



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
REPUBLIK INDONESIA  
2016

## **GURU PEMBELAJAR MODUL**

**GURU PRODUKTIF ANALIS KESEHATAN  
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)**



**Kelompok kompetensi J**

**Pemeriksaan Darah**

**Refleksi Pembelajaran**

Penulis: Dwi Suryandari., dkk

Copyright © 2016  
Hak Cipta pada PPPPTK Bisnis dan Pariwisata  
Dilindungi Undang-Undang

---

**Penanggung Jawab**

Dra. Hj. Djuariati Azhari, M.Pd

---

**Kompetensi Profesional**

Penyusun : Dwi Suryandari

Penyunting : Hadi Susanto, MPd.



---

**Kompetensi Pedagogik**

Penyusun : : Dra. Dwi Hastuti, MM

Penyunting : Dra. Dwikora Hayuati, M.Pd

---

**Layout & Desainer Grafis**

*Tim*



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK  
DAN TENAGA KEPENDIDIKAN BISNIS DAN PARIWISATA**

Jl. Raya Parung Km. 22-23 Bojongsari, Depok 16516

Telp(021) 7431270, (0251)8616332, 8616335, 8616336, 8611535, 8618252

Fax (0251)8616332, 8618252, 8611535

E-mail: [p4tkbp@p4tk-bispar.net](mailto:p4tkbp@p4tk-bispar.net), Website: <http://www.p4tk-bispar.net>

# MODUL GURU PEMBELAJAR

PAKET KEAHLIAN ANALIS KESEHATAN  
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)



## Kelompok Kompetensi J

PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN (PPPPTK)  
BISNIS DAN PARIWISATA  
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
TAHUN 2016

## Kata Sambutan

Peran guru profesional dalam proses pembelajaran sangat penting sebagai kunci keberhasilan belajar siswa. Guru Profesional adalah guru yang kompeten membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan pendidikan yang berkualitas. Hal tersebut menjadikan guru sebagai komponen yang menjadi fokus perhatian pemerintah pusat maupun pemerintah daerah dalam peningkatan mutu pendidikan terutama menyangkut kompetensi guru.

Pengembangan profesionalitas guru melalui program Guru Pembelajar (GP) merupakan upaya peningkatan kompetensi untuk semua guru. Sejalan dengan hal tersebut, pemetaan kompetensi guru telah dilakukan melalui uji kompetensi guru (UKG) untuk kompetensi pedagogik dan profesional pada akhir tahun 2015. Hasil UKG menunjukkan peta kekuatan dan kelemahan kompetensi guru dalam penguasaan pengetahuan. Peta kompetensi guru tersebut dikelompokkan menjadi 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Tindak lanjut pelaksanaan UKG diwujudkan dalam bentuk pelatihan paska UKG melalui program Guru Pembelajar. Tujuannya untuk meningkatkan kompetensi guru sebagai agen perubahan dan sumber belajar utama bagi peserta didik. Program Guru Pembelajar dilaksanakan melalui pola tatap muka, daring (*online*), dan campuran (*blended*) tatap muka dengan online.

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK), Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Kelautan Perikanan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LP3TK KPTK), dan Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Kepala Sekolah (LP2KS) merupakan Unit Pelaksana Teknis di lingkungan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan yang bertanggung jawab dalam mengembangkan perangkat dan melaksanakan peningkatan kompetensi guru sesuai bidangnya.

Adapun perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut adalah modul untuk program Guru Pembelajar (GP) tatap muka dan GP online untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi. Dengan modul ini diharapkan program

GP memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru.

Mari kita sukseskan program GP ini untuk mewujudkan Guru Mulia Karena Karya.

Jakarta, Februari 2016

Direktur Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan,

**Sumarna Surapranata, Ph.D.**

NIP.19590801 198503 1002

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas selesainya penyusunan Modul Guru Pembelajar Paket Keahlian Analisis Kesehatan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dalam rangka Pelatihan Guru Pasca Uji Kompetensi Guru (UKG). Modul ini merupakan bahan pembelajaran wajib, yang digunakan dalam pelatihan Guru Pasca UKG bagi Guru SMK. Di samping sebagai bahan pelatihan, modul ini juga berfungsi sebagai referensi utama bagi Guru SMK dalam menjalankan tugas di sekolahnya masing-masing.

Modul Guru Pembelajar Paket Keahlian Analisis Kesehatan SMK ini terdiri atas 2 materi pokok, yaitu : materi profesional dan materi pedagogik. Masing-masing materi dilengkapi dengan tujuan, indikator pencapaian kompetensi, uraian materi, aktivitas pembelajaran, latihan dan kasus, rangkuman, umpan balik dan tindak lanjut, kunci jawaban serta evaluasi pembelajaran.

Pada kesempatan ini saya sampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan atas partisipasi aktif kepada penulis, editor, reviewer dan pihak-pihak yang terlibat di dalam penyusunan modul ini. Semoga keberadaan modul ini dapat membantu para narasumber, instruktur dan guru pembelajar dalam melaksanakan Pelatihan Guru Pasca UKG bagi Guru SMK.

**Jakarta, Februari 2016**

**Kepala PPPPTK Bisnis dan Pariwisata**

**Dra. Hj. Djuariati Azhari, M.Pd**

**NIP.195908171987032001**

## Daftar Isi

KATA PENGANTAR.....	vi
Daftar Isi .....	vii
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Lampiran.....	xii
Bagian I :.....	1
Kompetensi Profesional .....	1
Pendahuluan .....	2
A. Latar Belakang.....	2
B. Tujuan.....	3
C. Peta Kompetensi .....	4
D. Ruang Lingkup.....	5
E. Saran Cara Penggunaan Modul.....	6
KegiatanPembelajaran 1: Bakteriologi.....	8
A. Tujuan.....	8
B. Indikator Pencapaian Kompetensi .....	8
C. UraianMateri .....	8
D. AktifitasPembelajaran.....	22
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	23
F. Rangkuman .....	26
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut .....	28
H. Kunci Jawaban .....	29
KegiatanPembelajaran2: Parasitologi.....	31
A. Tujuan.....	31
B. Indikator Pencapaian Kompetensi .....	31
C. UraianMateri .....	31
D. AktifitasPembelajaran.....	62
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	63
F. Rangkuman .....	64
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut .....	66
H. Kunci Jawaban .....	68
KegiatanPembelajaran 3: Hematologi .....	70

A. Tujuan .....	70
B. Indikator Pencapaian Kompetensi .....	70
C. UraianMateri .....	70
D. AktifitasPembelajaran.....	109
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	110
F. Rangkuman .....	111
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut .....	112
H. Kunci Jawaban .....	114
KegiatanPembelajaran 4: Kimia Klinik .....	116
A. Tujuan .....	116
B. Indikator Pencapaian Kompetensi .....	116
C. UraianMateri .....	117
D. AktifitasPembelajaran.....	122
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	123
F. Rangkuman .....	123
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut .....	126
H. Kunci Jawaban .....	128
KegiatanPembelajaran 5: Immunoserologi.....	130
A. Tujuan .....	130
B. Indikator Pencapaian Kompetensi .....	130
C. UraianMateri .....	131
D. AktifitasPembelajaran.....	142
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	143
F. Rangkuman .....	143
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut .....	144
H. Kunci Jawaban .....	146
Evaluasi .....	147
Penutup .....	150
Glosarium .....	151
DaftarPustaka.....	154
Lampiran-Lampiran .....	156
Bagian II:.....	1
Kompetensi Pedagogik .....	1
Pendahuluan .....	2

