> 65 – 100mg/L    |
| Steady state                                                                                   | Masa pengambilan sampel                                                                                        |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                         |                                                                                                |                                                                                                                |        |                                                           |                                                                                             |
| <b>Without LD:</b><br>2-4 minggu<br><b>With LD:</b><br>Selepas 2-3 jam                         | <b>Pre-level :</b><br>0-30 min sebelum dos                                                                     |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                         |                                                                                                |                                                                                                                |        |                                                           |                                                                                             |
| Phenytoin                                                                                      | Kinetic interaction of microparticles in solution (KIMS)                                                       | Serum        | <table><tr><th>Steady state</th><th>Masa pengambilan sampel</th></tr><tr><td><b>Without LD:</b><br/>2-4 minggu<br/><b>With LD:</b><br/>IV selepas 2 jam<br/>Oral selepas 24 jam</td><td><b>Incremental LD:</b><br/>IV Selepas 2 jam<br/>Oral Selepas 24 jam<br/><b>Pre level:</b><br/>0-30 min sebelum dos</td></tr></table> <p>Serum 3.5 mL dalam Tiub Plain Tanpa Gel Separator (tudung merah)</p> <p>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i></p> | Steady state       | Masa pengambilan sampel | <b>Without LD:</b><br>2-4 minggu<br><b>With LD:</b><br>IV selepas 2 jam<br>Oral selepas 24 jam | <b>Incremental LD:</b><br>IV Selepas 2 jam<br>Oral Selepas 24 jam<br><b>Pre level:</b><br>0-30 min sebelum dos | 24 jam | 8 jam waktu bekerja<br><br>(24 jam selepas waktu bekerja) | <b>Trough :</b><br>10 – 20mg/L                                                              |
| Steady state                                                                                   | Masa pengambilan sampel                                                                                        |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                         |                                                                                                |                                                                                                                |        |                                                           |                                                                                             |
| <b>Without LD:</b><br>2-4 minggu<br><b>With LD:</b><br>IV selepas 2 jam<br>Oral selepas 24 jam | <b>Incremental LD:</b><br>IV Selepas 2 jam<br>Oral Selepas 24 jam<br><b>Pre level:</b><br>0-30 min sebelum dos |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                         |                                                                                                |                                                                                                                |        |                                                           |                                                                                             |

| Analit                                                                           | Kaedah                                                                                      | Jenis Sampel | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              | Masa Penghantaran       | LTAT                                                                             | Therapeutic Range**                                                                         |        |                                                           |                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Salicylate                                                                       | UV absorbance                                                                               | Serum        | <table><tr><th>Steady state</th><th>Masa pengambilan sampel</th></tr><tr><td><b>Therapeutic :</b><br/>5-7 hari<br/><b>Toxicity :</b><br/>4 jam selepas ingestion</td><td><b>Therapeutic :</b><br/>1-3 jam selepas dos<br/><b>Toxicity :</b><br/>4 jam selepas ingestion</td></tr></table> <p>Serum 3.5 mL dalam Tiub Plain Tanpa Gel Separator (tudung merah)<br/>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub bullet/plain</p> | Steady state | Masa pengambilan sampel | <b>Therapeutic :</b><br>5-7 hari<br><b>Toxicity :</b><br>4 jam selepas ingestion | <b>Therapeutic :</b><br>1-3 jam selepas dos<br><b>Toxicity :</b><br>4 jam selepas ingestion | 24 jam | 2 jam                                                     | <p>Trough :</p> <p>Anti-inflammatory:<br/>150-300mg/L<br/>Rheumatic Fever:<br/>250-400mg/L</p>    |
| Steady state                                                                     | Masa pengambilan sampel                                                                     |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |                         |                                                                                  |                                                                                             |        |                                                           |                                                                                                   |
| <b>Therapeutic :</b><br>5-7 hari<br><b>Toxicity :</b><br>4 jam selepas ingestion | <b>Therapeutic :</b><br>1-3 jam selepas dos<br><b>Toxicity :</b><br>4 jam selepas ingestion |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |                         |                                                                                  |                                                                                             |        |                                                           |                                                                                                   |
| Theophylline                                                                     | Kinetic interaction of microparticles in solution (KIMS)                                    | Serum        | <table><tr><th>Steady state</th><th>Masa pengambilan sampel</th></tr><tr><td>1-6 hari bergantung pada umur</td><td><b>Pre level:</b><br/>0-30 min sebelum dos</td></tr></table> <p>Serum 3.5 mL dalam Tiub Plain Tanpa Gel Separator (tudung merah)<br/>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub bullet/plain</p>                                                                                                           | Steady state | Masa pengambilan sampel | 1-6 hari bergantung pada umur                                                    | <b>Pre level:</b><br>0-30 min sebelum dos                                                   | 24 jam | 8 jam waktu bekerja<br><br>(24 jam selepas waktu bekerja) | <p>Trough :</p> <p>Asthma/COPD:<br/>10-20mg/L<br/>Apnoea/Bradycardia in Neonate:<br/>5-10mg/L</p> |
| Steady state                                                                     | Masa pengambilan sampel                                                                     |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |                         |                                                                                  |                                                                                             |        |                                                           |                                                                                                   |
| 1-6 hari bergantung pada umur                                                    | <b>Pre level:</b><br>0-30 min sebelum dos                                                   |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |                         |                                                                                  |                                                                                             |        |                                                           |                                                                                                   |
| Valproic Acid                                                                    | Homogeneous enzyme immunoassay                                                              | Serum        | <table><tr><th>Steady state</th><th>Masa pengambilan sampel</th></tr><tr><td>Selepas 2-3 hari</td><td><b>Pre level:</b><br/>0-30 min sebelum dos</td></tr></table> <p>Serum 3.5 mL dalam Tiub Plain Tanpa Gel Separator (tudung merah)<br/>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub bullet/plain</p>                                                                                                                        | Steady state | Masa pengambilan sampel | Selepas 2-3 hari                                                                 | <b>Pre level:</b><br>0-30 min sebelum dos                                                   | 24 jam | 8 jam waktu bekerja<br><br>(24 jam selepas waktu bekerja) | <p>Trough :</p> <p>Seizure: 50 – 100mg/L<br/>Psychiatric Disorder: 50 – 125mg/L</p>               |
| Steady state                                                                     | Masa pengambilan sampel                                                                     |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |                         |                                                                                  |                                                                                             |        |                                                           |                                                                                                   |
| Selepas 2-3 hari                                                                 | <b>Pre level:</b><br>0-30 min sebelum dos                                                   |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |                         |                                                                                  |                                                                                             |        |                                                           |                                                                                                   |

