IMUNOLOGI DASAR

Buku Ajar

Pelanggaran Pasal 113
Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta se¬bagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta se¬bagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsursebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana pen¬jara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau

IMUNOLOGI DASAR

Buku Ajar

Imam Agus Faizal

Universitas Al-Irsyad Cilacap (UNAIC)

IMUNOLOGI DASAR:
Buku Ajar
© Imam Agus Faizal

Diterbitkan pertama kali oleh Universitas Al-Irsyad Cilacap (UNAIC) tahun 2022.
Hak cipta dilindungi oleh undang-undang *All Rights Reserved*.
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit

Cetakan Pertama: Januari 2022
viii +54 hlm, 16 cm x 24 cm
ISBN: 978-623-88026-0-9

Penulis : Imam Agus Faizal
Editor : Widyoningsih, M.Kep., Ns.Sp.Kep.Kom.
Susilawati, S.ST., M.Keb.
Perancang Sampul : Hery Subangkit, S.Kom.
Penata Letak : Litera Think

Diterbitkan oleh:
Penerbit
UNAIC
UNIVERSITAS AL-IRSYAD CILACAP

Universitas Al-Irsyad Cilacap

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah hirobbil alaamin. Puji syukur kehadirat Alloh SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayahnya. Sholawat dan salam tercurah kepada Nabi Besar Muhammad SAW. Semoga kita termasuk orang-orang yang berada di jalan-Nya. Amien.

Buku ajar ini berisi tentang pembelajaran pemeriksaan sel imun, pemeriksaan golongan darah, pemeriksaan WIDAL, ASO (*Anti-Streptolisin O*), RF (*Reumathoid Factor*), C-*Reactive Protein* (CRP), Tubex, dan TPHA (*Treponema Pallidum Hemaaglutination Assay*)

Akhirul kata, penulis mengharapkan kritik dan saran guna melengkapi buku ajar ini. Mudah-mudahan buku ajar ini dapat bermanfaat. Terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Cilacap, 2021

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA v
DAFTAR ISI vii

BAB I PRAKTIKUM SEL IMUN
BAB II PEMERIKSAAN GOLONGAN DARAH ABO 5
BAB III PRAKTIKUM PEMERIKSAAN WIDAL 11
BAB IV PRAKTIKUM ASTO/ASO (*Anti-Streptolisin O*) 17
BAB V PRAKTIKUM RF (*REUMATHOID FACTOR*) 23
BAB VI PRAKTIKUM C-*REACTIVE PROTEIN* (CRP) 29
BAB VII PRAKTIKUM Tubex 35
BAB VIII PRAKTIKUM ASTO 41
BAB IX PRAKTIKUM TPHA (*TREPONEMA PALLIDUM HEMAAGLUTINATION ASSAY*) 47
BIOGRAFI 55

BAB I

PRAKTIKUM SEL IMUN

DESKRIPSI SINGKAT

Leukosit merupakan sel darah putih yang diproduksi oleh jaringan hemopoetik untuk jenis bergranula (polimorfonuklear) dan jaringan limpatik untuk jenis tak bergranula (mononuklear), berfungsi dalam sistem pertahanan tubuh terhadap infeksi.

Leukosit terdiri dari 2 kategori yaitu granulosit dan agranulosit (Lauren, 2019).

1. Granulosit, yaitu sel darah putih yang di dalam sitoplasmanya terdapat granula- granula. Granula-granula ini mempunyai perbedaan kemampuan mengikat warna misalnya pada eosinofil mempunyai granula berwarna merah terang, basofil berwarna biru dan neutrofil berwarna ungu pucat.
2. Agranulosit, merupakan bagian dari sel darah putih dimana mempunyai inti sel satu lobus dan sitoplasmanya tidak bergranula. Agranulosit adalah limfosit, dan monosit. Limfosit terdiri dari limfosit B yang membentuk imunitas humoral dan limfosit T yang membentuk imunitas selular. Limfosit B memproduksi antibodi jika terdapat antigen, sedangkan limfosit T langsung berhubungan dengan benda asing untuk difagosit.

Ada beberapa jenis Leukosit yaitu: Neutrofil (50-70%), Basofil (1%), Eosinofil (1-6%), Monosit(3-8), Limfosit (20-40%) (Abbas et al, 2020).

PRINSIP PEMERIKSAAN

Sel leukosit diwarnai dengan giemsa pada sampel darah tipis dengan bantuan mikroskop maka sel-sel akan terlihat jelas teramati

TUJUAN PEMERIKSAAN

Adapun kompetensi yang diharapkan setelah melakukan praktikum ini mahasiswa mampu:

1. Mampu menganalisa sel-sel imun secara tepat.
2. Mampu menjelaskan bentuk morfologi sel imun.
3. Mampu mengamati sel basofil, eosinofil, neutrofil, monosit dan limfosit.

PETUNJUK BELAJAR

Untuk mencapai kompetensi melaksanakan praktikum ini, maka mahasiswa terlebih dahulu harus

1. Membaca dan memahami isi modul pembelajaran ini.
2. Menjelaskan dan mendefinisikan morfologi sel leukosit
3. Mempraktikkan pemeriksaan pengamatan sel darah putih.
4. Membuat laporan hasil setelah perkuliahan praktikum.

PRAKTIKUM 1 (PENGAMATAN SEL IMUN)

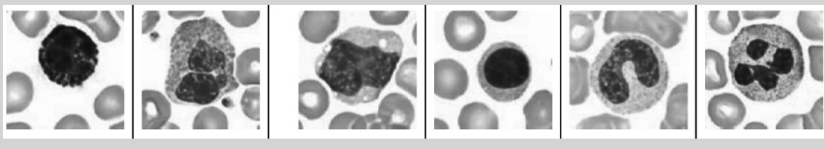
150 Menit

PROSEDUR PEMERIKSAAN

A. Alat dan Bahan
   1. Mikroskop.
   2. Minyak imersi
   3. Slide darah tipis

B. Cara Pemeriksaan
   1. Disiapkan mikroskop di meja praktikum.
   2. Mikroskop dihubungkan kabel pada sumber listrik.

3. Disiapkan slide apusan darah tipis.
4. Slide preparat diletakkan pada meja mikroskop.
5. Slide preparat diteteskan minyak imersi.
6. Diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 1000x.
7. Hasil pengamatan dicatat dan melaporkan hasil di buku praktikum.



Sel basofil sel eosinofil sel monosit sel limfosit sel netrofil batang sel netrofil segmen

LATIHAN

1. Seorang ATLM/ laboran mendapatkan sampel dilakukan pemeriksaan sel darah tipis, setelah diamati didapatkan sel eosinofil di atas normal, maka pasien diindikasikan mengalami?
   a. Gangguan pencernaan
   b. Kelainan pada autoimun
   c. Gangguan parasit helminth
   d. Terinfeksi bakteri gram negatif
   e. Menderita leukimia
2. Pada pengamatan sel, rasio sel leukosit yang sering ditemukan yaitu?
   a. Sel limfosit
   b. Sel monosit
   c. Sel eosinofil
   d. Sel netrofil
   e. Sel basofil
3. Sel darah putih yang berperan dalam respon tubuh membentuk antibodi yaitu

a. Sel monosit
b. Sel makrofag
c. Sel basofil
d. Sel limfosit T
e. Sel limfosit B

RANGKUMAN

- Sel darah putih atau sel leukosit berfungsi sebagai sistem pertahan (imunitas) pada tubuh manusia menghadapi patogen.
- Sel darah putih terdiri dari sel basofil, sel eosinofil, sel neutrofil, sel limfosit dan sel monosit.
- Sel leukosit dikatagorikan menjadi 2 yaitu sel granulosit dan agrunolosit.

GLOSARIUM

1. Mikroskop yaitu alat untuk mengamati benda berukuran mikron.
2. Minyak imersi yaitu minyak digunakan untuk membantu perbesaran 1000x pada pengamatan mikroskop.
3. Slide darah tipis yaitu apusan darah vena dicat menggunakan giemsa

DAFTAR PUSTAKA

Sompayrac, L.M. 2019. *How the Immune System Works.* Wiley-Blackwell.

Abbas, A.K., Lichtman, A.H., Pillai. S. 2020. *Basic Immunology: Functions And Disorders Of The Immune System, Sixth Edition.* Elsevier Inc.

BAB II

PEMERIKSAAN GOLONGAN DARAH ABO

DESKRIPSI SINGKAT

Darah merupakan cairan tubuh yang berwarna merah dan terdapat di dalam sistem peredaran darah tertutup dan sangat penting untuk kelangsungan hidup manusia. Darah berfungsi mengirim oksigen dan bahan makanan keseluruh tubuh serta mengambil karbon dioksida dan metabolik dari jaringan. Mengetahui golongan darah seseorang sangat penting di ketahui untuk kepentingan medis yaitu salah satunya untuk transfusi. Secara umum darah memiliki 4 golongan yaitu: golongan darah A dimana golongan darah A mempunyai antigen A dan anti - B, golongan darah B yaitu golongan darah yang memiliki antigen B dan anti – A, golongan darah O golongan darah yang memiliki antibodi tetapi tidak memiliki antigen, dan golongan darah AB golongan darah yang memiliki antigen tetapi tidak memiliki antibody (Robin S et al, 2016).