A. Latar Belakang.....	2
B. Tujuan .....	3
C.Peta Kompetensi .....	4
D.Ruang Lingkup .....	5
E.Saran Cara Penggunaan Modul.....	5
Melakukan Refleksi Terhadap Pembelajaran Yang Telah Dilaksanakan .....	7
A.Tujuan .....	7
B.Indikator Pencapaian Kompetensi .....	7
C. Uraian Materi .....	7
D.Aktivitas Pembelajaran.....	23
E.Latihan .....	24
F.Umpun Balik.....	26
G.Kunci Jawaban .....	27
Memanfaatkan Hasil Refleksi Untuk Perbaikan Dan Pengembangan Pembelajaran .....	29
A. Tujuan .....	29
B.Indikator Pencapaian Kompetensi .....	29
C.Uraian Materi .....	29
D.Aktivitas Pembelajaran.....	37
E.Latihan .....	38
F.Kunci Jawaban.....	41
Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Dalam Mata Pelajaran Yang Diampu .....	42
A.Tujuan .....	42
B.Indikator Pencapaian Kompetensi .....	42
C.Uraian Materi .....	42
D.Aktivitas Pembelajaran.....	62
E.Latihan .....	63
F. Rangkuman .....	64
G. Umpun Balik .....	65
H. Kunci Jawaban .....	65
Evaluasi .....	67
Kunci Jawaban Evaluasi .....	73
Penutup .....	74
Glosarium .....	75

## Daftar Gambar

Gambar 1. 1 Pengukuran Zona Hambatan pada Uji Resistensi Bakteri .....	9
Gambar 2. 1 Musca Domestica .....	47
Gambar 2. 2 Glossina Palpalis    Gambar 2. 3 Glossina Morsitans.....	48
Gambar 2. 4 Genus Phlebotomus .....	52
Gambar 2. 5 Pediculus humanus capitis .....	54
Gambar 2. 6 Phthirus pubis. ....	55
Gambar 2. 7 Sarcoptes scabiei .....	57
Gambar 3. 1 Benda inklusi eritrosit .....	78
Gambar 3. 2 Anemia defisiensi zat besi (perhatikan penurunan eritrosit dan central palor melebar) .....	88
Gambar 3. 3 Peran Trombosit dalam sistem hemostatis .....	99
Gambar 3. 4 Sistem Hemostatis .....	101
Gambar 3. 5 Rangkaian Proses Koagulasi dan Pembentukan Fibrin .....	104

## Daftar Tabel

Tabel 3. 1Tata Nama Eritosit Abnormal .....	72
Tabel 3. 2 Hubungan Kelainan Morfologi Eritosit dengan Kondisi Klinis.....	75
Tabel 3. 3 Sebab dan Hasil Pemeriksaan Laboratorium Anemia Post-Hemoragik Akut dan Kronis.....	82
Tabel 3. 4 Batas Normal Kadar Hemoglobin .....	84
Tabel 3. 5 Penyebab Defisiensi Besi.....	86
Tabel 3. 6 Penyebab Anemia Penyakit Kronis .....	90
Tabel 3. 7 Penyebab Anemia Sideroblastik .....	91
Tabel 3. 8 Kelainan Laboratorium Anemia Megaloblastik.....	93

## Daftar Lampiran

Lampiran I: .....	157
Lampiran II: .....	158

## **Bagian I : Kompetensi Profesional**

Kompetensi profesional adalah kemampuan pendidik mengelola pembelajaran dengan baik. Pendidik akan dapat mengelola pembelajaran apabila menguasai substansi materi, mengelola kelas dengan baik, memahami berbagai strategi dan metode pembelajaran, sekaligus menggunakan media dan sumber belajar yang ada.

# Pendahuluan

## A. Latar Belakang

Guru adalah bagian penting dari organisasi pendidikan di sekolah. Organisasi pendidikan di sekolah harus dan perlu dikembangkan sebagai organisasi pembelajar, tujuannya supaya guru mampu untuk menghadapi perubahan yang merupakan ciri khas kehidupan modern. Salah satu karakter utama organisasi pembelajar adalah senantiasa mencermati perubahan internal dan eksternal yang diikuti dengan upaya menyesuaikan diri dalam upaya untuk mempertahankan eksistensinya.

Syarat mutlak terciptanya organisasi pembelajar adalah terwujudnya masyarakat pembelajar di tubuh organisasi tersebut. Hal ini mudah dipahami, mengingat kinerja suatu organisasi adalah merupakan produk kinerja kolektif semua unsur di dalamnya, termasuk sumber daya manusia. Dalam konteks sekolah, guru secara individu maupun secara bersama-sama dengan masyarakat seprofesinya harus menjadi bagian dari organisasi pembelajar melalui keterlibatannya secara sadar dan sukarela serta terus menerus dalam berbagai kegiatan belajar untuk mengembangkan profesionalismenya. Salah satu bentuk aktualisasi tugas guru sebagai tenaga profesional adalah diterbitkannya Undang-Undang tentang Sistem Pendidikan Nasional.

Undang-undang dan peraturan pemerintah ini diharapkan dapat memfasilitasi guru untuk selalu dan terus menerus mengembangkan keprofesiannya secara berkelanjutan. Pelaksanaan program pengembangan keprofesian berkelanjutan ini diharapkan dapat meningkatkan kompetensi pedagogik, profesional, sosial dan kepribadian untuk memenuhi kebutuhan dan tuntutan masa depan yang berkaitan dengan profesinya sebagai guru. Kegiatan pengembangan keprofesian berkelanjutan dikembangkan atas dasar profil kinerja guru sebagai perwujudan hasil penilaian kinerja guru dan didukung dengan hasil evaluasi diri. Apabila hasil penilaian kinerja guru masih berada di bawah standar

kompetensi yang dipersyaratkan dalam penilaian kinerja guru, maka guru diwajibkan untuk mengikuti program pengembangan keprofesian berkelanjutan yang diorientasikan sebagai pembinaan dalam pencapaian standar kompetensi guru. Sementara itu, guru yang hasil penilaian kinerjanya telah mencapai standar kompetensi yang dipersyaratkan dalam penilaian kinerja guru, kegiatan pengembangan keprofesian berkelanjutan diarahkan kepada pengembangan kompetensi untuk memenuhi layanan pembelajaran berkualitas dan peningkatan karir guru.

Pengembangan keprofesian berkelanjutan merupakan salah satu unsur utama yang diberikan angka kredit untuk kenaikan jabatan fungsional guru. Pelaksanaan kegiatan pengembangan keprofesian berkelanjutan diharapkan dapat menciptakan guru profesional, bukan hanya sekedar memiliki ilmu pengetahuan yang luas, tetapi juga memiliki kepribadian yang matang.

Dengan demikian, diharapkan guru mampu mengembangkan minat dan bakat peserta didik sesuai dengan bidangnya dalam menguasai ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni. Sehingga guru sebagai pembelajar di masa sekarang ini mampu mengikuti perkembangan ilmu dalam bidangnya dan dapat memberikan bekal pengetahuan, keterampilan dan sikap yang sesuai dengan standar kompetensi yang harus dimiliki peserta didik.

## **B. Tujuan**

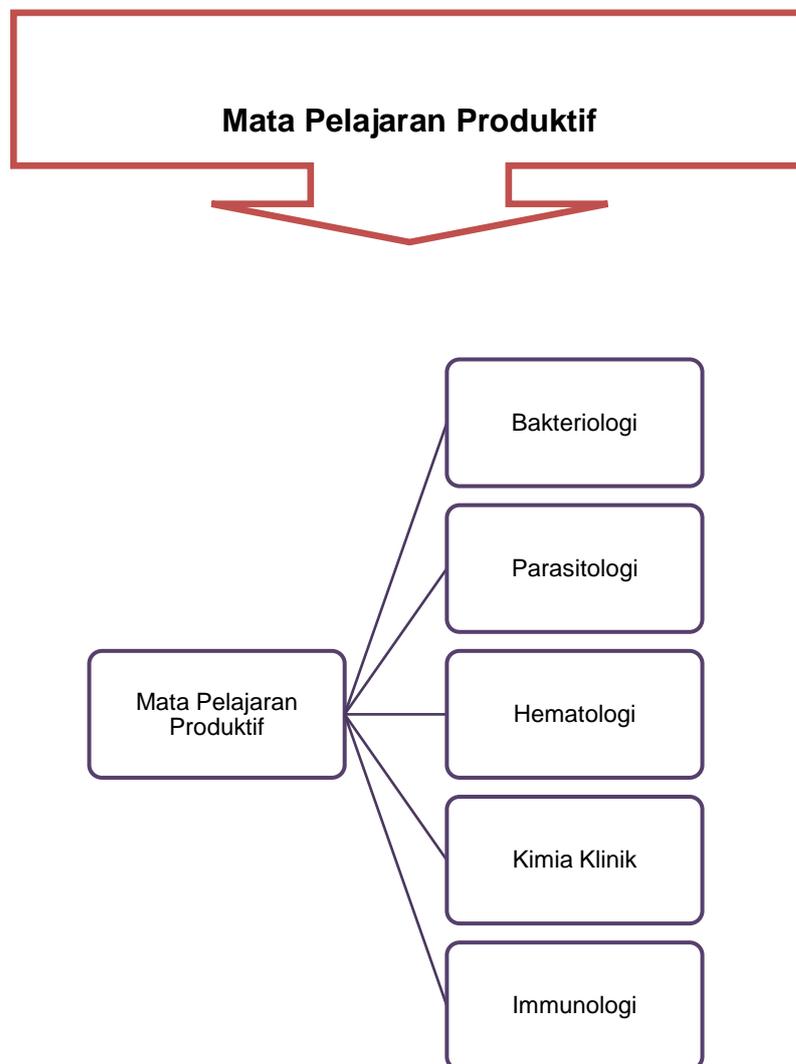
Tujuan umum pengembangan keprofesian berkelanjutan adalah untuk meningkatkan kualitas layanan pendidikan di sekolah/madrasah dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan. Secara khusus tujuan pengembangan keprofesian berkelanjutan adalah sebagai berikut:

- a. Meningkatkan kompetensi guru untuk mencapai standar kompetensi
- b. yang ditetapkan dalam peraturan perundangan yang berlaku.
- c. Memutakhirkan kompetensi guru untuk memenuhi kebutuhan guru dalam perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni untuk memfasilitasi proses pembelajaran peserta didik.

- d. Meningkatkan komitmen guru dalam melaksanakan tugas pokok dan fungsinya sebagai tenaga profesional.
- e. Menumbuhkan rasa cinta dan bangga sebagai penyandang profesi guru.
- f. Meningkatkan citra, harkat, dan martabat profesi guru di masyarakat.
- g. Menunjang pengembangan karir guru.

### C. Peta Kompetensi

#### Program Studi Keahlian : Analisis Kesehatan



## **D. Ruang Lingkup**

### **1. Kegiatan Pembelajaran 1 meliputi :**

- Tujuan
- Indikator pencapaian
- Uraian materi tentang bakteriologi
- Aktifitas Pembelajaran
- Tugas/latihan
- Rangkuman
- Umpan Balik
- Kunci Jawaban

### **2. Kegiatan Pembelajaran 2 meliputi :**

- Tujuan
- Indikator pencapaian
- Uraian materi tentang parasitologi
- Aktifitas Pembelajaran
- Tugas/latihan
- Rangkuman
- Umpan Balik
- Kunci Jawaban

### **3. Kegiatan Pembelajaran 3 meliputi :**

- Tujuan
- Indikator pencapaian
- Uraian materi tentang hematologi
- Aktifitas Pembelajaran
- Tugas/latihan
- Rangkuman
- Umpan Balik
- Kunci Jawaban

### **4. Kegiatan Pembelajaran 4 meliputi :**

- Tujuan
- Indikator pencapaian
- Uraian materi tentang kimia klinik

- Aktifitas Pembelajaran
- Tugas/latihan
- Rangkuman
- Umpan Balik
- Kunci Jawaban

**5. Kegiatan Pembelajaran 5 meliputi :**

- Tujuan
- Indikator pencapaian
- Uraian materi tentang immunoserologi
- Aktifitas Pembelajaran
- Tugas/latihan
- Rangkuman
- Umpan Balik
- Kunci Jawaban

**E. Saran Cara Penggunaan Modul**

**1. Menguasai Peta Kompetensi**

Adanya peta kompetensi akan memudahkan peserta diklat dalam membuat target kompetensi pembelajaran, sehingga peserta diklat akan lebih fokus dalam mempelajari mata ajar dalam rumpun analis kesehatan.

**2. Memahami Indikator Pencapaian Kompetensi**

Peserta diklat dituntut untuk mengetahui dan memahami seluruh indikator pencapaian pembelajaran, dengan memahami indikator yang harus tercapai maka akan lebih fokus dan terarah dalam mempelajari modul ini.

**3. Pengkayaan Materi**

Dalam mempelajari dan memahami isi modul di tiap kegiatan pembelajaran, peserta diklat diharapkan memperkaya materi dengan studi pustaka literatur-literatur yang tercantum dalam daftar pustaka maupun dengan literatur lain temuan peserta diklat seperti *e-book*, jurnal penelitian, buku, maupun sumber-sumber internet yang aktual dan terpercaya untuk menambah penguasaan dan pemahaman terhadap

kegiatan pembelajaran maupun untuk membantu menemukan jawaban di setiap soal latihan yang terdapat di setiap kegiatan pembelajaran agar tidak hanya terpaku pada kunci jawaban yang telah disediakan dalam modul ini.

# Kegiatan Pembelajaran 1: Bakteriologi

## A. Tujuan

- Menjelaskan uji resistensi antibiotika terhadap ketahanan bakteri
- Menghitung jumlah bakteri dalam sampel air

## B. Indikator Pencapaian Kompetensi

- Peserta dapat menjelaskan uji resistensi antibiotika ketahanan bakteri
- Peserta dapat menjelaskan apa saja bakteri yang resisten terhadap antibiotika.
- Peserta dapat melakukan uji resistensi dan mampu membaca hasil dari uji resistensi tersebut.
- Peserta memahami manfaat uji resistensi yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.

## C. Uraian Materi

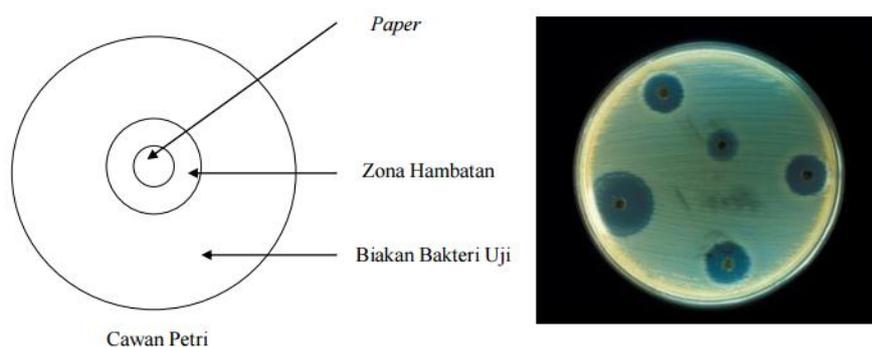
Uji resisten adalah suatu pengujian untuk mengetahui kepekaan bakteri terhadap antibiotik. Telah diketahui bahwa antibiotik merupakan bahan yang cukup representatif untuk membunuh bakteri. Penggunaan antibiotik yang tidak terkendali telah menyebabkan terjadinya efek samping yang sangat membahayakan yaitu menyebabkan bakteri-bakteri tertentu menjadi tahan atau resisten terhadap antibiotik.

Resistensi antibiotik merupakan masalah kesehatan masyarakat utama di seluruh dunia. Ketika anda terinfeksi bakteri yang resisten antibiotik, pengobatan untuk anda menjadi lebih sulit dan harus menggunakan obat yang lebih kuat dan lebih mahal dengan lebih banyak efek samping. Contoh bakteri yang telah menjadi resisten terhadap antibiotik termasuk spesies yang menyebabkan infeksi kulit, meningitis, penyakit menular seksual, tuberkulosis, dan infeksi saluran pernapasan seperti pneumonia.

Antibiotik pada umumnya diproduksi dari kapang (yeast), misalnya: *Penicillium notatum*, *Penicillium chisogenum*, dan lain sebagainya. Antibiotik yang dihasilkan dari *Penicillium* sp tersebut dikenal sebagai penisilin. Untuk mengetahui bakteri-bakteri yang telah resisten terhadap antibiotik, maka dilakukan uji resistensi.