| Analit                                        | Kaedah                                                                                                                                   | Jenis Sampel | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Masa Penghantaran                                                                                                                                                           | LTAT                    | Therapeutic Range**    |                                                                                                                                                                             |                                               |                                                                                                                                          |        |                                                           |                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vancomycin                                    | Kinetic interaction of microparticles in solution (KIMS)                                                                                 | Serum        | <table><tr><th>Steady state</th><th>Masa pengambilan sampel</th></tr><tr><td>Selepas dos ke-3/ ke-4</td><td><b>Pre level:</b><br/>0-30 min sebelum dos<br/><i>Dialysis/ Impaired Renal Function:</i><br/>Pre HD/ Post 24 hours level<br/><br/><b>Post-level :</b> 1 jam selepas tamat infusi</td></tr><tr><td>HD/ Impaired Renal Function: : Selepas 24 jam</td><td><i>Dialysis/ Impaired Renal Function:</i><br/>Pre HD/ Post 24 hours level<br/><br/><i>Continuous Infusion :</i><br/>Selepas 12-24 jam infusi</td></tr></table>         | Steady state                                                                                                                                                                | Masa pengambilan sampel | Selepas dos ke-3/ ke-4 | <b>Pre level:</b><br>0-30 min sebelum dos<br><i>Dialysis/ Impaired Renal Function:</i><br>Pre HD/ Post 24 hours level<br><br><b>Post-level :</b> 1 jam selepas tamat infusi | HD/ Impaired Renal Function: : Selepas 24 jam | <i>Dialysis/ Impaired Renal Function:</i><br>Pre HD/ Post 24 hours level<br><br><i>Continuous Infusion :</i><br>Selepas 12-24 jam infusi | 24 jam | 8 jam waktu bekerja<br><br>(24 jam selepas waktu bekerja) | <b>C<sub>max</sub>/ Peak :</b><br>20-40 mg/L<br><br><b>C<sub>min</sub>/ Trough</b><br>10-20 mg/L<br><br><b>AUC/MIC:</b> 400-600<br><br><b>Continuous Infusion/ Pre HD:</b> 17-25 mg/L |
|                                               |                                                                                                                                          |              | Steady state                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Masa pengambilan sampel                                                                                                                                                     |                         |                        |                                                                                                                                                                             |                                               |                                                                                                                                          |        |                                                           |                                                                                                                                                                                       |
|                                               |                                                                                                                                          |              | Selepas dos ke-3/ ke-4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Pre level:</b><br>0-30 min sebelum dos<br><i>Dialysis/ Impaired Renal Function:</i><br>Pre HD/ Post 24 hours level<br><br><b>Post-level :</b> 1 jam selepas tamat infusi |                         |                        |                                                                                                                                                                             |                                               |                                                                                                                                          |        |                                                           |                                                                                                                                                                                       |
| HD/ Impaired Renal Function: : Selepas 24 jam | <i>Dialysis/ Impaired Renal Function:</i><br>Pre HD/ Post 24 hours level<br><br><i>Continuous Infusion :</i><br>Selepas 12-24 jam infusi |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                             |                         |                        |                                                                                                                                                                             |                                               |                                                                                                                                          |        |                                                           |                                                                                                                                                                                       |
|                                               |                                                                                                                                          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                             |                         |                        |                                                                                                                                                                             |                                               |                                                                                                                                          |        |                                                           |                                                                                                                                                                                       |
|                                               |                                                                                                                                          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                             |                         |                        |                                                                                                                                                                             |                                               |                                                                                                                                          |        |                                                           |                                                                                                                                                                                       |
|                                               |                                                                                                                                          |              | Serum 3.5 mL dalam Tiub Plain Tanpa Gel Separator (tudung merah)<br><b>Kanak-kanak:</b> sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub bullet/plain                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                             |                         |                        |                                                                                                                                                                             |                                               |                                                                                                                                          |        |                                                           |                                                                                                                                                                                       |
|                                               |                                                                                                                                          |              | <b>Nota :</b><br>I. Ujian <b>SEGERA</b> perlu dimohon melalui <b>Pegawai Farmasi</b> di sambungan <b>(3425/3455) waktu pejabat, (4015) kaunter makmal CDL di luar waktu pejabat.</b><br>II. <b>** Therapeutic Range</b> adalah berdasarkan Polisi dan Garis Panduan dan Perkhidmatan Farmasi Farmakokinetik Klinikal 2019/2022 Kementerian Kesihatan Malaysia dan Garis Panduan Unit Farmasi Klinikal dan Maklumat Drug (Farmakokinetik Klinikal) Hospital Pakar USM.<br>III. <b>Sila rujuk prosedur pengutipan sampel di bahagian 7.4</b> |                                                                                                                                                                             |                         |                        |                                                                                                                                                                             |                                               |                                                                                                                                          |        |                                                           |                                                                                                                                                                                       |