Pemeriksaan golongan darah ABO dilakukan untuk menentukan jenis golongan darah pada manusia. Penentuan golongan darah ABO pada umumnya dengan menggunakan metode Slide. Metode ini didasarkan pada prinsip reaksi antara aglutinogen (antigen) pada permukaan eritrosit dengan aglutinin yang terdapat dalam serum/ plasma yang membentuk aglutinasi atau gumpalan (Ruth E et al, 2011). Metode slide merupakan salah satu metode yang sederhana, cepat dan mudah untuk pemeriksaan golongan darah. Antigen – antigen golongan darah yang sangat penting adalah antigen A, dan B. Ciri antigen itu berada pada ujung gula – gula yang melekat

langsung pada dinding sel atau melekat pada rangkaian protein yang menonjol dari hamparan *bilipid*.

Reagen antisera merupakan reagen yang digunakan untuk pemeriksaan golongan darah ABO. Diperoleh dari biakan supernatan secara *in vitro* yang berasal dari hibridisasi immunoglobulin sel tikus, dan hasil pemeriksaanya akan terbentuk aglutinasi. Misalnya pada golongan darah A ketika ditambahkan reagen antisera A, reagen antisera B, dan reagen antisera AB, maka terjadi aglutinasi pada darah yang di tetesi reagen antisera B dan AB, sedangkan pada reagen antisera AB tidak terbentuk aglutinasi. Dari segi reagen metode ini kurang ekonomis, maka serum dapat dijadikan sebagai reagen pada pemeriksaan golongan darah ABO . Serum merupakan cairan darah yang berwarna kuning. Didalam serum terdapat dua protein yaitu albumin dan globullin. Antibodi berada di dalam serum dikarenakan Antibodi golongan darah merupakan protein globulin, yang bertanggung jawab sebagai kekebalan tubuh alamiah untuk melawan antigen asing (Bonnie K et al, 2010).

PRINSIP PEMERIKSAAN

Reaksi antigen-antibodi akan terbentuk aglutinasi (gumpalan). Kemudian diamati gumpalan tersebut.

TUJUAM PEMERIKSAAN

Adapun kompetensi yang diharapkan setelah melakukan praktikum ini mahasiswa mampu:

1. Mengetahui dan mengobservasikan jenis golongan darah pada manusia
2. Mampu menjelaskan dan menguasi prinsip pemeriksaan imunologi sederhana.

PETUNJUK BELAJAR

Untuk mencapai kompetensi melaksanakan praktikum ini, maka mahasiswa terlebih dahulu harus

1. Membaca dan memahami isi modul pembelajaran ini.
2. Menjelaskan dan mendefinisikan pemeriksaan golongan darah.
3. Mempraktikkan pemeriksaan pengamatan identifikasi golongan darah.
4. Membuat laporan hasil setelah perkuliahan praktikum.

PRAKTIKUM 2 (PEMERIKSAAN GOLONGAN DARAH ABO)

150 Menit

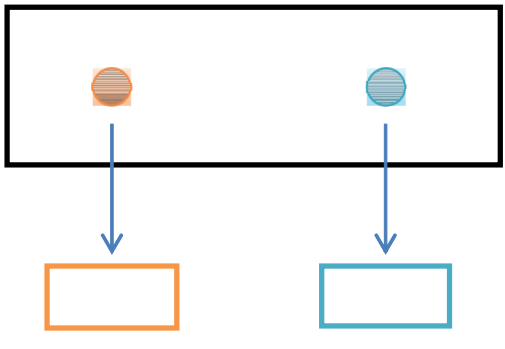
PROSEDUR PEMERIKSAAN

A. Alat dan Bahan

1. Slide kaca/ Kertas baca AB0.
2. Lidi.
3. Reagen (Anti sera A dan Anti sera B).
4. Darah kapiler.

B. Cara Pemeriksaan

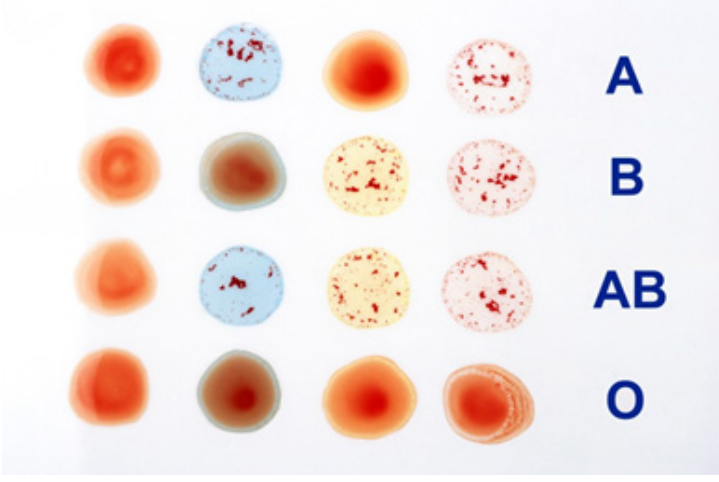
1. Disiapkan objek glass yang sudah dibersihkan dengan alkohol.
2. Diteteskan 1 tetes antisera A dan antisera B ke objek glass.



3. Diteteskan 1 tetes darah kapiler di samping anti sera.

4. Dihomogenkan menggunakan lidi.
5. Diamati aglutinasinya.

C. Interpretasi Hasil



- Golongan darah A jika : terbentuk aglutinasi pada anti sera A.
- Golongan darah B jika : terbentuk aglutinasi pada anti sera B
- Golongan darah O jika : tidak terbentuk aglutinasi dikedua anti sera.
- Golongan darah AB jika : terbentuk aglutinasi dikedua anti sera.

LATIHAN

1. Golongan darah 0 dikatakan universal dikarenakan
   a. Dapat mendonorkan ke semua golongan darah.
   b. Dapat menerima semua golongan darah.
   c. Mengandung anti sera dan golongan AB0.
   d. Tidak bisa menerima golongan darah A dan B.
   e. hanya bisa menerima golongan darah 0.
2. Seorang ATLM mendapatkan sampel darah untuk segera dicek golongan darah sebelum didonorkan, maka cek lab tersebut meliputi?

a. Cek golongan darah.
b. Cek golongan darah dan cross match.
c. Dilakukan pemeriksaan darah lengkap.
d. Skrining penyakit, cek golongan darah dan cross match
e. Cukup melakukan cross match saja.

3. Sel darah putih yang berperan dalam respon tubuh membentuk antibodi yaitu
   a. Sel monosit
   b. Sel makrofag
   c. Sel basofil
   d. Sel limfosit T
   e. Sel limfosit B

RANGKUMAN

- Sel darah putih atau sel leukosit berfungsi sebagai sistem pertahan (imunitas) pada tubuh manusia menghadapi patogen.
- Sel darah putih terdiri dari sel basofil, sel eosinofil, sel neutrofil, sel limfosit dan sel monosit.
- Sel leukosit dikatagorikan menjadi 2 yaitu sel granulosit dan agrunolosit.

GLOSARIUM

1. Mikroskop yaitu alat untuk mengamati benda berukuran mikron.
2. Minyak imersi yaitu minyak digunakan untuk membantu perbesaran 1000x pada pengamatan mikroskop.
3. Slide darah tipis yaitu apusan darah vena dicat menggunakan giemsa

DAFTAR PUSTAKA

Sompayrac. L.M., 2019. *How the Immune System Works.* Wiley-Blackwell.

Abbas, A.K., Lichtman, A.H., Pillai. S. 2020. *Basic Immunology: Functions And Disorders Of The Immune System, Sixth Edition.* Elsevier Inc.

BAB III

PRAKTIKUM PEMERIKSAAN WIDAL

DESKRIPSI SINGKAT

Demam tifoid adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella enterica* khususnya turunannya yaitu *Salmonella typhi.* penyakit ini dapat ditemukan di seluruh dunia dan disebabkan melalui makanan dan minuman. Demam tifoid, juga dikenal sebagai demam *enteric* merupakan penyakit multisistemik fatal terutama disebabkan oleh *Salmonella typhi*. Penyakit ini menjadi tantangan untuk diagnostic benar. Presentasi gejala klinis klasik mencakup demam, sakit perut menyebar dan sembelit. Demam tifoid adalah penyakit melelahkan yang dapat berkembang menjadi delirium, obtundation, perdarahan usus, perforasi usus dan kematian dalam waktu satu bulan onset. Penderita dapat dibiarkan dengan komplikasi neuropsikiatri jangka panjang atau permanen (Struthers et al, 2018).