Bakteri ditumbuhkan pada medium lempeng agar, kemudian bahan antibiotik dipaparkan dengan menempatkannya di atas kertas berbentuk cakram (paper disk) dan diletakan di atas lempeng agar tersebut. Media kemudian diinkubasikan selama 24 jam pada suhu 37° C. Ketahanan bakteri terhadap antibiotik dilihat berdasarkan daerah hambat (zona halau) yang terbentuk di sekeliling paper disk antibiotik tersebut. Adapun interpretasi terhadap daerah hambat (zona halau) tersebut yaitu sebagai berikut :

1. Daerah hambat dengan diameter lebih dari 30 mm menunjukkan bahwa bakteri tersebut Peka terhadap antibiotik;
2. Daerah hambat dengan diameter antara 20 – 30 mm menunjukkan bahwa bakteri tersebut agak resisten terhadap antibiotik;
3. Daerah hambat dengan diameter kurang dari 20 mm menunjukkan bahwa bakteri tersebut Resisten terhadap antibiotik.



Gambar 1. 1Pengukuran Zona Hambatan pada Uji Resistensi Bakteri

Zat kemoterapeutik ialah zat kimia yang digunakan untuk mengobati penyakit menular atau mencegah penyakit. Zat ini

diperoleh dari mikroorganisme atau tumbuhan atau disintesis di dalam laboratorium. Secara umum, zat kimia demikian yang terdapat di alam dapat dibedakan dari persenyawaan sintetik dengan digunakannya kata antibiotik.

Kata antibiotik diberikan pada produk metabolik yang dihasilkan suatu organisme tertentu, yang dalam jumlah amat kecil bersifat merusak atau menghambat mikroorganisme lain. Suatu zat antibiotik kemoterapeutik yang ideal hendaknya memiliki sifat-sifat sebagai berikut :

1. Harus mempunyai kemampuan untuk merusak atau menghambat mikroorganisme patogen spesifik. Makin besar jumlah dan macam mikroorganisme yang dipengaruhi makin baik.
2. Tidak mengakibatkan berkembangnya bentuk-bentuk resisten terhadap parasit.
3. Tidak menimbulkan efek samping yang tidak dikehendaki pada inang seperti reaksi alergi, kerusakan pada saraf, iritasi pada ginjal.
4. Tidak melenyapkan flora microba normal pada inang.
5. Harus dapat diberikan melalui mulut tanpa diinaktifkan oleh asam lambung, atau melalui suntikan (parenteral) tanpa terjadi pengikatan dengan protein darah.
6. Memiliki taraf kelarutan yang tinggi dalam zat alir tubuh
7. Konsentrasi antibiotik di dalam jaringan atau darah harus dapat mencapai taraf cukup tinggi sehingga mampu menghambat atau mematikan penyebab infeksi.

Penyebab umum

Penggunaan yang tidak tepat dan penyalahgunaan antibiotic adalah penyebab umum resistensi antibiotic, di antaranya :

1. Penggunaan antibiotik untuk infeksi virus.

Banyak pasien berharap atau meminta dokter untuk meresepkan antibiotik ketika terkena flu dan pilek. Padahal, antibiotik hanya untuk mengobati infeksi bakteri, bukan infeksi virus. Antibiotik hanya diperlukan bila flu dan pilek sudah ditumpangi infeksi sekunder oleh bakteri. Sebagian besar flu dan pilek tidak memerlukan antibiotik.

2. Putus obat.

Dosis antibiotik harus dihabiskan secara penuh, bila berhenti meminum antibiotik di tengah jalan maka beberapa bakteri yang masih hidup akan menjadi resisten terhadap pengobatan antibiotik di masa depan.

Penggunaan antibiotik yang terus menerus menyebabkan berkembangnya resistensi mikroorganisme terutama bakteri terhadap antibiotik. Resistensi tersebut dapat disebabkan oleh suatu faktor yang sudah ada pada mikroorganisme itu sebelumnya atau mungkin juga faktor itu diperoleh kemudian. Sebagai contoh, resistensi terhadap penisilin pada suatu organisme dapat disebabkan oleh produksi penisilinase, suatu enzim yang menginaktifkan penisilin. Resistensi yang diperoleh ini pun disebabkan oleh galur-galur mikroorganisme yang secara genetik telah teradaptasi. Penjelasan lain mengenai terbentuknya resistensi, setidaknya pada beberapa bakteri gram negatif ialah organisme resisten mempunyai gen yang berfungsi untuk melindungi bakteri tersebut dari pengaruh antibiotik.

Gen resisten ini dapat dipindah sebarkan melalui konjugasi, transformasi dari bakteri lain selama berlangsungnya pengobatan dengan antibiotik. Gen tersebut atau faktor R ada dalam plasmid, merupakan unit-unit DNA berukuran kecil ekstrak kromosomal (kromosome), dapat memperbanyak diri, dan ekstra-nuklir atau diluar nukleus. Resistensi antibiotik merupakan masalah gawat, dan kini telah dilakukan banyak usaha untuk memahami mekanisme yang terlibat dan untuk mencegah terjadinya hal tersebut.

Terbentuknya resistensi dapat dikurangi dengan cara :

1. Mencegah pemakaian antibiotik tanpa pembedaan pada kasus-kasus yang tidak membutuhkannya

2. Menghentikan penggunaan antibiotik pada infeksi biasa atau sebagai obat luar
3. Menggunakan antibiotik yang tepat dengan dosis yang tepat agar infeksi cepat sembuh
4. Menggunakan kombinasi antibiotik yang telah terbukti keefektifannya
5. Menggunakan antibiotik yang lain bila ada tanda-tanda bahwa organisme tersebut menjadi resisten terhadap antibiotik yang digunakan semula.

Tiap spesies atau galur mikroorganisme memiliki tingkatan kerentanan yang berbeda-beda terhadap antibiotik dan kerentanan tersebut dapat berubah selama masa pengobatan. Oleh karena itu diperlukan suatu uji kerentanan terhadap mikroorganisme terhadap antibiotik.

Kerentanan suatu mikroorganisme terhadap antibiotik dan zat kemoterapeutik lain dapat ditentukan dengan teknik “pengenceran tabung” (tube dilution) atau teknik cawan “piringan kertas”. Teknik pengenceran tabung menetapkan jumlah terkecil zat kemoterapeutik dibutuhkan untuk menghambat pertumbuhan organisme in vitro, jumlah tersebut disebut KHM (konsentrasi hambatan minimum).

Metode cawan piringan kertas merupakan teknik yang paling umum dipakai untuk menetapkan kerentanan mikroorganisme terhadap zat kemoterapeutik.

### **1. Menghitung jumlah bakteri dalam sampel air**

Jumlah mikroba suatu bahan dapat ditentukan dengan bermacam-macam cara, tergantung pada bahan dan jenis mikroba yang ditentukan. Dalam analisa mikrobiologi, menghitung jasad renik mikroorganisme suatu sediaan, harus diperhitungkan sifat-sifat dari bahan yang akan diperiksa, terutama kelarutan, kemungkinan adanya zat anti mikroba, dan derajat kontaminasi yang diperkirakan.

Penyebaran mikroorganisme yang tumbuh pada bahan hasil pertanian pada hasil olahannya pada umumnya terdiri dari bakteri, jamur/kapang, virus dan disamping itu terdapat juga binatang satu sel. Pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme dalam bahan (makanan), akan menyebabkan perubahan-perubahan tertentu yaitu : perubahan yang bersifat fisik dan kimiawi, sebagai contoh yaitu: konsistensi bahan menjadi lunak, timbul gas atau aroma tertentu dan zat racun yang membahayakan. Jumlah penyebaran bakteri/mikroorganisme pada bahan (makanan) yang sedang mengalami pembusukan sangat bervariasi jumlahnya dan tidak sama jenis (species)-nya serta tergantung pada: varietas, habitat, susunan kimia, cara penanganan, suhu penyimpanan, dan lain-lain.

Pertumbuhan mikroorganisme yang membentuk koloni dapat dianggap bahwa setiap koloni yang tumbuh berasal dari satu sel, maka dengan menghitung jumlah koloni dapat diketahui penyebaran bakteri yang ada pada bahan. Jumlah mikroba pada suatu bahan dapat dihitung dengan berbagai macam cara, tergantung pada bahan dan jenis mikroba.

Ada 2 macam cara perhitungan jumlah mikroba/bakteri, yaitu perhitungan secara langsung (direct method) dan tidak langsung (indirect method).