### 5.1.5 Senarai ujian Seksyen Immunologi

| Analit                          | Kaedah                                             | Jenis Sampel | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                       | Masa Penghantaran | LTAT           | Julat rujukan |
|---------------------------------|----------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|---------------|
| Imunologi                       |                                                    |              |                                                                                                               |                   |                |               |
| <i>C-Reactive Protein (CRP)</i> | <i>Particle-enhanced immunoturbidimetric assay</i> | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | 24 jam            | 8 jam          | < 5 mg/L.     |
| <i>C3</i>                       | <i>Immunoturbidimetric</i>                         | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | Waktu pejabat     | 5 hari bekerja | 0.9-1.8 g/L   |
| <i>C4</i>                       | <i>Immunoturbidimetric</i>                         | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | Waktu pejabat     | 5 hari bekerja | 0.1-0.4 g/L   |

| Analit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Kaedah                     | Jenis Sampel | Pungutan sampel dan kaedah penghantaran                                                                           | Masa Penghantaran | LTAT           | Julat rujukan                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>IgA</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <i>Immunoturbidimetric</i> | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | Waktu pejabat     | 5 hari bekerja | Dewasa : 0.7-4.0 g/L<br><br>Kanak-kanak<br>0-1 year : 0.00-0.83 g/L<br>1-3 years : 0.20-1.00 g/L<br>4-6 years : 0.27-1.95 g/L<br>7-9 years : 0.34-3.05 g/L<br>10-11 years : 0.53-2.04 g/L<br>12-13 years : 0.58-3.58 g/L<br>14-15 years : 0.47-2.49 g/L<br>16-19 years: 0.61-3.48 g/L  |
| <i>IgM</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <i>Immunoturbidimetric</i> | Serum        | Serum 3.5 mL dalam tiub <i>plain</i><br><br>Kanak-kanak: sekurang-kurangnya 1.0 mL dalam tiub <i>bullet/plain</i> | Waktu pejabat     | 5 hari bekerja | Dewasa : 0.4-2.3 g/L<br><br>Kanak-kanak<br>0-1 year : 0.00-1.45 g/L<br>1-3 years : 0.19-1.46 g/L<br>4-6 years : 0.24-2.10 g/L<br>7-9 years : 0.31-2.08 g/L<br>10-11 years : 0.31-1.79 g/L<br>12-13 years : 0.35-2.39 g/L<br>14-15 years : 0.15-1.88 g/L<br>16-19 years : 0.23-2.59 g/L |
| <p>Nota :</p> <p>i. Semua ujian <b>IMUNOLOGI KECUALI</b> ujian <b>CRP</b> boleh dihantar menggunakan <b>SATU tiub</b> plain gel separator sahaja (sekurang-kurangnya 3.5 ml) bagi dewasa dan (sekurang-kurangnya 1.5 ml) bagi kanak-kanak untuk memastikan jumlah serum yang mencukupi untuk setiap ujian dan <b>TIDAK BOLEH</b> digabungkan dengan <b>BIOKIMIA, ENDOKRIN</b> dsb dan ujian-ujian yang perlu menggunakan tiub sampel yang berbeza dan <b>permohonan ujian perlu dibuat berasingan di dalam LIS.</b></p> |                            |              |                                                                                                                   |                   |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 6.0 Garis Panduan Pengurusan Keputusan Ujian

### 6.1 Cara pelaporan keputusan ujian

Pihak makmal menggunakan kaedah melaporkan keputusan ujian seperti berikut:

| Bil | Seksyen                | Kumpulan Ujian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Cara pelaporan |
|-----|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1.  | Ujian Segera/STAT      | (Rujuk Senarai Ujian SEGERA)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | LIS            |
| 2.  | Ujian Biokimia (Blood) | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ammonia</li> <li>▪ Amylase</li> <li>▪ Calcium</li> <li>▪ BUSE</li> <li>▪ Creatinine</li> <li>▪ GGT</li> <li>▪ LFT</li> <li>▪ Lipid Profile</li> <li>▪ Glucose</li> <li>▪ Blood Gas</li> <li>▪ Billirubin</li> <li>▪ Magnesium</li> <li>▪ Lactate</li> <li>▪ LDH</li> <li>▪ Osmolality</li> <li>▪ Phosphate</li> <li>▪ hs TroponinT</li> <li>▪ Uric Acid</li> <li>▪ Profil Anemia</li> <li>▪ Folate</li> <li>▪ Vitamin B-12</li> </ul> | LIS            |