Demam tifoid disebabkan oleh jenis *Salmonella* tertentu yaitu *Salmonella typhi, Salmonella paratyphi* B dan kadang-kadang jenis *Salmonella* yang lain. Demam yang di sebabkan oleh *Salmonella typhi* cenderung untuk menjadi lebih berat dari pada bentuk infeksi *Salmonella* yang lain. *Salmonella* merupakan bakteri batan gram negatif yang bersifat motil, tidak membentuk spora dan tidak berkapsul. *Salmonella* tumbuh secara aerob dan mampu tumbuh secara anaerob fakultatif. Gejala klinisnya demam > 37°C, gangguan pencernaan mual, muntah, nyeri perut atau tanpa gangguan kesadaraan (Murray & Patrick, 2018).

Ketika sudah menyebabkan demam pada penderita, maka terlebih dahulu dilakukan uji serologi untuk menyatakan adanya

antibodi terhadap antigen penyebab demam (*febrile agglutinins*). Sejak awal reaksi Widal ditemukan berperan sebagai uji serologi pada demam tifoid. Beberapa cara yang lebih mutakhir sudah ada namun di Indonesia agaknya reaksi Widal masih perlu dilakukan. Dari 17 golongan berdasarkan antigen O yang dimiliki *Salmonella,* terdapat 5 golongan yang dapat menginfeksi manusia yaitu golongan A,B,C, D dan E. Selain antigen O, *Salmonella* mempunyai antigen H yang terdapat pada *flagella* dan antigen Vi yang tidak dipakai untuk mendiagnosis tetapi hanya digunakan untuk mendeteksi *carrier.* Antigen H tahan terhadap formalin, tetapi tidak tahan terhadap panas, fenol atau alcohol. Sedangkan antigen O tidak terpengaruh oleh zat tersebut, dan kenyataaan ini dipakai untuk memisahkan kedua jenis antigen ini (Rich et al, 2019).

PRINSIP PEMERIKSAAN

Reaksi antigen-antibodi akan terbentuk aglutinasi (gumpalan) kemudian diamati untuk dilihat jumlah titer tersebut.

TUJUAN PEMERIKSAAN

Adapun kompetensi yang diharapkan setelah melakukan praktikum ini mahasiswa mampu:

1. Mengetahui dan mempraktikkan pemeriksaan widal.
2. Mampu menjelaskan dan mendiagnosa antibodi terhadap *Salmonella typhi.*

PETUNJUK BELAJAR

Untuk mencapai kompetensi melaksanakan praktikum ini, maka mahasiswa terlebih dahulu harus

1. Membaca dan memahami isi modul pembelajaran ini.
2. Menjelaskan dan mendefinisikan pemeriksaan widal.
3. Mempraktikkan pemeriksaan dan pengamatan pemeriksaan widal.
4. Membuat laporan hasil setelah perkuliahan praktikum.

PRAKTIKUM 3 (PEMERIKSAAN WIDAL)

150 Menit

PROSEDUR PEMERIKSAAN

A. Alat dan Bahan

1. Antigen demam untuk tes widal terdiri dari *Salmonella typhi* H 5 ml, *Salmonella H paratyphi* A 5 ml, *Salmonella H paratyphi* B 5 ml, *Salmonella H paratyphi* C 5 ml, *Salmonella typhi* O 5 ml, *Salmonella paratyphi* A 5 ml, *Salmonella paratyphi* A 5 ml, *Salmonella paratyphi* B 5 ml, *Salmonella paratyphi* C 5 ml dan *Salmonella typhi* Vi 5 ml.
2. Kontrol positif 0,5 ml.
3. Kontrol negatif 0,5 ml.
4. Plate tetes
5. Serum
6. Lidi

B. Cara Pemeriksaan

1. Serum dipipet menggunakan pipet mikro sebanyak 80 µl kemudian ditambahkan di atas lingkaran cekung plate tetes dengan diameter 3 cm.
2. Botol reagen dihomogenkan dengan baik, kemudian ditambahkan satu tetes suspensi antigen ke dalam serum.
3. Dicampur dengan baik menggunakan lidi dan digoyangkan plate tetes dengan cara memutarkan selama 1 menit.
4. Hasil diamati titernya dengan melihat adanya aglutinasi yang dinyatakan positif.

C. Interpretasi Hasil

Jika reaksi aglutinasi dapat diamati dengan pengamatan maka harus dilanjutkan dengan uji komfirmasi dengan cara tabung.

Volume (µl)	Titer
80	1: 20
40	1: 40
20	1: 80
10	1: 160
5	1: 320

LATIHAN

1. Infeksi demam tifoid merupakan penyebab bakteri *Salmonella typhi* yang merupakan bakteri jenis dengan ciri khas klinis, kecuali?
   a. Demam > 37° C.
   b. Sesak nafas.
   c. Mual dan muntah.
   d. Gangguan kesadaran.
   e. Nyeri perut.
2. Seorang ATLM mendapatkan sampel darah seorang pasien dengan gejala demam tifoid setelah melakukan pemeriksaan didapatkan hasil titer yang masih samar dilihat aglutinasinya, maka tindakan apa yang kalian lakukan?
   a. Dilakukan pemeriksaan ulang (duplo).

b. Damati di bawah mikroskop agar aglutinasi lebih jelas.
c. Dilakukan hasil apa adanya
d. Mengecek riwayat penderita
e. Dilihat dahulu apakah antigen dan kontrol masih bagus.

3. Jenis antigen O yang dimiliki Salmonella yang diketahui ada berapa?
   a. 17 jenis
   b. 5 jenis
   c. 3 jenis
   d. 25 jenis
   e. 10 jenis

RANGKUMAN

- Salmonella sp. Merupakan bakteri yang menyebabkan demam tifoid.
- Demam tifoid memiliki gejala klinis pada penderita diantaranya demam > 37° C, mengalami gangguan pencernaan seperti mual, muntah dan diare bahkan beraikbat vatal pada gangguan kesadaran sampai mengakibatkan meninggal dunia.
- Uji widal merupakan pemeriksaan semikuantitaif untuk menegakkan diagnosa pada penderita untuk diamati aglutinasi dan titer.

GLOSARIUM

1. Antigen yaitu benda asing yang terdeteksi pada sistem imun tubuh manusia.
2. Aglutinasi yaitu gumpalan akibat rekasi antigen dan antibodi.
3. Titer yaitu interpretasi hasil dari tingkatan terjadi aglutinasi atau gumpalan.

DAFTAR PUSTAKA

Murray, Patrick R. 2018. *Basic Medical Microbiology*. Elsevier.

Robert Rich, Thomas Fleisher, William Shearer, Harry Schroeder, Anthony Frew, Cornelia Weyand. 2019. *Clinical Immunology Principles and Practice*. Elsevier Inc.

Struthers, J. Keith. 2018. *Clinical microbiology*. CRC Press Taylor & Francis Group.

BAB IV

PRAKTIKUM ASTO/ASO (Anti-Streptolisin O)

DESKRIPSI SINGKAT

Streptococcus beta-hemolitik menghasilkan beberapa jenis antigen intraseluler dan ekstraseluler yang dapat merangsang pembentukan antibodi dalam darah penderita. Contohnya yaitu streptolisin O yang dibentuk oleh grup A dan dapat menyebabkan lisis eritrosit, streptokinase yang dapat mengkatalisis perubahan plasminogen menjadi plasmin, enzim-enzim deoksiribonuklease B, hialuronidase dan beberapa jenis enzim lain (Actor et al, 2011).

Diantara antigen-antigen itu yang paling penting adalah streptolisin O, karena 80% penderita yang terinfeksi dengan *Streptococcus* beta hemolitik grup A menunujukkan peningkatan titer ASO dalam darah penderita. Penetapan titer ASO menjadi penting karena infeksi karena *Streptococcus* dapat menyebabkan komplikasi lain atau secara tidak langsung menimbulkan respon imunologik yang menimbulkan yang mengakibatkan kelainan dalam tubuh seperti demam rematik, glomerulonephritis akut dan eritema nodosum (Rich et al, 2019).

PRINSIP PEMERIKSAAN

Suspensi partikel lateks dilapisi dengan antigen Streptolisin O dan menggumpal dengan adanya antibodi spesifik yang ada di dalam serum pasien dengan infeksi *Streptococcal ß* – hemolitik (kelompok A dan C).

TUJUAN PEMERIKSAAN

Adapun kompetensi yang diharapkan setelah melakukan praktikum ini mahasiswa mampu:

1. Mengetahui dan mempraktikkan pemeriksaan ASTO/ASO (Anti-streptolisin O).
2. Mampu menjelaskan dan mengintrepretasikan protein anti-streptolisin O pada serum penderita.