#### A. PERHITUNGAN JUMLAH MIKROBA SECARA LANGSUNG

Cara ini dipakai untuk menentukan jumlah mikroba dihitung secara keseluruhan baik yang mati atau yang hidup. Berbagai cara perhitungan mikroba secara langsung menggunakan :

##### 1. Menggunakan cara pengecatan dan pengamatan mikroskopik

Pada cara ini mula-mula dibuat preparat mikroskopik pada gelas benda, suspensi bahan atau biakan mikroba yang telah diketahui volumenya diratakan diatas gelas benda pada suatu luas tertentu. Setelah itu preparat dicat dan dihitung jumlah rata-rata sel mikroba tiap bidang pandangan mikroskopik. Luas bidang pandangan mikroskopik dihitung dengan mengukur garis tengahnya. Jadi jumlah mikroba yang terdapat pada gelas benda seluruhnya dapat dihitung. Dengan perhitungan dapat diperoleh jumlah mikroba tiap cc bahan atau cairan yang diperiksa.

Cara yang hampir sama dan biasa dipakai untuk menghitung jumlah bakteri, ialah dengan mencampurkan 1 cc biakan bakteri dengan 1 cc darah manusia. Setelah homogen dibuat preparat mikroskopik. Dari perbandingan jumlah rata-rata jumlah sel bakteri dan jumlah sel darah merah dalam tiap bidang lapang pandang, jumlah bakteri tiap cc dapat dihitung, sebab darah manusia yang normal mengandung 5 juta sel darah merah tiap cc. Perbandingan darah dengan bakteri yaitu 1:1.

## 2. Menggunakan Filter membran

Mula-mula disaring sejumlah volume tertentu suatu suspensi bahan atau biakan mikroba, kemudian disaring dengan filter membran yang telah disterilkan terlebih dahulu. Dengan menghitung jumlah sel rata-rata tiap saat satuan luas pada filter membran, dapat dihitung jumlah sel dari volume suspensi yang disaring. Jika perhitungan secara biasa susah, perlu dilakukan pengecatan pada filter membran, kemudian filter membran dijenuhi dengan minyak imersi supaya tampak transparan.

Keuntungan metode ini adalah pelaksanaannya cepat dan tidak memerlukan banyak peralatan.

Kelemahannya sebagai berikut :

- a. sel-sel mikroba yang telah mati tidak dapat dibedakan dari sel yang hidup, karena itu keduanya terhitung. Dengan kata lain hasil yang diperoleh ialah jumlah total sel yang ada di dalam populasi. Pada beberapa macam sel eukariotik, penambahan zat warna tertentu (misalnya methylen blue sebanyak 0,1%) pada sampel yang akan dihitung dapat membedakan sel hidup dari sel mati. Pada sel khamir misalnya baik sel hidup maupun sel mati akan menyerap methylen blue namun hanya sel hidup mampu mereduksi zat warna tersebut secara enzimatik menjadi tidak berwarna jadi, sel-sel mati akan tampak biru.
- b. Sel-sel yang berukuran kecil sukar dilihat dibawah mikroskop seperti bakteri karena ketebalan hemasitometer tidak memungkinkan digunakannya lensa objektif celup minyak, sehingga kalau tidak teliti tidak terhitung. Hal ini biasanya diatasi dengan cara mewarnai sel sehingga menjadi lebih mudah dilihat.

- c. Untuk mempertinggi ketelitian, jumlah sel di dalam suspensi harus cukup tinggi, minimal untuk bakteri  $10^6$  sel/ml. Hal ini disebabkan dalam setiap bidang pandang yang diamati harus terdapat sejumlah sel yang dapat dihitung.
- d. Tidak dapat digunakan untuk menghitung sel mikroba di dalam bahan yang banyak mengandung debris atau ekstrak makanan, karena hal tersebut akan mengganggu dalam perhitungan sel.
- e. Kelemahan lain adalah sulitnya menghitung sel yang berukuran sangat kecil seperti bakteri karena ketebalan hemasitometer tidak memungkinkan digunakannya lensa objektif celup minyak. Hal ini biasanya diatasi dengan cara mewarnai sel sehingga menjadi lebih mudah dilihat. Kadang-kadang sel cenderung bergerombol sehingga sukar membedakan sel-sel individu. Cara mengatasinya ialah menceraikan gerombolan sel-sel tersebut dengan menambahkan bahan anti gumpal seperti dinatrium etilen diamin tetraasetat dan Tween 80 sebanyak 0,1%.

## B. PERHITUNGAN JUMLAH MIKROBA SECARA TIDAK LANGSUNG

Jumlah mikroba dihitung secara keseluruhan baik yang mati atau yang hidup atau hanya untuk menentukan jumlah mikroba yang hidup saja, ini tergantung cara-cara yang digunakan. Untuk menentukan jumlah mikroba diencerkan dengan faktor pengenceran tertentu dan ditumbuhkan dalam media dengan cara-cara tertentu tergantung dari macam dan sifat-sifat mikroba.

Perhitungan jumlah mikroba secara tidak langsung ini dapat dilakukan dengan:

### 1. Menggunakan centrifuge

Harus ditutup kapas supaya tidak terkontaminasi bakteri lain. Caranya adalah 10cc biakan cair mikroba dipusingkan dengan menggunakan centrifuge biasa dan digunakan untuk dipertanggungjawabkan, maka kecepatan dan waktu centrifuge harus diperhatikan. Setelah diketahui volume mikroba keseluruhannya, maka dapat dipakai untuk menentukan

jumlah sel-sel mikroba tiap cc, yaitu dengan membagi volume mikroba keseluruhan dengan volume rata-rata tiap sampel. Dengan kecepatan 3500-6000 rpm dan dengan waktu 5-10 menit.

2. Berdasarkan kekeruhan (turbiditas/turbidimetri)

Turbidimetri merupakan metode yang cepat untuk menghitung jumlah bakteri dalam suatu larutan menggunakan spektrofotometer. Bakteri menyerap cahaya sebanding dengan volume total sel (ditentukan oleh ukuran dan jumlah). Ketika mikroba bertambah jumlahnya atau semakin besar ukurannya dalam biakan cair, terjadi peningkatan kekeruhan dalam biakan. Kekeruhan dapat disebut optical density (absorpsi cahaya, biasanya diukur pada panjang gelombang 520 nm – 700 nm). Untuk mikroba tertentu, kurva standar dapat memperlihatkan jumlah organisme per ml (ditentukan dengan metode hitungan cawan) hingga pengukuran optical density (ditentukan dengan spektrofotometer). Dasar penentuan cara ini adalah jika seberkas sinar dilakukan pada suatu suspensi bakteri, maka makin pekat (keruh) suspensi tersebut makin besar intensitas sinar yang diabsorpsi, sehingga intensitas sinar yang diteruskan semakin kecil. Untuk keperluan ini digunakan alat-alat seperti fotoelektrik, turbidimeter, elektrofotometer, spektrofotometer, nefelometer, dan alat-alat lain yang sejenis. Alat-alat tersebut menggunakan sinar monokromatik dengan panjang gelombang tertentu.

Turbidimeter merupakan sifat optik akibat dispersi sinar dan dapat dinyatakan sebagai perbandingan cahaya yang dipantulkan terhadap cahaya yang tiba. Intensitas cahaya yang dipantulkan oleh suatu suspensi adalah fungsi konsentrasi jika kondisi-kondisi lainnya konstan. Metode pengukuran turbiditas dapat dikelompokkan dalam tiga golongan, yaitu pengukuran perbandingan intensitas cahaya yang dihamburkan terhadap intensitas cahaya yang datang, pengukuran efek *ekstingsi*, yaitu kedalaman dimana cahaya mulai tidak tampak di dalam lapisan medium yang keruh. Instrumen pengukur perbandingan Tyndall disebut sebagai Tyndall meter. Dalam instrumen ini intensitas diukur secara langsung. Sedang pada nefelometer, intensitas cahaya diukur dengan larutan standar. Turbidimeter meliputi pengukuran cahaya yang diteruskan.

Turbiditas berbanding lurus terhadap konsentrasi dan ketebalan, tetapi turbiditas tergantung juga pada warna. Untuk partikel yang lebih kecil, rasio Tyndall sebanding dengan pangkat tiga dari ukuran partikel dan berbanding terbalik terhadap pangkat empat panjang gelombangnya.