| Bil | Seksyen                           | Kumpulan Ujian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Cara pelaporan |
|-----|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 3.  | Penanda Tumor                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>CEA</li> <li>PSA</li> <li>CA125</li> <li>AFP</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | LIS            |
| 4.  | Biokimia Urin & Stool             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Urin Osmolariti</li> <li>Urin Rawak</li> <li>Urin 24 Jam</li> <li>Stool</li> <li>Urin analisis</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                       | LIS            |
| 5.  | Endokrin                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Thyroid function test</li> <li>Congenital Hypothyroid Screening</li> <li>ACTH</li> <li>Cortisol</li> <li>C-Peptide</li> <li>DHEA.SO4</li> <li>Growth Hormone</li> <li>Insulin</li> <li>Intact PTH</li> <li>Fertility Testing</li> <li>Prolactin,</li> <li>Thyroglobulin</li> <li>Anti-Thyroglobulin</li> <li>Anti-Thyroid Peroxidase</li> <li><math>\beta</math>-HCG</li> </ul> | LIS            |
| 6.  | Pemantauan Dadah Terapeutik (TDM) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Acetaminophen</li> <li>Amikacin</li> <li>Gentamicin</li> <li>Carbamazepine</li> <li>Cyclosporine</li> <li>Lithium</li> <li>Digoxin</li> <li>Methotrexate</li> <li>Phenobarbital</li> <li>Phenytoin</li> <li>Salicylate</li> <li>Theophylline</li> <li>Valproic Acid</li> <li>Vancomycin</li> </ul>                                                                              | LIS            |
| 7.  | Imunologi                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>CRP</li> <li>Complements (C3,C4)</li> <li>Immunoglobulins (IgA,IgG,IgM)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                              | LIS            |

### **6.3 Nilai Panik**

Nilai panik atau kritikal adalah keputusan ujian yang tersasar dari julat rujukan dan membahayakan pesakit perhatian serta memerlukan tindakan segera oleh perawat. Semua keputusan ujian yang tergolong dalam nilai ini akan dimaklumkan dengan kadar segera kepada pemohon ujian melalui telefon. Maklumat penerima (Nama dan No.staf) perlu dicatatkan oleh pihak makmal.

Nota : Nilai panik akan diberitahu berdasarkan LOKASI permohonan pesakit di dalam sistem LIS

### **6.4 Pindaan Keputusan Ujian**

Sebarang pindaan (pembetulan atau perubahan) ke atas keputusan yang telah dilaporkan, akan dimaklumkan kepada pemohon melalui telefon.

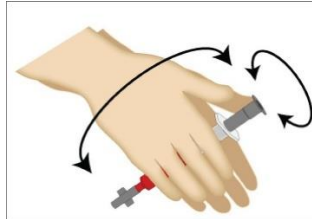
### **6.5 Jaminan Kerahsiaan**

Semua keputusan makmal dikategorikan sebagai maklumat SULIT. Sebarang pemakluman melalui telefon hanya boleh disampaikan kepada jururawat/doktor yang merawat pesakit tersebut sahaja.

## 7.0 Prosedur Ujian Khas

### 7.1 Ujian Gas Darah Arteri (*Arterial Blood Gas*)

- 7.1.1 Darah sebanyak 1 mL diambil menggunakan picagari khusus untuk ujian ABG.
- 7.1.1 Pastikan tidak ada gelembung udara dalam picagari.
- 7.1.2 Campuran sebatian dengan mengguling picagari di antara tapak tangan selama 5 saat. Seperti di gambar rajah di bawah.



- 7.1.3 Label picagari dengan pelekat identiti pesakit.
- 7.1.4 Letak picagari dalam beg plastik sampel dan masukkan beg plastik ke dalam bekas yang berisi ais. (Nota sampel darah dalam **picagari berjarum akan ditolak**)
- 7.1.5 Hantar segera ke makmal dalam tempoh 30 minit selepas pengambilan darah.
- 7.1.6 Pastikan jarum dibuang ketika spesimen dihantar dan tidak ada ketirisan darah dalam beg plastik sampel semasa menghantar ke makmal.

### 7.2 Koleksi Urin 24 jam

- 7.2.1 Gunakan bekas urin khusus untuk koleksi urin 24 jam. Lebih daripada satu bekas diperlukan untuk setengah pesakit.
- 7.2.3 Pastikan setiap bekas urin dilabel dengan pelekat identiti pesakit dengan betul.
- 7.2.4 Mulakan pengumpulan urin disebelah pagi sebaik sahaja bangkit dari tidur.
- 7.2.5 Kosongkan dahulu pundi kencing dengan membuang air kecil dan urin ini tidak dikumpul untuk tujuan koleksi. Tulis tarikh dan masa bermula pengumpulan urin di
- 7.2.7 bekas urin. Mulakan pengumpulan untuk tempoh 24 jam selepas itu.
- 7.2.8 Pastikan anda membuang air kecil didalam bekas lain yang kering terlebih dahulu sebelum dan curahkan urin yang terkumpul ke dalam bekas koleksi 24 jam.
- 7.2.9 Sebaik sahaja selesai pengumpulan dalam tempoh 24 jam, rekodkan tarikh dan waktu setelah selesai dipungut.
- 7.2.10 Ketatkan penutup bekas urin dan hantar ke makmal bersama borang permohonan ujian.
- 7.2.11 JANGAN buang air kecil terus ke dalam bekas pengumpulan urin 24 jam.
- 7.2.12 PESAKIT WANITA – TIDAK DIGALAKAN melakukan ujian urin 24 jam ketika haid.