PETUNJUK BELAJAR

Untuk mencapai kompetensi melaksanakan praktikum ini, maka mahasiswa terlebih dahulu harus

1. Membaca dan memahami isi modul pembelajaran ini.
2. Menjelaskan dan mendefinisikan pemeriksaan ASTO/ASO (Anti-streptolisin O).
3. Mempraktikkan pemeriksaan dan pengamatan pemeriksaan ASTO/ASO (Anti-streptolisin O).
4. Membuat laporan hasil setelah perkuliahan praktikum.

PRAKTIKUM 4 ASTO/ASO (Anti-streptolisin O)

150 Menit

PROSEDUR PEMERIKSAAN

A. Alat dan Bahan

1. Kertas latex
2. Lidi
3. ASO Latex: Suspensi partikel lateks putih dilapisi dengan streptolisin O. Natrium azida 0,95 g /L .
4. Kontrol positif: stabil serum: Natrium azida 0,95 g / L .
5. Kontrol negatif: stabil serum: Natrium azida 0,95 g / L .
6. Rotator.

B. Cara Pemeriksaan

1) Prosedur Uji Kualitatif

a. Tempatkan reagen dan sampel sampai suhu kamar.

b. Tempatkan 50 µl sampel dan 1 tetes kontrol positif dan kontrol negatif ke dalam lingkaran yang terpisah pada slide.

c. Homogenkan reagen lateks dengan hati-hati.

d. Tambahkan satu tetes (50 uL) reagen lateks untuk setiap lingkaran di sebelah sampel yang akan diuji.

e. Campur dengan menggunakan dropstirer/pengaduk.

f. Putar kartu pada 100 rpm selama 2 menit.

2) Prosedur Uji Semi Kuantitatif

a. Dengan menggunakan pipet semi-otomatis, tambahkan 50µl dari 9 g/L saline ke lingkaran 2, 3, 4 dan 5 . Jangan menyebarkan saline.

b. Tambahkan 50 µl sampel pasien untuk lingkaran 1 dan 2.

c. Campur saline dan sampel dalam lingkaran 2 dengan membuat campuran naik turun dengan berhati-hati untuk menghindari pembentukan gelembung.

d. Pindahkan 50µl dari lingkaran 2 ke saline yang ada di lingkaran 3.

e. Lakukan pengenceran serial dengan cara yang sama sampai lingkaran terakhir. Selanjutnya pada lingkaran terakhir buang sebanyak 50µl.

f. Homogenkan reagen lateks dengan hati-hati.

g. Tambahkan satu tetes (50 uL) reagen lateks untuk setiap lingkaran di sebelah pengenceran sampel yang akan diuji.

h. Campur dengan menggunakan dropstirer/pengaduk.

i. Putar kartu pada 100 rpm selama 2 menit.

j. Hasil diamati dengan melihat pengenceran terakhir yang masih memperlihatkan aglutinasi dan hasilnya dikalikan dengan sensitivitasnya.

C. Interpretasi Hasil

1. Hasil diamati secara makroskopik untuk ada atau tidak adanya gumpalan atau aglutinasi dalam 1 menit dari rotator.
2. Adanya aglutinasi terlihat menunjukkan kandungan anti streptolisin O = 200IU/mL.
3. Serum titer didefinisikan sebagai pengenceran tertinggi menunjukkan aglutinasi positif . Perkiraan titer ASO (IU/mL) yang terdapat dalam sampel dapat diperoleh dengan mengalikan titer dengan batas sensitivitas (200 IU/mL) . Sebagai contoh : ASO (IU/mL) = pengenceran tertinggi dengan reaksi positif x 200
4. Titer ASO = 200 IU/mL ditemukan pada 95 % dari populasi orang dewasa yang sehat ,nilai yang lebih tinggi (hingga 300 IU/mL) dapat ditemukan pada anak.

LATIHAN

1. Infeksi bakteri *Streptococcus* dapat menyebabkan komplikasi klinis, kecuali?
   a. Anemia.
   b. Rematik.
   c. Glomerulonephritis akut.
   d. Eritema nodosum.
   e. Respon imunologik
2. Seorang ATLM mendapatkan sampel darah seorang pasien dengan gejala rematik setelah melakukan pemeriksaan tetapi tidak ditemukan terjadi aglutinasi. maka tindakan apa yang kalian lakukan?
   a. Dilakukan pemeriksaan ulang (duplo).
   b. Damati di bawah mikroskop agar aglutinasi lebih jelas.
   c. Dilakukan hasil apa adanya
   d. Mengecek riwayat penderita

e. Dilihat dahulu apakah antigen dan kontrol masih bagus.

3. Streptolisin O yang dibentuk oleh grup A dan dapat menyebabkan?
   a. Eritrosit lisis.
   b. Perubahan sel trombosit.
   c. Peredaran darah terganggu.
   d. Neutropenia.
   e. Anemia aplastik.

RANGKUMAN

- *Streptococcus* merupakan bakteri penyebab penyakit komplikasi klinis.
- Spesies yang menyebabkan penyakit yaitu *Streptococcus* beta-hemolitik merupakan bakteri yang menyebabkan demam tifoid.
- Penyakit komplikasi meliputi menimbulkan respons imunologik yang menimbulkan yang mengakibatkan kelainan dalam tubuh seperti demam rematik, glomerulonephritis akut, eritema nodosum.
- Uji ASTO/ASO merupakan pemeriksaan untuk menegakkan diagnosa pada penderita untuk diamati aglutinasi dan titer.

GLOSARIUM

1. Antigen yaitu benda asing yang terdeteksi pada sistem imun tubuh manusia.
2. Aglutinasi yaitu gumpalan akibat rekasi antigen dan antibodi.
3. Titer yaitu interpretasi hasil dari tingkatan terjadi aglutinasi atau gumpalan.
4. Respon imunologik yaitu gangguan pada sistem imunitas tubuh karea respon patogen.

DAFTAR PUSTAKA

Jeffrey K. Actor. 2011. *Review Immunology and Microbiology*. Saunders.

Elsevier Inc.

Robert Rich, Thomas Fleisher, William Shearer, Harry Schroeder, Anthony Frew, Cornelia Weyand. 2019. *Clinical Immunology Principles and Practice.* Elsevier Inc.

BAB V

PRAKTIKUM RF (*REUMATHOID FACTOR*)

DESKRIPSI SINGKAT

Faktor *rheumatoid* adalah suatu makroglobulin dalam serum yang memiliki sifat antibodi terhadap Imunoglobulin G (IgG). Selain dapat bereaksi dengan IgG dalam serum manusia, faktor rheumatoid dapat juga bereaksi dengan IgG dalam serum kelinci. Faktor rheumatoid yang hanya bereaksi dengan IgG manusia biasanya terdapat pada penderita arthritis rheumatoid, tetapi mungkin juga terdapat pada penderita non rheumatoid dan beberapa penyakit lain, seperti hepatitis, sehingga pengujian ini tidak spesifik. Oleh karena itu untuk mendeteksi faktor rheumatoid ada baiknya dilakukan dua jenis pengujian bersama-sama yaitu pengujian terhadap adanya anti IgG manusia dan pengujian terhadap adanya IgG kelinci (*tes Rose Waaler*). Kedua jenis pengujian ini dpaat dilakukan dengan cara aglutinasi pasif dengan mereaksikan serum penderita dengan *carrier* yang disensitisasi dengan IgG yang berasal dari serum manusia maupun serum kelinci. Sebagai carrier dapat digunakan bermacam-macam partikel namun yang disukai adalah lateks dan eritrosit (Abbas et al, 2020).

PRINSIP PEMERIKSAAN

Antigen berupa *factor rheumatoid* dalam serum bereaksi dengan suspensi partikel lateks dilapisi dengan gamma globulin manusia membentuk aglutinasi.

TUJUAN PEMERIKSAAN

Adapun kompetensi yang diharapkan setelah melakukan praktikum ini mahasiswa mampu:

1. Mengetahui dan mempraktikkan pemeriksaan *RF (Reumathoid Factor).*
2. Mampu menjelaskan dan mengintrepretasikan serum bereaksi dengan suspensi partikel lateks dilapisi dengan gamma globulin manusia membentuk aglutinasi.

PETUNJUK BELAJAR

Untuk mencapai kompetensi melaksanakan praktikum ini, maka mahasiswa terlebih dahulu harus

1. Membaca dan memahami isi modul pembelajaran ini.
2. Menjelaskan dan mendefinisikan pemeriksaan pemeriksaan *RF (Reumathoid Factor).*
3. Mempraktikkan pemeriksaan dan pengamatan pemeriksaan pemeriksaan *RF (Reumathoid Factor).*
4. Membuat laporan hasil setelah perkuliahan praktikum.