Dengan mengetahui presentase sinar yang diabsorpsi (sinar yang diteruskan) dan dibandingkan dengan standar mikroba yang telah diketahui jumlahnya tiap cc, maka dapat diketahui jumlah mikroba tersebut tiap ccnya. Alat yang paling sederhana untuk penentuan cara tersebut dapat memakai komparator blok, tetapi penggunaan alat ini kesalahannya sangat besar sebab pengamatannya hanya menggunakan mata telanjang.

### 3. Menggunakan perhitungan elektronik

Alat ini dapat digunakan untuk menentukan beribu-ribu sel tiap detik secara tepat. Prinsip kerja alat ini yaitu adanya gangguan-gangguan pada aliran ion-ion (listrik) yang bergerak diantara dua electrode. Penyumbatan sementara oleh sel mikroba pada pori sekat yang terdapat diantara kedua electrode itu menyebabkan terputusnya aliran listrik. Jumlah pemutusan aliran tiap satuan waktu dihubungkan dengan kecepatan aliran cairan yang mengandung mikroba merupakan ukuran jumlah mikroba dalam cairan tersebut.

### 4. Berdasarkan Analisa Kimia

Cara ini didasarkan atas hasil analisa kimia sel-sel mikroba. Semakin banyak sel-sel mikroba, makin besar hasil analisa kimianya secara kuantitatif. Yang dipakai sebagai dasar penentuan umumnya kandungan protein, asam-asam nukleat (DNA dan RNA) atau Fosfor dari asam-asam nukleat.

### 5. Berdasarkan Berat Kering

Cara ini terutama digunakan untuk penentuan jumlah jamur benang misalnya dalam industri mikrobiologi. Kenaikan berat kering suatu mikrobia berarti juga kenaikan sintesa dan volume sel-sel yang dipakai untuk menentukan jumlah mikrobia.

#### 6. Menggunakan Cara Pengenceran

Cara pengenceran ini dipakai untuk menentukan jumlah mikroba yang hidup saja. Dasar perhitungannya adalah dengan mengencerkan sejumlah volume tertentu suatu suspensi bahan atau biakan mikroba secara bertingkat, setelah diinokulasikan ke dalam medium dan diinkubasikan, dilihat pertumbuhan mikrobanya. Misalnya suatu seri pengenceran dengan kelipatan sepuluh pada pengenceran 1:10000, tetapi pada pengenceran 1:100000 tidak ada pertumbuhan, berarti secara teoritis jumlah mikroba pada suspensi bahan atau biakan mikroba antara 10000 dan 100000 tiap cc per ml sampel.

#### 7. Menggunakan Cara Most Probable Number (MPN)

Menggunakan media cair, contoh *laktosa broth*. Prinsip metode ini adalah menggunakan media cair di dalam tabung reaksi dan menggunakan tabung Durham (untuk melihat gas). Perhitungan dilakukan berdasarkan jumlah tabung yang positif yaitu ditumbuhi mikroba setelah diinkubasi pada suhu dan waktu tertentu. Pengamatan tabung yang positif dilihat dengan mengamati timbulnya kekeruhan atau terbentuk gas di dalam tabung Durham (tabung kecil dengan posisi terbalik). Metode MPN biasanya dilakukan untuk pengujian air minum, dengan 3-5 seri tabung. Prosedurnya dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu:

##### *Tahap 1: Uji pendahuluan (presumtif)*

Dimasukkan sampel ke dalam 3 seri tabung yang telah berisi laktosa broth (media) dan 3 seri tabung Durham, dengan rincian: seri pertama berisi 10 ml, seri kedua berisi 1 ml, dan seri ketiga berisi 0,1 ml. Diinkubasi pada suhu 35°C-37°C selama 24 jam. Dihitung jumlah tabung yang positif yaitu terbentuknya gas dan kekeruhan pada tabung Durham. Fermentasi laktosa menjadi asam dan gas (1/10 sebagian tabung Durham).

##### *Tahap 2: Uji penegasan (konfirmasi untuk bakteri non fekal dan fekal)*

Untuk bakteri non fekal (contoh: *Enterobacter aerogenes*), suspensi yang positif dari uji presumtif ditanam pada media BGLBB (Brilliant Green

Lactosa Bile Broth), diinkubasi pada suhu 36C selama 24 jam, sedangkan untuk bakteri fekal (contoh: *E. Coli*) diinkubasi pada suhu 44,5C selama 24 jam.

### Tahap 3: Uji lengkap (Complete Test)

Yaitu dengan menggunakan media spesifik, misalnya dengan media endo agar (untuk *Enterobacter aeroginas*) dan eosin metilen blue (untuk *E. Coli*).

Keuntungan:

- a. Dapat dibuat sangat peka dengan penggunaan volume inokulum yang berbeda-beda.
- b. Bahan-bahan dapat dipersiapkan untuk tugas lapangan
- c. Media pertumbuhan selektif dapat digunakan untuk menghitung jenis mikroba yang diinginkan diantara jenis-jenis lain yang ada di dalam bahan pangan/sampel tersebut

Kerugian:

- a. Dibutuhkan banyak pengulangan untuk memperoleh hasil yang lebih teliti.
  - b. Untuk analisa air digunakan *laktosa broth*, sedangkan bakteri asam laktat pada susu digunakan *BGLBB (Briliant Green Lactosa Bile Broth)*
8. Menghitung dengan Metode Cawan
- Prinsip metode ini adalah sel mikroba yang masih hidup ditumbuhkan pada media agar padat, maka sel mikroba tersebut akan berkembangbiak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dengan mata tanpa mikroskop. Sebaiknya jumlah koloni mikroba yang tumbuh dan dapat dihitung berkisar antara 30-300 koloni. Metode cawan dengan jumlah koloni yang tinggi (>300) sulit untuk dihitung sehingga kemungkinan kesalahan perhitungan sangat besar. Pengenceran sampel membantu untuk memperoleh perhitungan jumlah yang benar, namun pengenceran yang terlalu tinggi akan menghasilkan jumlah koloni yang rendah/menghancurkan koloni. Metode perhitungan cawan merupakan cara yang paling sensitif untuk menghitung jumlah mikroba.

Keuntungan:

- a. Hanya sel yang hidup yang dapat dihitung.
- b. Beberapa jenis mikroba dapat dihitung sekaligus.
- c. Digunakan untuk isolasi & identifikasi mikroba

Kerugian:

- a. Hasil perhitungan tidak menunjukkan jumlah sel mikroba yang sebenarnya karena beberapa sel yang berdekatan membentuk satu koloni.
- b. Media dan kondisi yang berbeda menghasilkan nilai yang berbeda pula.
- c. Mikroba yang tumbuh harus pada media padat dan membentuk koloni yang kompak, jelas serta tidak menyebar.
- d. Memerlukan persiapan dan waktu inkubasi beberapa hari sehingga pertumbuhan koloni baru dapat dihitung

Metode cawan ada dua cara:

- a. Metode tuang (pour plate)
- b. Metode permukaan (surface plate)

a. Metode tuang

Hal-hal yang harus diperhatikan adalah pengenceran sampel dan memasukkan hasil pengenceran tersebut. Pada pembuatan pengenceran, diambil 1 ml larutan uji dan dimasukkan dalam cawan petri kemudian dimasukkan ke media cair steril dengan suhu kira-kira 50°C sebanyak 15 ml (sebaiknya selama penuangan tutup cawan jangan dibuka terlalu lebar untuk menghindari kontaminasi). Cawan petri digerakkan di atas meja dengan gerakan melingkar seperti angka 8, gunanya untuk menyebarkan sel mikroba secara merata. Setelah agar memadat, cawan diinkubasikan dalam inkubator dengan posisi terbalik pada suhu 35°C-37°C selama 24 jam. Koloni yang terbentuk dihitung dengan Quebec Colony Counter.

Larutan pengencer yang biasa digunakan adalah *NaCl 0,9%*; *larutan buffer fosfat*, atau *larutan ringger*.

b. Metode permukaan

Caranya: media cair steril dituang terlebih dahulu ke dalam cawan petri, setelah membeku dituang 0,1 ml sediaan yang telah diencerkan, lalu diratakan dengan alat pengusap di atas permukaan media, kemudian diinkubasi dalam inkubator. Cara ini dilakukan minimal duplo (2 kali), misalkan yang pertama 60 koloni dan yang kedua 64 koloni.