### 7.3 Urin Rawak (Rawak urine - *midstream urine*)

- 7.3.1 Sila hantar sampel urin rawak dalam masa 4 jam selepas sampel dipungut. Sampel yang melebihi 4 jam akan ditolak.

### 7.4 Pemonitoran Drug Terapeutik (*Therapeutic Drug Monitoring*)

- 7.4.1. Sampel perlu diambil pada masa yang spesifik iaitu pre- dan post dosis ubat-ubatan.
- 7.4.2 Kegagalan untuk mengambil speimen *pre-* dan *post-* akan menyukarkan perbandingan antara dua nilai itu bagi menentukan nilai terapeutik dadah berada dalam julat perawatan yang boleh diterima. (Rujuk lampiran Therapeutic Drug Monitoring Request Form)

### 7.5 Ujian Ammonia

- 7.5.1 Pesakit perlu berpuasa sekurang-kurangnya 6 jam sebelum pengambilan darah. Pesakit disarankan agar tidak mengenggam tangan kerana keletihan otot menyebabkan peningkatan aras ammonia dalam darah.
- 7.5.2 Pengumpulan sampel untuk ujian ammonia bebas perlu disimpan ke dalam tiub EDTA. Jenis antikoagulan yang lain akan menyebabkan peningkatan aras ammonia.
- 7.5.3 Darah dimasukkan ke dalam tiub EDTA dan kemudiannya disimpan dalam bekas berisi ais.
- 7.5.4 Sampel perlu dihantar ke makmal pada kadar yang segera.

### 7.6 Ujian Profil Lipid (Berpuasa)

- 7.6.1 Secara ideal, tiada sebarang perubahan diet pesakit dalam masa 3 (tiga) minggu sebelum sampel darah diambil.
- 7.6.2 Pesakit disarankan untuk berpuasa selama 12-14 jam; minimum 12 jam.
- 7.6.3 Tidak dibenarkan makan atau minum (kecuali air biasa / mineral).
- 7.6.4 Tidak berlaku perubahan berat badan dalam masa 4 minggu sebelum ujian dijalankan.
- 7.6.5 Postur pesakit perlu diseragamkan semasa pengambilan darah. Penggunaan 'tourniquet'.  
tidak melebihi 2 minit.

- 7.6.6 Elakkan daripada mengambil sampel darah semasa pesakit sedang mengalami tekanan emosi, fizikal dan keadaan fisiologi seperti penyakit akut, trauma, infarksi miokardia atau pembedahan kerana kepekatan plasma yang tidak stabil.
- 7.6.7 Ujian dilakukan hanya selepas 3 bulan bagi pesakit yang mengalam infarksi miokardia atau pembedahan.

## **7.7 Ujian Oral Glucose Tolerance (OGTT)**

### **7.7.1 Kegunaan:**

- Evaluasi toleransi terhadap glukosa dalam pesakit yang mengalami ciri-ciri *equivocal diabetes* mellitus tetap paras glukosa darah tidak melebihi 7.8 mmol/L.
- Penyekatan pengeluaran hormon tumbesaran dalam pesakit yang disyaki mengalami Acromegaly.

### **7.7.2 Penyediaan pesakit:**

- Diet yang normal dengan pengambilan karbohidrat melebihi 150 g sehari.
- Berpuasa semalaman (10-16 jam) tetapi pesakit boleh minum air biasa /mineral.
- Pesakit dibiarkan duduk berehat selama 30 minit sebelum dan selepas ujian dijalankan.
- Pesakit tidak dibenarkan melakukan perkara berkenaan sepanjang ujian dijalankan:
  - Merokok
  - Mengambil ubat – ubatan yang mempengaruhi keputusan ujian seperti : steroid, kontraseptif oral, asid nikotinik, hormon tiroid dan sebagainya.

### **7.7.3 Protokol:**

- Pagi:
  - Sampel basal darah berpuasa dan urin diambil.
  - Pesakit dewasa diberikan 75 gram glukosa anhidros (anhydrous glucose) yang dilarut dalam 250-300 ml air.
  - Pesakit kanak-kanak diberikan 1.75 gram glukosa per kilogram berat badan; 75 gram maksimum.
  - Air glukosa hendaklah diminum dalam masa 5 minit
- 10.00 pagi:
  - Sampel darah dan urin ke-2 diambil

### **7.7.4 Interpretasi:**

Nilai diagnostik OGTT mengikut kriteria *World Health Organisation*

(WHO) dan *Clinical Practice Guideline, Management of Type II Diabetes*

*Mellitus, 3rd Edition (2004), MOH/P/PAK/87.04 (GU)*

## 7.8 Ujian Routine Medical Examination (RME)

### 7.8.1 Ujian Urinalysis

- a) Bagi ujian RME, sampel urin daripada Klinik perlu dihantar ke Pusat Penerimaan Spesimen CDL.
- b) Pelanggan tidak perlu menunggu keputusan di Kaunter Penerimaan Spesimen
- c) Keputusan Ujian Urinalisis hanya diperoleh di dalam **Sistem LIS** dan **perlu dicetak** di Klinik untuk Salinan kepada pelanggan terlibat.