PRAKTIKUM 5 RF ***(Reumathoid Factor)***

 150 Menit

PROSEDUR PEMERIKSAAN

A. Alat dan Bahan

1. RF lateks
2. Kontrol positif
3. Kontrol negatif
4. Kartu atau slide uji yang dapat digunakan
5. *Drop stirrer* atau Pipet dan pengaduk
6. Serum

B. Cara Pemeriksaan

1) Prosedur Uji Kualitatif (Uji skrining)

a. Letakkan dan hangatkan reagen lateks, kontrol positif, kontrol negatif dan sampel serum pada suhu kamar. Homogenkan reagen lateks dengan perlahan sebelum digunakan.

b. Pipet ke dalam lingkaran yang terpisah dari slide

1. Sampel serum 1 tetes
2. PC 1 tetes
3. NC 1 tetes

c. LR, tutup berwarna putih, tempatkan ke sampel dan kontrol masing-masing 1 tetes.

d. Campur dengan batang pengaduk yang berbeda dan sebarkan cairan ke seluruh area lingkaran slide.

e. Goyangkan slide selama 2 menit agar campuran berputar perlahan di dalam lingkaran atau tempatkan slide pada rotator otomatis pada 100 rpm.

f. Setelah 2 menit baca hasil dibawah cahaya lampu terang.

g. Keterangan: 1 tetes (40 µl/ 50 µl).

2) Prosedur Uji Semi Kuantitatif

a. Prosedur sama seperti kualitatif.

b. Dilakukan pengenceran seperti di bawah ini:

Pengenceran	RF (IU/L dalam spesimen yang tidak diencerkan)
1 + 1 (1:2)	16
1 + 3 (1:4)	32
1 + 7 (1:8)	64
1 + 15 (1:16)	128
1 + 31 (1:32)	256

C. Interpretasi Hasil

- Baca titer pada pengenceran terakhir dengan aglutinasi yang

terlihat dan kalikan dengan faktor konversi (dilihat pada nilai sensitivitas reagen) untuk mendapatkan hasil dalam IU/L; misalnya diperoleh pengenceran terakhir aglutinasi pada 1:16, maka titer RF adalah 16 X 8 [IU/L] = 128 [IU/L].

LATIHAN

1. Penyakit *(Reumathoid Factor)* merupakan hasil respon antibodi menghasilkan IgG, IgG bisa terdeteksi di dalam tubuh berapa lama?
   a. 7 hari
   b. 14 hari
   c. 60 hari
   d. 3 hari
   e. 40 hari
2. Seorang ATLM mendapatkan sampel darah seorang pasien dengan gejala rematoid setelah melakukan pemeriksaan tetapi tidak ditemukan terjadi aglutinasi. maka tindakan apa yang kalian lakukan?
   a. Dilakukan pemeriksaan ulang (duplo).
   b. Damati di bawah mikroskop agar aglutinasi lebih jelas.
   c. Dilakukan hasil apa adanya
   d. Mengecek riwayat penderita
   e. Dilihat dahulu apakah antigen dan kontrol masih bagus.
3. Uji RF dapat menghasilkan reaksi tidak spesifik jika penderita mempunyai komorbid yang dapat menyebabkan?
   a. Anemia
   b. Kardiovaskuler
   c. SLE
   d. Tuberkulosis
   e. Autoimun

RANGKUMAN

- Faktor rheumatoid adalah suatu makroglobulin dalam serum yang memiliki sifat antibodi terhadap IgG.
- Penderita arthritis rheumatoid, tetapi mungkin juga terdapat pada penderita non rheumatoid dan beberapa penyakit lain, seperti hepatitis, sehingga pengujian ini tidak spesifik sehingga perlunya uji RF untuk diagnosa lebih lanjut dengan melihat serum bereaksi dengan suspensi partikel lateks dilapisi dengan gamma globulin manusia membentuk aglutinasi.

GLOSARIUM

1. Carrier yaitu pembawa penyakit bisa diturunkan kepada keturunan.
2. Imunoglobulin merupakan protein globulin akibat reaksi respon imun menghasilkan antibodi.

DAFTAR PUSTAKA

Abbas, A.K., Lichtman, A.H., Pillai, S. 2020. *Basic Immunology: Functions And Disorders Of The Immune System, Sixth Edition.* Elsevier Inc.

BAB VI

PRAKTIKUM C-*REACTIVE PROTEIN* (CRP)

DESKRIPSI SINGKAT

C-Reactive Protein (CRP) yang merupakan salah satu PFA termasuk golongan protein yang kadarnya dalam darah meningkat pada infeksi akut sebagai respon imunitas non spesifik. Sebagai opsonin, CRP mengikat berbagai mikroorganisme, protein C pneumokok yang membentuk kompleks dan mengaktifkan komplemen jalur klasik. Pengukuran CRP digunakan untuk menilai aktivitas penyakit inflamasi. CRP dapat meningkat 100x atau lebih dan berperan pada imunitas non spesifik yang dengan bantuan Ca^{++} dapat mengikat berbagai molekul antara lain fosforilkolin yang ditemukan pada permukaan bakteri atau jamur. Sintesis CRP yang meningkat meninggikan viskositas plasma dan laju endap darah. Adanya CRP yang tetap tinggi menunjukkan infeksi yang persisten (Abbas et al, 2020).

CRP adalah protein inflamasi akut yang meningkat hingga 1.000 kali lipat di tempat infeksi atau peradangan. CRP diproduksi sebagai protein homopentamerik, disebut CRP asli (nCRP), yang dapat dipisahkan secara permanen di tempat peradangan dan infeksi menjadi lima monomer terpisah, disebut CRP monomerik (mCRP). CRP disintesis terutama di hepatosit hati tetapi juga oleh sel otot polos, makrofag, sel endotel, limfosit, dan adiposit. Bukti menunjukkan bahwa estrogen dalam bentuk terapi sulih hormon mempengaruhi kadar CRP pada lansia. Setelah secara tradisional digunakan sebagai penanda infeksi dan kejadian kardiovaskular, sekarang ada bukti yang berkembang bahwa CRP memainkan peran

penting dalam proses inflamasi dan respon host terhadap infeksi termasuk jalur komplemen, apoptosis, fagositosis, pelepasan oksida nitrat (NO), dan produksi. sitokin, terutama interleukin-6 dan tumor necrosis factor-α (Sproston & Ashworth, 2018).

Di sisi lain, mCRP mempromosikan kemotaksis dan perekrutan leukosit yang bersirkulasi ke area peradangan dan dapat menunda apoptosis. Isoform nCRP dan mCRP bekerja berlawanan arah untuk menghambat dan menginduksi produksi NO. Dalam hal produksi sitokin proinflamasi, mCRP meningkatkan produksi interleukin-8 dan monosit chemoattractant protein-1, sedangkan nCRP tidak memiliki efek yang dapat dideteksi pada levelnya. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memperluas temuan yang muncul ini dan untuk sepenuhnya mengkarakterisasi peran diferensial yang dimainkan setiap isoform CRP di tempat peradangan dan infeksi local (Sproston & Ashworth, 2018).

PRINSIP PEMERIKSAAN

Indirek aglutinasi, CRP didasarkan pada reaksi serologi antara protein C-reaktif manusia dari spesimen pasien /serum kontrol dengan antibodi CRP anti-manusia yang terikat pada partikel lateks yang sesuai. Reaksi positif ditunjukkan dengan aglutinasi jelas terlihat dari partikel lateks dalam lingkaran slide.

TUJUAN PEMERIKSAAN

Adapun kompetensi yang diharapkan setelah melakukan praktikum ini mahasiswa mampu:

1. Mengetahui dan mempraktikkan pemeriksaan *C-Reactive Protein (CRP).*
2. Mampu menjelaskan dan mengintrepretasikan pembentukan aglutinasi.

PETUNJUK BELAJAR

Untuk mencapai kompetensi melaksanakan praktikum ini, maka mahasiswa terlebih dahulu harus

1. Membaca dan memahami isi modul pembelajaran ini.
2. Menjelaskan dan mendefinisikan pemeriksaan pemeriksaan *C-Reactive Protein (CRP)*
3. Mempraktikkan pemeriksaan dan pengamatan pemeriksaan pemeriksaan *RF (Reumathoid Factor).*
4. Membuat laporan hasil setelah perkuliahan praktikum.