9. Berdasarkan Jumlah Koloni

Cara ini paling umum digunakan untuk perhitungan jumlah mikroba. Dasarnya adalah membuat suatu seri pengenceran bahan dengan kelipatan 10 dari masing-masing-masing pengenceran diambil 1 cc dan dibuat taburan dalam Petridis (pour plate) dengan medium agar yang macam dan caranya tergantung pada macamnya mikroba. Setelah diinkubasikan dihitung jumlah koloni tiap Petridis dari masing-masing pengenceran. Dari jumlah koloni tiap Petridis dapat ditentukan jumlah bakteri tiap cc atau gram bahan, yaitu dengan mengalikan jumlah koloninya dengan pengenceran yang dipakai.

Jumlah koloni bakteri yang didapat X pengenceran

Misalnya jika pengenceran yg dipakai  $10^3$  dan koloni yang didapat 45 koloni bakteri, maka bakteri tiap cc adalah

koloni bakteri  $\times 10^3 = 45.000$  bakteri.

Untuk membantu menghitung jumlah koloni dalam Petridis dapat digunakan "colony counter" yang biasanya dilengkapi dengan register elektronik. Pada perhitungan dengan cara ini diperlukan beberapa syarat yang harus dipenuhi, antara lain:

a. Jumlah koloni tiap Petridis 30-300.

Jika memang tidak ada yang memenuhi syarat, dipilih yang jumlahnya mendekati 300.

- b. Tidak ada koloni yang menutup lebih besar dari setengah luas Petridis, koloni tersebut dikenal sebagai “spreader”
- c. Perbandingan jumlah bakteri dari hasil pengenceran yang berturut-turut antara pengenceran yang lebih besar dengan pengenceran sebelumnya, jika sama atau lebih kecil dari 2 hasilnya dirata-rata, tetapi jika lebih besar dari 2 yang dipakai jumlah mikroba dari hasil pengenceran sebelumnya.
- d. Jika dengan pengulangan pemeriksaan (duplo) setelah memenuhi syarat hasilnya dirata-rata.

#### D. Aktifitas Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan salam</li> <li>• Laporan ketua kelas tentang kelengkapan peserta didik</li> <li>• Melakukan doa bersama</li> <li>• Mengabsensi daftar hadir</li> <li>• Menyampaikan tujuan kompetensi dan cakupan materi yang akan dipelajari</li> </ul>	
<b>Inti</b>	<p><i>Eksplorasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggali pengetahuan peserta diklat tentang inti dari pembelajaran</li> </ul> <p><i>Elaborasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instruktur menjelaskan tentang dasar-dasar pembahasan materi pembelajaran.</li> <li>• Peserta diklat diarahkan agar senantiasa aktif selama role play berjalan.</li> </ul> <p><i>Konfirmasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perwakilan dari peserta diklat menjelaskan kembali pokok-pokok materi yang telah disampaikan</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instruktur menambahkan atau mengoreksi jika terdapat kekurangan dalam penyampaian pokok-pokok materi yang dijelaskan.</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menarik kesimpulan atas pembelajaran yang telah dilakukan</li> <li>• Melakukan pembacaan doa</li> </ul>	

## E. Latihan/Kasus/Tugas

### I. Pilihan Ganda

1. Pada perhitungan mikroba, berdasarkan analisa kimia yang dipakai sebagai dasar penentuan umum adalah
  - a. Protein..
  - b. Zat kimia
  - c. Zat besi
  - d. Karbon dioksida
  - e. Oksigen
2. Perhitungan mikroba secara tidak langsung dapat dilakukan dengan
  - a. Berdasarkan kejernihan
  - b. Menggunakan inkubator
  - c. Menggunakan perhitungan elektronik..
  - d. Berdasarkan keadaan media
  - e. Berdasarkan Berat basa
3. Ada berapa cara untuk menghitung jumlah mikroba atau bakteri
  - a. 2
  - b. 3
  - c. 4
  - d. 5
  - e. 8..

4. Suatu zat antibiotik kemoterapeutik yang ideal hendaknya memiliki sifat-sifat sebagai berikut, kecuali
  - a. Harus mempunyai kemampuan untuk merusak
  - b. Tidak mengakibatkan berkembangnya bentuk-bentuk resisten terhadap parasit
  - c. menimbulkan efek samping..
  - d. Tidak melenyapkan flora microba normal pada inang
  - e. Harus dapat diberikan melalui mulut
  
5. Jenis air yang paling baik digunakan untuk pemeriksaan bakteri dalam sampel air adalah
  - a. Air sumur
  - b. Air sungai
  - c. Air hujan
  - d. Air ledeng
  - e. Air rawa
  
6. Metode cawan piringan kertas merupakan teknik yang paling umum dipakai untuk menetapkan kerentanan mikroorganisme terhadap zat ...
  - a. Kemoterapi
  - b. Kemostatik
  - c. Kemoradiasi
  - d. Adiktif
  - e. Kemoterapeutik..
  
7. Yang bukan termasuk kedalam contoh pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme dalam bahan makanan yang akan menyebabkan perubahan adalah
  - a. Timbulnya zat racun yang membahayakan
  - b. Konsistensi menjadi lunak
  - c. Timbul gas
  - d. Timbul aroma yang berbeda
  - e. Timbulnya kerusakan..

8. Pada perhitungan elektronik alat yang digunakan dapat menentukan beribu-ribu sel dalam waktu
  - a. Setiap detik..
  - b. Setiap jam
  - c. Setiap 2 detik
  - d. Setiap 5 menit
  - e. Setiap 2 jam
  
9. Media cair yang digunakan untuk pemeriksaan hitung jumlah bakteri pada sampel air adalah
  - a. Mac Concay Agar
  - b. Lactose Broth..
  - c. Nutrient Agar
  - d. Blood Agar
  - e. Endo Agar
  
10. Untuk membantu menghitung jumlah koloni dalam petridis dapat digunakan alat yang disebut
  - a. Hand toly counter
  - b. Colony counter..
  - c. Mikroskop
  - d. Teleskop
  - e. Spektrofotometer

II. Essay

1. Apa yang dimaksud dengan uji resistensi ?
2. Apa penyebab terjadinya resistensi antibiotik ?

## F. Rangkuman

### 1. Menjelaskan Uji Resistensi Antibiotika Terhadap Ketahanan Bakteri

- a. Uji resisten adalah suatu pengujian untuk mengetahui kepekaan bakteri terhadap antibiotik. Telah diketahui bahwa antibiotik merupakan bahan yang cukup representatif untuk membunuh bakteri. Penggunaan antibiotik yang tidak terkendali telah menyebabkan terjadinya efek samping yang sangat membahayakan yaitu menyebabkan bakter-bakteri tertentu menjadi tahan atau resisten terhadap antibiotik.
- b. Resistensi antibiotik merupakan masalah kesehatan masyarakat utama di seluruh dunia. Ketika anda terinfeksi bakteri yang resisten antibiotik, pengobatan untuk anda menjadi lebih sulit dan harus menggunakan obat yang lebih kuat dan lebih mahal dengan lebih banyak efek samping. Contoh bakteri yang telah menjadi resisten terhadap antibiotik termasuk spesies yang menyebabkan infeksi kulit, meningitis, penyakit menular seksual, tuberkulosis, dan infeksi saluran pernapasan seperti pneumonia.
- c. Antibiotik pada umumnya diproduksi dari kapang (yeast), misalnya: *Penicillium notatum*, *Penicillium chisogenum*, dan lain sebagainya. Antibiotik yang dihasilkan dari *Penicillium* sp tersebut dikenal sebagai penisilin. Untuk mengetahui bakteri-bakteri yang telah resisten terhadap antibiotik, maka dilakukan uji resistensi.

#### 1. Penyebab umum

Penggunaan yang tidak tepat dan penyalahgunaan antibiotic adalah penyebab umum resistensi antibiotic, di antaranya :

- a. Penggunaan antibiotik untuk infeksi virus.