## 8.2 Lampiran 2 (Borang Permohonan IMR & HKL)

### Borang Permohonan IMR



**IMR REQUEST FORM**  
 BIOCHEMISTRY UNIT, SPECIALISED DIAGNOSTIC CENTRE  
 INSTITUTE FOR MEDICAL RESEARCH (IMR)  
 Jalan Pahang, 50588 Kuala Lumpur, Malaysia  
 Contact No. : 03-26162640 / 2649 / 2796  
 www.imr.gov.my

Page 1 of 4

IMR Lab. Number

**IMPORTANT NOTICE :** To ensure correct, reliable result and interpretation given, the following must be followed :

1. Please fill up the entire form.
2. At least 2ml plasma and 5ml urine are required.
3. Separate plasma / serum from RBC immediately . Grossly hemolysed samples will be rejected.
4. All samples (plasma / urine / CSF) must be frozen immediately and transport in DRY ICE to IMR.
5. For enzyme assays, please send chilled whole blood in EDTA tube (DO NOT SPIN, DO NOT FREEZE).

Name : \_\_\_\_\_ Age : \_\_\_\_\_ Sex : M / F / U Race : M / C / I / O  
 (preferably  
 RN : \_\_\_\_\_ ID : patient's IC) \_\_\_\_\_ Hospital : \_\_\_\_\_ Ward : \_\_\_\_\_  
 Address : \_\_\_\_\_ Tel : \_\_\_\_\_

#### 1. Symptoms / Signs of Current Illness :

|                          |  |                          |  |
|--------------------------|--|--------------------------|--|
| Fever                    |  | Poor sucking / feeding   |  |
| Pallor                   |  | Respiratory problem      |  |
| Jaundice                 |  | Difficulty in breathing  |  |
| Hypothermia              |  | Mental retardation       |  |
| Hypotonia / floppy       |  | Developmental delay      |  |
| Cyanosed                 |  | Failure to thrive        |  |
| Lethargy                 |  | Feeding intolerance      |  |
| Easily irritable         |  | Septicaemic-like illness |  |
| Seizures or h/o seizures |  | Headache                 |  |
| Drowsy                   |  | Smelly urine             |  |
| Coma                     |  | Colored urine            |  |
| Abnormal behaviour       |  | Skin lesions             |  |
| Frequent vomiting        |  | Eye lesions              |  |

Other symptoms / signs :

#### 2. Feeding History :

Type of milk : Breast / Formula / Mixed /  
 Solid diet : \_\_\_\_\_

#### 3. Family History : Consanguinity : Yes / No. If Yes please specify : \_\_\_\_\_

| Occurrence of | Stillbirth | Neonatal death | Neonatal seizures | Metabolic disease |
|---------------|------------|----------------|-------------------|-------------------|
| in            |            |                |                   |                   |
| Siblings      |            |                |                   |                   |
| Maternal side |            |                |                   |                   |
| Paternal side |            |                |                   |                   |

#### 4. Physical Examination :

|                         |  |                       |  |
|-------------------------|--|-----------------------|--|
| Respiratory distress    |  | Hyperreflexia         |  |
| Dysmorphic features     |  | Nystagmus             |  |
| Hypothermia             |  | Optical atrophy       |  |
| Cardiomyopathy          |  | Ptosis                |  |
| Drowsy                  |  | Abnormal odour        |  |
| Coma                    |  | Abnormal hair         |  |
| Opisthotonus            |  | Hepatomegaly          |  |
| Dystonia                |  | Splenomegaly          |  |
| Choreoathetoid movement |  | Eczema / Other rashes |  |
| Hypotonia               |  | Others (specify)      |  |

**5. Treatment Given :** (specimen should be taken before any form of treatment given or stop for 2-3 days)

Drug therapy :

Antibiotic : No / Yes \_\_\_\_\_

Steroid : No / Yes \_\_\_\_\_

Anticonvulsant : No / Yes \_\_\_\_\_

Other drug : (please state) \_\_\_\_\_

Fluid infusion : Saline / Dextrose /

Mannitol / Parenteral

feeding /

Others : \_\_\_\_\_

#### 6. Lab Result : (before treatment is given)

##### LFT

ALT : \_\_\_\_\_ U/L

AST : \_\_\_\_\_ U/L

ALP : \_\_\_\_\_ U/L

Blood Glucose : \_\_\_\_\_ mmol/L

Blood Ammonia : \_\_\_\_\_ umol/L

Blood Lactate : \_\_\_\_\_ mmol/L

Pyruvate : \_\_\_\_\_ mmol/L

##### Urine Analysis

pH : \_\_\_\_\_

Ketones : Pos / Neg

Reducing Sugar : Pos / Neg

Anion Gap : \_\_\_\_\_

Blood Gases : Normal / Met acidosis / Met alkalosis / Resp acidosis / Resp alkalosis

CT Scan / MRI : \_\_\_\_\_

Other relevant test (specify) : \_\_\_\_\_

Provisional Diagnosis :