PRAKTIKUM 6 ***C-Reactive Protein (CRP)***

150 Menit

PROSEDUR PEMERIKSAAN

A. Alat dan Bahan
   1. Kit CRP
   2. Serum probandus
   3. Kertas lateks
   4. Lidi

B. Cara Pemeriksaan
   1) Prosedur Uji Kualitatif (Uji skrining)
      a. Letakkan dan hangatkan reagen lateks, kontrol positif, kontrol negatif dan sampel serum pada suhu kamar. Homogenkan reagen lateks dengan perlahan sebelum digunakan.
      b. Pipet ke dalam lingkaran yang terpisah dari slide
         1. Sampel serum 1 tetes
         2. PC 1 tetes
         3. NC 1 tetes
      c. LR, tutup berwarna putih, tempatkan ke sampel dan kontrol masing-masing 1 tetes.
      d. Campur dengan batang pengaduk yang berbeda dan sebarkan cairan ke seluruh area lingkaran slide.

e. Goyangkan slide selama 2 menit agar campuran berputar perlahan di dalam lingkaran atau tempatkan slide pada rotator otomatis pada 100 rpm.

f. Setelah 2 menit baca hasil dibawah cahaya lampu terang.

g. Keterangan: 1 tetes (40 µl/ 50 µl).

h. Prosedur Uji Semi Kuantitatif

i. Prosedur sama seperti kualitatif.

j. Dilakukan pengenceran seperti di bawah ini:

Pengenceran	RF (IU/L dalam spesimen yang tidak diencerkan)
1 + 1 (1:2)	16
1 + 3 (1:4)	32
1 + 7 (1:8)	64
1 + 15 (1:16)	128
1 + 31 (1:32)	256

C. Interpretasi Hasil

- Baca titer pada pengenceran terakhir dengan aglutinasi yang terlihat dan kalikan dengan faktor konversi (dilihat pada nilai sensitivitas reagen) untuk mendapatkan hasil dalam IU/L; misalnya diperoleh pengenceran terakhir aglutinasi pada 1:16, maka titer RF adalah 16 X 6 [mg/L] = 96 [mg/L].

LATIHAN

1. Marker pemeriksaan CRP salah satunya berkaitan dengan produksi sitokin yaitu?
   a. IL-6
   b. IL-12
   c. IL-10
   d. Interferon gamma
   e. Limfosit B

2. Seorang ATLM mendapatkan sampel darah seorang pasien ada gejala inflamasi setelah melakukan pemeriksaan tetapi tidak ditemukan terjadi aglutinasi. maka tindakan apa yang kalian lakukan?
   a. Dilakukan pemeriksaan ulang (duplo).
   b. Damati di bawah mikroskop agar aglutinasi lebih jelas.
   c. Dilakukan hasil apa adanya
   d. Mengecek riwayat penderita
   e. Dilihat dahulu apakah antigen dan kontrol masih bagus.
3. Uji CRP dapat menghasilkan reaksi tidak spesifik jika penderita mempunyai komorbid yang dapat menyebabkan?
   a. Anemia
   b. Terapi hormon
   c. Abses
   d. Tuberkulosis
   e. Autoimun

RANGKUMAN

- Faktor rheumatoid adalah suatu makroglobulin dalam serum yang memiliki sifat antibodi terhadap IgG.
- Penderita arthritis rheumatoid, tetapi mungkin juga terdapat pada penderita non rheumatoid dan beberapa penyakit lain, seperti hepatitis, sehingga pengujian ini tidak spesifik sehingga perlunya uji RF untuk diagnosa lebih lanjut dengan melihat serum bereaksi dengan suspensi partikel lateks dilapisi dengan gamma globulin manusia membentuk aglutinasi.

GLOSARIUM

1. Carrier yaitu pembawa penyakit bisa diturunkan kepada keturunan.
2. Imunoglobulin merupakan protein globulin akibat reaksi respon imun menghasilkan antibodi.

DAFTAR PUSTAKA

Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai. 2020. *Basic Immunology: Functions And Disorders Of The Immune System, Sixth Edition*. Elsevier Inc.

Sproston, N. R., & Ashworth, J. J. (2018). *Role of C-reactive protein at sites of inflammation and infection*. Frontiers in Immunology, 9(APR), 1–11. https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.00754

BAB VII

PRAKTIKUM Tubex

DESKRIPSI SINGKAT

Gejala klinik demam tifoid yang timbul pada minggu pertama sakit yaitu berupa keluhan demam, nyeri kepala, pusing, nyeri otot, anoreksia, mual, muntah, obstipasi atau diare, perasaan tidak enak di perut, dan dapat disertai batuk atau ditemukan adanya epistaksis. Gejala klinik demam tifoid pada minggu kedua akan tampak semakin jelas, yaitu berupa demam, bradikardia relatif, lidah yang berselaput, hepatomegali, splenomegali, meteroismus, somnolen, stupor, koma, delirium, atau psikosis. Demam tifoid bila tidak ditangani dengan baik, dapat mengakibatkan komplikasi seperti perdarahan intestinal, perforasi usus, trombositopenia, koagulasi vaskular diseminata, hepatitis tifosa, miokarditis, pankreatitis tifosa, hingga kematian (Rich et al, 2019).

PRINSIP PEMERIKSAAN

Pemeriksaan menggunakan metode IMBI *(Inhibition Magnetic Binding Immunoassay)*. Reagen *brown* ditambah kontol (+) yang berisi antibodi *Salmonella typhi o* yang spesifik dengan Antigen *Salmonella typhi o* pada reagen *brown* maka akan terjadi reaksi. Kemudian saat ditambah reagen *blue* yang tidak mengandung magnet dan disensitasi oleh *antibody monoclonal* tidak terjadi reaksi. Sehingga saat ditaruh diatas magnet maka partikel hasil reagen *brown* dengan komtrol positif akan tertarik ke bawah sehingga dasar berwarna merah dan permukaan biru.

TUJUAN PEMERIKSAAN

Adapun kompetensi yang diharapkan setelah melakukan praktikum ini mahasiswa mampu:

1. Mengetahui dan mempraktikkan pemeriksaan *Tubex.*
2. Mampu menjelaskan dan mengintrepretasikan mendeteksi deman typoid akut yang disebabkan *Salmonella typhi o.*

PETUNJUK BELAJAR

Untuk mencapai kompetensi melaksanakan praktikum ini, maka mahasiswa terlebih dahulu harus

1. Membaca dan memahami isi modul pembelajaran ini.
2. Menjelaskan dan mendefinisikan pemeriksaan pemeriksaan *Tubex.*
3. Mempraktikkan pemeriksaan dan pengamatan pemeriksaan pemeriksaan *Tubex..*
4. Membuat laporan hasil setelah perkuliahan praktikum.

PRAKTIKUM 7 ***Tubex***

150 Menit

PROSEDUR PEMERIKSAAN

A. Alat dan Bahan

1. *Microwell*
2. Mikropipet
3. Yellow tips
4. Kontrol positif
5. Kontrol negatif
6. Reagen brown
7. Reagen blue
8. Serum

B. Cara Pemeriksaan

	Kontrol +	Kontrol -	Sampel
1. Reagen brown	45 ul	45 ul	45 ul
2. Kontrol positif	45 ul	-	-
3. Kontrol negatif	-	45 ul	-
4. Serum Dihogomenkan, inkubasi 2'	-	-	45 ul
5. Reagen blue Dihomogenkan, diamkan diatas magnet 5' bandingkan dengan warna standar	90 ul	90 ul	90 ul

C. Interpretasi Hasil

LATIHAN

1. Infeksi demam tifoid dengan ciri khas klinis minggu pertama pada penderita, kecuali?
   a. Nyeri kepala
   b. Psikosis
   c. Mual dan muntah.
   d. Gangguan kesadaran.
   e. Nyeri perut.
2. Seorang ATLM mendapatkan sampel darah seorang pasien dengan gejala demam tifoid setelah melakukan pemeriksaan

didapatkan hasil tubex yang masih samar dilihat perpendaran warnanya, maka tindakan apa yang kalian lakukan?

a. Dilakukan pemeriksaan ulang (duplo).
b. Damati di bawah mikroskop agar aglutinasi lebih jelas.
c. Dilakukan hasil apa adanya
d. Mengecek riwayat penderita
e. Dilihat dahulu apakah antigen dan kontrol masih bagus.

3. Metode yang digunakan pada pemeriksaan tubex yaitu?
   a. Immunoesai
   b. ELISA
   c. RIA
   d. IHC
   e. ICC

RANGKUMAN

- Tubex merupakan pemeriksaan menggunakan metode IMBI untuk mendeteksi demam tifoid
- Gejala klinis pada demam tifoid terjadi pada minggu pertama dan minggu ke dua
- Jika tidak demam tifoid tidak ditangani dengan tepat maka akan menyebabkan kematian

GLOSARIUM

1. Delirium yaitu gangguan kemampuan mental berakibat kebingungan dan kesadaran.
2. Hepatomegali adalah pembesaran organ hepar
3. Meteroismus adalah kembung
4. Psikosis adalah gangguan mental akibat penyakit jiwa skizofrenia.
5. Somnolen adalah mudah mengantuk dan tidur.
6. Stupor adalah kondisi penurunan kesadaran.

DAFTAR PUSTAKA

Robert Rich, Thomas Fleisher, William Shearer, Harry Schroeder, Anthony Frew, Cornelia Weyand. 2019. *Clinical Immunology Principles and Practice.* Elsevier Inc.