**7. Test Required : (Please tick ONLY appropriate test / s required)**

|    |                                                                                                                                               |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Inborn Error Metabolism (IEM) Screening, Blood Spot                                                                                           |
| 2  | Biotinidase Enzyme Activity, Blood Spot                                                                                                       |
| 3  | Galactosemia Screening, Blood Spot                                                                                                            |
| 4  | Acid Alpha-Glucosidase (POMPE), Blood Spot                                                                                                    |
| 5  | Lysosomal Storage Disorders (LSD) Screening, Blood Spot                                                                                       |
| 6  | Amino Acids, Plasma                                                                                                                           |
| 7  | Amino Acids, CSF                                                                                                                              |
| 8  | Carnitine Total & Free, Plasma                                                                                                                |
| 9  | Homocysteine Total, Plasma                                                                                                                    |
| 10 | Pipecolic Acid, Plasma                                                                                                                        |
| 11 | Peroxisomal Disorder Profile, Plasma / Serum (VLC)                                                                                            |
| 12 | Organic Acids, Urine                                                                                                                          |
| 13 | Orotic Acid, Urine                                                                                                                            |
| 14 | Succinylacetone, Urine                                                                                                                        |
| 15 | Myoglobin & Hemoglobin, Urine                                                                                                                 |
| 16 | Cystine & Homocystine, Urine                                                                                                                  |
| 17 | Argininosuccinic Acid, Urine (ASA)                                                                                                            |
| 18 | Lysine Metabolism Profile, Urine (P6C)                                                                                                        |
| 19 | Sugar & Polyols, Urine                                                                                                                        |
| 20 | Mucopolysaccharides (GAGs / HRE), Urine                                                                                                       |
| 21 | Oligosaccharide, Urine                                                                                                                        |
| 22 | S-Sulphocysteine, Urine                                                                                                                       |
| 23 | Sialic Acid, Total & Free, Urine                                                                                                              |
| 24 | Delta-Amino Levulinic Acids (Delta-ALA), Urine (protect from light)                                                                           |
| 25 | Porphyria Profile, Urine (protect from light)                                                                                                 |
| 26 | Creatine & Guanidinoacetic Acid, Urine                                                                                                        |
| 27 | Creatine & Guanidinoacetic Acid, Blood Spot                                                                                                   |
| 28 | Creatine & Guanidinoacetic Acid, Plasma                                                                                                       |
| 29 | 5-Hydroxy-Indole-Acetic Acid (5-HIAA) for Carcinoid Tumour, 24 H Urine                                                                        |
| 30 | Biogenic Amines, CSF - Neurotransmitter (protect from light)                                                                                  |
| 31 | Biogenic Amines, Urine - Neurotransmitter (protect from light)                                                                                |
| 32 | Pterins, Urine - Neurotransmitter (protect from light)                                                                                        |
| 33 | Pterins, CSF - Neurotransmitter (protect from light, special microtube with preservative EDTA and DTE provided by the Biochemistry Unit, IMR) |

| BY CONSULTATION ONLY<br>(Please state the person's name whom spoken to upon requesting the following test / s) |                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SPOKEN TO :</b>                                                                                             |                                                                                                                               |
| 34                                                                                                             | Amino Acids, Urine                                                                                                            |
| 35                                                                                                             | Carnitine, 24 H Urine                                                                                                         |
| 36                                                                                                             | Organic Acids, Plasma ( <b>FORENSIC ONLY</b> )                                                                                |
| 37                                                                                                             | Organic Acids, Vitreous Humour ( <b>FORENSIC ONLY</b> )                                                                       |
| 38                                                                                                             | <b>PANEL TEST :</b><br><b>Mucopolysaccharidoses Enzyme Assays</b><br><i>(Choose NOT more than TWO diseases of enzyme)</i>     |
|                                                                                                                | i. MPS Type I (IDA)                                                                                                           |
|                                                                                                                | ii. MPS Type II (IDS)                                                                                                         |
|                                                                                                                | iii. MPS Type IIIa (SULP)                                                                                                     |
|                                                                                                                | iv. MPS Type IIIb (AHEX)                                                                                                      |
|                                                                                                                | v. MPS Type IVa (GALSO)                                                                                                       |
|                                                                                                                | vi. MPS Type IVb (BGAL)                                                                                                       |
|                                                                                                                | vii. MPS Type VI (ASB)                                                                                                        |
|                                                                                                                | viii. MPS Type VII (BGLUCU)                                                                                                   |
|                                                                                                                | ix. Multiple Sulphatase (ASA)                                                                                                 |
| 39                                                                                                             | <b>PANEL TEST :</b><br><b>Lysosomal Storage Disease Enzyme Assays</b><br><i>(Choose NOT more than TWO diseases of enzyme)</i> |
|                                                                                                                | i. Aspartylglucosaminuria (GASP)                                                                                              |
|                                                                                                                | ii. Sandhoff Disease (BHEX)                                                                                                   |
|                                                                                                                | iii. $\beta$ -Mannosidosis (BMAN)                                                                                             |
|                                                                                                                | iv. Tay-Sachs Disease (MUGS)                                                                                                  |
|                                                                                                                | v. Fabry Disease (AGAL)                                                                                                       |
|                                                                                                                | vi. Mucopolidosis (AMANP)                                                                                                     |
|                                                                                                                | vii. Leukodystrophy (ASA)                                                                                                     |
|                                                                                                                | viii. GM1-Gangliosidosis (BGAL)                                                                                               |
|                                                                                                                | ix. $\alpha$ -Mannosidosis (AMAN)                                                                                             |
|                                                                                                                | x. Fucosidosis (AFUC)                                                                                                         |
|                                                                                                                | xi. Ceroid Lipofuscinosis (PPT)                                                                                               |
|                                                                                                                | xii. Gaucher Disease (BGLU)                                                                                                   |
|                                                                                                                | xiii. Krabbe Disease (GALC)                                                                                                   |
|                                                                                                                | xiv. General LSD Marker (CHITO)                                                                                               |
|                                                                                                                | xv. Schindler Disease (ANAG)                                                                                                  |
|                                                                                                                | xvi. Niemann Pick A/B (ASM)                                                                                                   |
| 40                                                                                                             | Others (please specify) :                                                                                                     |

**\*For details information of sample requirements, please refer to IMR Test List and IMR Handbook available at IMR Website (www.imr.gov.my)**

Collected by :

Date specimen collected :

Date specimen sent :

Specialist In-Charge (Sign & Stamp) :

## Borang Permohonan HKL

KEMENTERIAN KESIHATAN MALAYSIA  
PERKHIDMATAN PATOLOGI

PER-PAT301

HOSPITAL.....

UNTUK KEGUNAAN MAKMAL

LAB. No

|                                       |                |                                                                                 |                                                                        |
|---------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1. Nama :                             |                | 2. No. Pendaftaran                                                              |                                                                        |
| 3. No. K/P :                          |                | 4. Jantina : <input type="checkbox"/> Lelaki <input type="checkbox"/> Perempuan |                                                                        |
| 5. Umur :                             | 6. Keturunan : | 7. Wad/Klinik :                                                                 |                                                                        |
| 8. Tarikh Masuk Wad :                 | 9. Pekerjaan : | 10. Taraf Perkahwinan :                                                         | 11. <input type="checkbox"/> Bayar<br><input type="checkbox"/> Percuma |
| 12. No. Laporan Dahulu :              |                | 13. Butiran Penting :                                                           |                                                                        |
|                                       |                | Ya                      Tidak                                                   |                                                                        |
|                                       |                | Jaundice <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                      |                                                                        |
|                                       |                | Lymphadenopathy <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>               |                                                                        |
|                                       |                | Hepatomegaly <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                  |                                                                        |
|                                       |                | Splenomegaly <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                  |                                                                        |
|                                       |                | Bleeding tendency <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>             |                                                                        |
|                                       |                | h/o Transfusion <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>               |                                                                        |
|                                       |                | Haematinics _____                                                               |                                                                        |
|                                       |                | _____                                                                           |                                                                        |
|                                       |                | Drug/Chemical History                                                           |                                                                        |
|                                       |                | _____                                                                           |                                                                        |
|                                       |                | Data Makmal Terdahulu                                                           |                                                                        |
|                                       |                | Hb _____                                                                        |                                                                        |
| 15. Diagnosis :                       |                | Platelet _____                                                                  |                                                                        |
|                                       |                | TWDC _____                                                                      |                                                                        |
| 16. Kategori Permohonan/Jenis Ujian : |                |                                                                                 |                                                                        |
| Patologi Kimia                        |                | Klinikal                                                                        | Hematologi                                                             |
| B. Sugar                              |                | Bld. Count                                                                      | FBP                                                                    |
| B. Urea                               |                | ESR                                                                             | BM ASP                                                                 |
| B. Elec.                              |                | BFMP                                                                            | Hb. Analysis                                                           |
| B. Gases                              |                | U. Sugar                                                                        | Coagulation                                                            |
| S. Bilirubin                          |                | U. Alb                                                                          | PT                                                                     |
| LFT                                   |                | U. Me                                                                           | PTT                                                                    |
| Se.Creatinine                         |                | Stool ME                                                                        | BTCT                                                                   |
| Lain-lain _____                       |                |                                                                                 |                                                                        |
| _____                                 |                |                                                                                 |                                                                        |
| 17. Pengambilan Spesimen :            |                | Tarikh :                                                                        | Masa :                                                                 |
| 18. Nama Doktor :                     |                |                                                                                 |                                                                        |
| 19. Tarikh :                          |                | Tandatangan dan Cop Doktor                                                      |                                                                        |

### 8.3 Lampiran 3 (Borang Ujian Saringan Hipotiroidisme Kongenital)

 HOSPITAL UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
16150 KUBANG KERIAN KELANTAN

**BORANG UJIAN SARINGAN HIPOTIROIDISME KONGENITAL**

Untuk di stesen kakitangan yang bertugas di wad bersalin, OT/Wad:

|                        |                                             |
|------------------------|---------------------------------------------|
| Nama Ibu :             | No. Kad Pengenalan Ibu :                    |
| R/N :                  | No. Telefon :                               |
| Nama Suami :           | No. Telefon Suami :                         |
| Nama Anak :            | R/N Anak:                                   |
| Alamat :               | Nama Pejabat / Klinik Kesihatan Berdekatan: |
| Tarikh Lahir :         | Berat Lahir (Kg):                           |
| Waktu Lahir :          | Jantina : L / P                             |
| Kembar 1 / 2 / 3       | Bangsa M / C / I / Lain-lain                |
| Sampel darah diambil : | Dihantar ke makmal                          |
| Tarikh : Masa:         | Tarikh: Masa:                               |

Untuk di stesen kakitangan Makmal Endokrin:

|                                                    |                                                     |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sample Kali Pertama       | <input type="checkbox"/> Ulangan Saringan Hari Ke 4 |
| Keputusan FT4 (pmol/L) :                           | Keputusan FT4 (pmol/L) :                            |
| Keputusan TSH (mIU/L) :                            | Keputusan TSH (mIU/L) :                             |
| No Rujukan Makmal :                                | No Rujukan Makmal :                                 |
| Ulangan Saringan Hari Ke 4 Diperlukan : Ya / Tidak | Pengesahan Sifat Makmal:                            |

RM006/08/2010 (P1)