BAB VIII

PRAKTIKUM ASTO

DESKRIPSI SINGKAT

Streptococcus beta-hemolitik menghasilkan beberapa jenis antigen intraseluler dan ekstraseluler yang dapat merangsang pembentukan antibodi dalam darah penderita. Contohnya yaitu streptolisin O yang dibentuk oleh grup A dan dapat menyebabkan lisis eritrosit, streptokinase yang dapat mengkatalisis perubahan plasminogen menjadi plasmin, enzim-enzim deoksiribonuklease B, hialuronidase dan beberapa jenis enzim lain (Actor et al, 2011).

Diantara antigen-antigen itu yang paling penting adalah streptolisin O, karena 80% penderita yang terinfeksi dengan *Streptococcus* beta hemolitik grup A menunujukkan peningkatan titer ASO dalam darah penderita. Penetapan titer ASO menjadi penting karena infeksi karena *Streptococcus* dapat menyebabkan komplikasi lain atau secara tidak langsung menimbulkan respon imunologik yang menimbulkan yang mengakibatkan kelainan dalam tubuh seperti demam rematik, glomerulonephritis akut dan eritema nodosum (Rich et al, 2019).

PRINSIP PEMERIKSAAN

Aglutinasi lateks menggunakan partikel lateks yang dilapisi streptolisin O, kemudian mereaksikan ini dengan serum penderita maka adanya anti streptolisin dalam serum penderita dinyatakan dengan terjadinya aglutinasi dan partikel tersebut.

TUJUAN PEMERIKSAAN

Adapun kompetensi yang diharapkan setelah melakukan

praktikum ini mahasiswa mampu:

1. Mengetahui dan mempraktikkan pemeriksaan *ASTO.*
2. Mampu menjelaskan dan mengintrepretasikan untuk menentukkan Antibody terhadap Streptococcus β-hemolisa yang menyebabkan rematik ,tonsillitis, dan glomerulus.

PETUNJUK BELAJAR

Untuk mencapai kompetensi melaksanakan praktikum ini, maka mahasiswa terlebih dahulu harus

1. Membaca dan memahami isi modul pembelajaran ini.
2. Menjelaskan dan mendefinisikan pemeriksaan pemeriksaan *ASTO.*
3. Mempraktikkan pemeriksaan dan pengamatan pemeriksaan pemeriksaan *ASTO.*
4. Membuat laporan hasil setelah perkuliahan praktikum.

PRAKTIKUM 8 ASTO

150 Menit

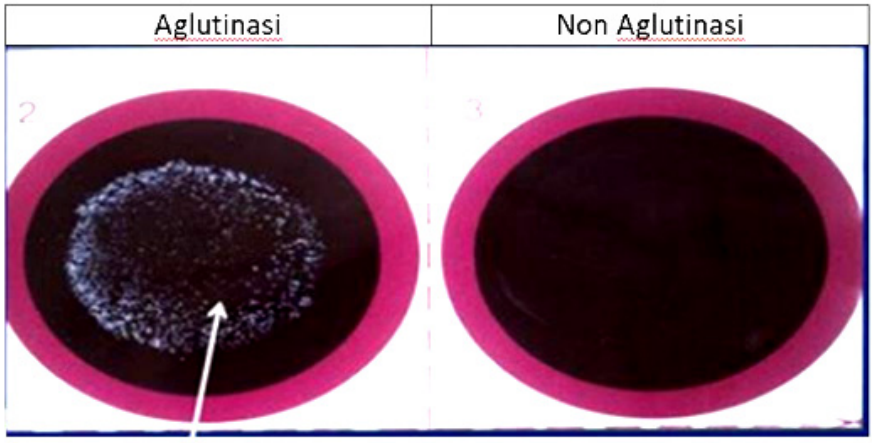
PROSEDUR PEMERIKSAAN

A. Alat dan Bahan
   1. Tangkai pengaduk
   2. Slide hitam
   3. Mikropipet 50 µl dan yellow tip
   4. Kontrol positif
   5. Kontrol negatif
   6. Rotator
   7. Lateks
   8. Serum

B. Cara Pemeriksaan

1. Biarkan sampel dan reagen pada suhu kamar.
2. Teteskan diatas serum slide sebanyak 50 µl.
3. Tambahhkan lateks sebanyak satu tetes ,lalu aduk.
4. Goyangkan selama 2-3 menit dengan rotator atau dengan tangan.
5. Kalau terjadi aglutinasi (hasil positif) lanjutkan dengan tes kuantitatif.
6. Untuk control positif dan negatif perlakuan sama saperti serum

C. Interpretasi Hasil



LATIHAN

1. Infeksi bakteri *Streptococcus* dapat menyebabkan komplikasi klinis, kecuali?
   a. Anemia.
   b. Rematik.
   c. Glomerulonephritis akut.
   d. Eritema nodosum.
   e. Respon imunologik
2. Seorang ATLM mendapatkan sampel darah seorang pasien dengan gejala rematik setelah melakukan pemeriksaan tetapi tidak ditemukan terjadi aglutinasi. maka tindakan apa yang kalian

lakukan?

a. Dilakukan pemeriksaan ulang (duplo).
b. Damati di bawah mikroskop agar aglutinasi lebih jelas.
c. Dilakukan hasil apa adanya
d. Mengecek riwayat penderita
e. Dilihat dahulu apakah antigen dan kontrol masih bagus.

3. Streptolisin O yang dibentuk oleh grup A dan dapat menyebabkan?
   a. Perubahan sel trombosit.
   b. Peredaran darah terganggu.
   c. Neutropenia.
   d. Anemia aplastik.
   e. Eritrosit lisis.

RANGKUMAN

- *Streptococcus* merupakan bakteri penyebab penyakit komplikasi klinis.
- Spesies yang menyebabkan penyakit yaitu *Streptococcus* beta-hemolitik merupakan bakteri yang menyebabkan demam tifoid.
- Penyakit komplikasi meliputi menimbulkan respons imunologik yang menimbulkan yang mengakibatkan kelainan dalam tubuh seperti demam rematik, glomerulonephritis akut, eritema nodosum.
- Uji ASTO/ASO merupakan pemeriksaan untuk menegakkan diagnosa pada penderita untuk diamati aglutinasi dan titer.

GLOSARIUM

1. Antigen yaitu benda asing yang terdeteksi pada sistem imun tubuh manusia.
2. Aglutinasi yaitu gumpalan akibat rekasi antigen dan antibodi.
3. Titer yaitu interpretasi hasil dari tingkatan terjadi aglutinasi atau gumpalan.

4. Respon imunologik yaitu gangguan pada sistem imunitas tubuh karea respon patogen.

DAFTAR PUSTAKA

Actor, J.K. 2011. *Review Immunology and Microbiology*. Saunders. Elsevier Inc.

Rich, R., *et al*. 2019. *Clinical Immunology Principles and Practice*. Elsevier Inc.

BAB IX

PRAKTIKUM TPHA *(TREPONEMA PALLIDUM HEMAAGLUTINATION ASSAY)*

DESKRIPSI SINGKAT

Treponema Pallidum Hemaaglutination Assay (TPHA) adalah uji aglutinasi tidak langsung yang digunakan untuk mendeteksi dan titrasi antibodi terhadap agen penyebab sifilis, *Treponema pallidum* subspesies pallidum. Ini juga mendeteksi treponematosis lain. Dalam pengujian tersebut, partikel gelatin disensitisasi dengan antigen *T. pallidum.* Serum pasien dicampur dengan reagen yang mengandung partikel gelatin peka. Partikel-partikel berkumpul untuk membentuk gumpalan ketika serum pasien positif sifilis. Dengan kata lain serum pasien mengandung antibodi terhadap T. pallidum. Tes negatif menunjukkan tidak ada penggumpalan partikel gelatin. Ini adalah jenis tes treponemal khusus untuk sifilis (Cheesbrough, 2006).

Tes treponema spesifik yang serupa untuk sifilis adalah uji hemaglutinasi *Treponema pallidum* atau TPHA. TPHA adalah uji hemaglutinasi tidak langsung yang digunakan untuk deteksi dan titrasi antibodi terhadap agen penyebab sifilis, *Treponema pallidum* subspesies *pallidum.* Dalam tes tersebut, sel darah merah (eritrosit) disensitisasi dengan antigen dari *T. pallidum.* Sel-sel tersebut kemudian berkumpul di permukaan cawan uji jika terkena serum pasien dengan sifilis. Ini digunakan sebagai tes konfirmasi untuk infeksi sifilis. Hasil tes negatif menunjukkan tombol atau noda sel

darah merah yang rapat di permukaan piring tes. Seringkali *plate* uji plastik yang berisi banyak *well* kecil digunakan sebagai piring uji sehingga banyak pasien dapat diuji pada saat yang sama tetapi hasilnya dapat disimpan terpisah satu sama lain (Creegan L et al, 2007).

Untuk sifilis primer, TPPA memiliki sensitivitas 85% hingga 100%, dan spesifisitas 98% hingga 100%. Pada sifilis sekunder dan laten akhir, TPPA memiliki sensitivitas 98% hingga 100%. Antibodi terhadap organisme treponemal lain, seperti *T. pallidum* subspesies *endemicum, pertenue*, atau *carateum,* dapat menyebabkan hasil positif palsu. Tidak semua penyakit ini bersifat kelamin; telah direkomendasikan agar penjelasan yang cermat tentang fakta ini disertakan dengan hasil tes. Berbagai metode tersedia untuk menyerap antibodi ini dari sampel uji sebelum hemaglutinasi (Marks et al 2015).

PEMERIKSAAN

Antibodi spesifik untuk *T. pallidum* yang ada di dalam serum pasien akan beraglutinasi dengan eritrosit yang terdapat dalam *reagen Plasmatec* TPHA yang telah dilapisi komponen antigenik patogen *T. pallidum (Nichol Strain)* dan menunjukkan pola aglutinasi pada sumur mikrotitrasi.

TUJUAN PEMERIKSAAN

Adapun kompetensi yang diharapkan setelah melakukan praktikum ini mahasiswa mampu:

1. Mengetahui dan mempraktikkan pemeriksaan *TPHA.*
2. Mampu menjelaskan dan mengintrepretasikan untuk menentukkan Antibody terhadap *T. pallidum* yang menyebabkan sifilis.

PETUNJUK BELAJAR

Untuk mencapai kompetensi melaksanakan praktikum ini, maka mahasiswa terlebih dahulu harus

1. Membaca dan memahami isi modul pembelajaran ini.
2. Menjelaskan dan mendefinisikan pemeriksaan pemeriksaan *TPHA.*
3. Mempraktikkan pemeriksaan dan pengamatan pemeriksaan pemeriksaan *TPHA.*
4. Membuat laporan hasil setelah perkuliahan praktikum.

PRAKTIKUM 10 *TPHA*

(Treponema Pallidum Hemaaglutination Assay)

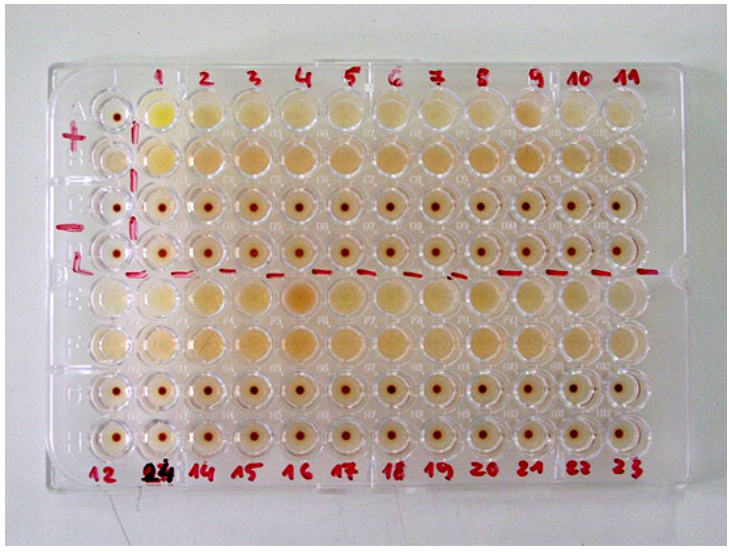
150 Menit

PROSEDUR PEMERIKSAAN

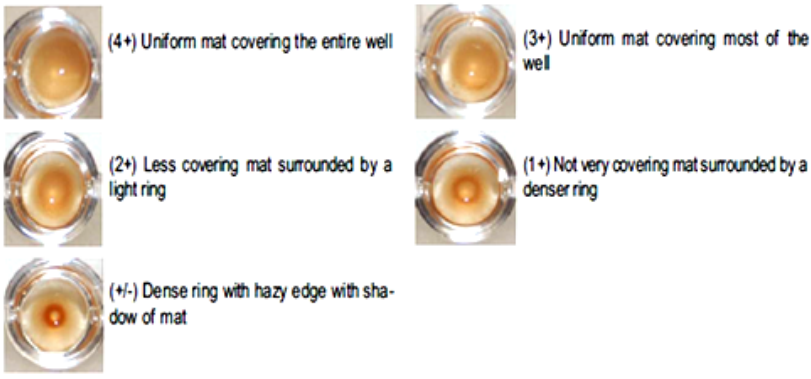
A. Alat dan Bahan
   1. Mikropipet 10 µl
   2. Mikropipet 25 µl
   3. Mikropipet 190 µl
   4. White tip
   5. Yellow tip
   6. Blue tip
   7. Mikroplate V
   8. Rak tabung
   9. Diluen TPHA
   10. Control cell
   11. Test cell
   12. Serum 1 dan serum 2

B. Cara Pemeriksaan
   1. Dipipet 190 µL TPHA kedalam sumur 1 (deretan 1 dan 2).
   2. Dipipet 25 µL kedalam sumur 2 sampai 5 (deretan 1 dan 2).
   3. Dipipet 10 µL kedalam sumur 1 (deretan 1).

4. Dipipet 10 µL sampel 2 ke dalam sumur (deretan 2).
5. Dihomogenkan sumur 1 (deretan 1) lalu dipindahkan 25 µL dari sumur 1 ke sumur 2 (deretan 1).
6. Dihomogenkan sumur 2 (deretan 1) lalu 25 µL dibuang.
7. Dipipet 25 µL dari sumur 3 (deretan 1).
8. Dipipet 25 µL dari sumur 4, lalu 25uL dari sumur 4 kesumur 5, kemudian 25 µL dari sumur 5 dibuang (deretan 1).
9. Dilakukan step 5-8 untuk deretan 2.
10. Dipipet 75uL (25 µL 3x) control cell ke dalam (deretan 1 dan 2)
11. Dipipet 75uL (25 µL 3x) test cellkedalam sumur 3, sumur 4, dan sumur 5 (deretan 1 dan 2).
12. Ditutup deretan 1 dan 2 dengan isolatip, lalu di homogenkan degan cara diputar 3x lalu diketukan 3x.
13. Diamkan pada suhu ruang selama 60 menit



C. Interpretasi Hasil



Tingkatan aglutinasi:

+4 : bulatan merah merata pada seluruh permukaan sumur

+3 : bulatan merah terdapat di sebagian besar permukaan sumur

+2 : bulatan merah yang terbentuk tidak besar dan tampak seperti cincin

+1 : bulatan merah kecil dan tampak cincin terang

+/- : tampak cincin dengan warna bulatan merah yang samar

– : Tampak titik berwarna merah didasar sumur

LATIHAN

1. Infeksi penyakit sifilis dapat menular melalui?
   a. Berjabat tangan.
   b. *Free sex.*
   c. Jarum suntik terimfeksi penderita
   d. *Tatoo.*
   e. Donor darah.
2. Seorang ATLM mendapatkan sampel darah seorang pasien melakukan pemeriksaan TPHA tetapi tidak ditemukan terjadi aglutinasi. maka tindakan apa yang kalian lakukan?

a. Dilakukan pemeriksaan ulang (duplo).
b. Damati di bawah mikroskop agar aglutinasi lebih jelas.
c. Dilakukan hasil apa adanya
d. Mengecek riwayat penderita
e. Dilihat dahulu apakah antigen dan kontrol masih bagus.

3. Prinsip pemeriksaan TPHI akan berhubungan dengan sel?
   a. Eritrosit lisis.
   b. Perubahan sel trombosit.
   c. Peningkatan neutrofil
   d. pansitopenia
   e. sel target

RANGKUMAN

- *Treponema Pallidum* merupakan virus penyebab penyakit siflilis.
- Sifilis dapat menular secara tidak langsung tetapi dapat menular secara spesimen dan cairan.
- Penularan sifilis bisa melalui hubungan seks tanpa pengaman, tatoo, jarum suntik tidak steril.
- Uji TPHA merupakan pemeriksaan untuk menegakkan diagnosa pada penderita sifilis untuk diamati aglutinasi dan titer.

GLOSARIUM

1. Antigen yaitu benda asing yang terdeteksi pada sistem imun tubuh manusia.
2. Aglutinasi yaitu gumpalan akibat rekasi antigen dan antibodi.
3. Titer yaitu interpretasi hasil dari tingkatan terjadi aglutinasi atau gumpalan.

DAFTAR PUSTAKA

Cheesbrough, M. District Laboratory Practice in Tropical Countries, Part 2, Cambridge University Press, South Africa, second edition, 2006.

Creegan L, *et al*. An evaluation of the relative sensitivities of the venereal disease research laboratory test and the Treponema Pallidum particle agglutination test among patients diagnosed with primary syphilis. Sex Transm Dis. 2007;34:1016–1108.

Marks, M; *et al*. September 2015. "Yaws". International Journal of STD & AIDS. 26 (10): 696–703. doi:10.1177/0956462414549036. PMC 4655361. PMID 25193248