Banyak pasien berharap atau meminta dokter untuk meresepkan antibiotik ketika terkena flu dan pilek. Padahal, antibiotik hanya untuk mengobati infeksi bakteri, bukan infeksi virus. Antibiotik hanya diperlukan bila flu dan pilek sudah ditumpangi infeksi sekunder oleh bakteri. Sebagian besar flu dan pilek tidak memerlukan antibiotik.

b. Putus obat.

Dosis antibiotik harus dihabiskan secara penuh, bila berhenti meminum antibiotik di tengah jalan maka beberapa bakteri yang masih hidup akan menjadi resisten terhadap pengobatan antibiotik di masa depan.

Ada 2 macam cara perhitungan jumlah mikroba/bakteri, yaitu perhitungan secara langsung (direct method) dan tidak langsung (indirect method).

## G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

### Petunjuk Pengisian Angket

1. Bacalah pernyataan dibawah ini, kemudian pilihlah salah satu jawaban yang sesuai dengan pendapat anda. Berilah tanda ceklis (√) pada jawaban anda pada kolom kreiteria jawaban yang artinya jawaban yang artinya sebagai berikut:

**STS** : Sangat Tidak Setuju

**TS** : Tidak Setuju

**R** : Ragu-ragu

**S** : Setuju

**SS** : Sangat Setuju

1. Jawaban anda akan dirahasiakan dan hasil angket tidak mempengaruhi nilai anda.

No	Pernyataan	Sikap				
		STS	TS	R	S	SS
1.	Saya memperhatikan secara sungguh-sungguh sewaktu kegiatan pembelajaran bakteriologi					
2.	hal-hal yang saya pelajari dalam kegiatan pembelajaran bakteriologi akan bermanfaat bagi saya					
3.	saya yakin bahwa saya akan berhasil dalam kegiatan pembelajaran bakteriologi					
4.	kegiatan pembelajaran bakteriologi tidak menarik bagi saya					
5.	saya sangat paham materi pelajaran bakteriologi, karena instruktur menyampaikan materi dengan jelas					
6.	saya aktif dalam pembelajaran bakteriologi					
7.	saya sering membaca buku panduan bakteriologi tanpa disuruh siapapun					
8.	saya merasa memperoleh cukup penghargaan terhadap hasil kerja saya dalam kegiatan pembelajaran bakteriologi, baik dalam bentuk nilai, komentar ataupun masukan lain					

9.	materi bakteriologi lebih mudah daripada pembelajaran yang lain sehingga saya lebih tertarik untuk mempelajarinya					
10.	kegiatan pembelajaran bakteriologi merupakan pembelajaran yang menyenangkan					

## H. Kunci Jawaban

### I Pilihan Ganda

1. A
2. C
3. E
4. C
5. B
6. E
7. E
8. A
9. B
10. B

### II. ESSAY

#### 1. Penyebab umum

Penggunaan yang tidak tepat dan penyalahgunaan antibiotic adalah penyebab umum resistensi antibiotic, di antaranya :

#### b. Penggunaan antibiotik untuk infeksi virus.

Banyak pasien berharap atau meminta dokter untuk meresepkan antibiotik ketika terkena flu dan pilek. Padahal, antibiotik hanya untuk mengobati infeksi bakteri, bukan infeksi virus. Antibiotik hanya diperlukan bila flu dan pilek sudah ditumpangi infeksi sekunder oleh bakteri. Sebagian besar flu dan pilek tidak memerlukan antibiotik.

#### c. Putus obat.

Dosis antibiotik harus dihabiskan secara penuh, bila berhenti meminum antibiotik di tengah jalan maka beberapa bakteri yang masih hidup akan menjadi resisten terhadap pengobatan antibiotik di masa depan.

Penggunaan antibiotik yang terus menerus menyebabkan berkembangnya resistensi mikroorganisme terutama bakteri terhadap antibiotik. Resistensi tersebut dapat disebabkan oleh suatu faktor yang sudah ada pada mikroorganisme itu sebelumnya atau mungkin juga faktor itu diperoleh kemudian. Sebagai contoh, resistensi terhadap penisilin pada suatu organisme dapat disebabkan oleh produksi penisilinase, suatu enzim yang menginaktifkan penisilin. Resistensi yang diperoleh ini pun disebabkan oleh galur-galur mikroorganisme yang secara genetis telah teradaptasi. Penjelasan lain mengenai terbentuknya resistensi, setidaknya pada beberapa bakteri gram negatif ialah organisme resisten mempunyai gen yang berfungsi untuk melindungi bakteri tersebut dari pengaruh antibiotik.

## Kegiatan Pembelajaran 2: Parasitologi

### A. Tujuan

- Menjelaskan peran serangga sebagai vektor penyebab penyakit

### B. Indikator Pencapaian Kompetensi

- Peserta diklat memahami peranan arthropoda
- Peserta diklat memahami spesies yang termasuk ke dalam jenis serangga (arthropoda)
- Peserta diklat memahami morfologi, daur hidup serta epidemiologi serangga (arthropoda)
- Peserta diklat memahami penyakit yang disebabkan oleh serangga (arthropoda)
- Peserta diklat memahami diagnosis dan epidemiologi penyakit yang disebabkan oleh serangga (arthropoda)

### C. Uraian Materi

Entomologi berasal dari kata : “*entomon*” yang mempunyai arti serangga dan logos yang berarti ilmu/pengetahuan. Jadi entomologi ialah ilmu yang mempelajari tentang serangga dan binatang yang termasuk Phylum Arthropoda.

Arthropoda adalah golongan binatang yang beruas-ruas/buku-buku, sedangkan Arthropoda itu sendiri berasal dari kata : *arthron* yang berarti ruas-ruas dan *pedea* yang berarti kaki.

#### Morfologi Umum :

Arthropoda bersifat simetri bilateral, badan dan anggota badan beruas-ruas, mempunyai lapisan kulit luar (exo-skeleton) yang keras dan kuat. Arthropoda ini ditemukan pula susunan pencernaan, vaskularisasi, ekskresi dan saraf.

Pernapasan pada golongan Arthropoda yang hidup dalam air dilakukan dengan insang, sedangkan golongan Arthropoda yang hidup di darat dan udara dilakukan dengan trachea, yaitu tabung yang berasal dari lapisan luar kulit yang menjorok ke dalam.

Sebelah luar badan serangga dilapisi oleh kitin yang pada bagian tertentu mengeras dan membentuk eksoskelet, eksoskelet berfungsi sebagai penguat tubuh, pelindung alat dalam, tempat melekat otot, pengatur penguapan air dan penerus rangsang berasal dari luar badan.

Ciri Khusus Artropoda :

1. Badan dan kaki beruas-ruas
2. Mempunyai tubuh bersegmen-segmen
3. Tonjolan tubuhnya (appendages) selalu berpasangan, misalnya antena, kaki dan sayap, sehingga tubuhnya bilateral simetri
4. Rangka luar terdiri dari zat kitin yang menebal dan menjadi keras
5. Bernapas dengan trachea (spiracle)/ insang
6. Peredaran darah terbuka, darah sering tidak berwarna
7. Alat pencernaannya sudah dilengkapi mulut dan anus serta telah mempunyai sistem ekskresi yang terbuka ke dalam saluran pencernaan
8. Susunan saraf tangga tali. Sistem persarafan terdapat di bagian ventral
9. Sistem respirasi terdapat berupa tabung hawa (trakea) dengan lubang-lubang hawa (spirakel) yang terdapat di permukaan tubuh khususnya pada serangga.
10. Arthropoda yang hidup di air bernapas dengan insang
11. Terdiri dari mata tunggal (occuli) dan mata majemuk (fareet compound)

12. Berkembang biak dengan telur (ovivar) ada kalanya melahirkan anak (vivivar)

Arthropoda merupakan suatu filum yang terdiri dari beberapa kelas, yaitu :

1. Kelas serangga (Hexapoda/insecta),
2. Kelas Arachnida, contoh : laba-laba
3. Kelas myriapoda, contoh: lipan
4. Kelas Chylopoda, contoh: kelabang
5. Kelas Diplopoda, contohkaki seribu.

Kelas arthropoda terdiri dari beberapa ordo, diantaranya :

1. Ordo Diphtera, contoh : nyamuk dan lalat.
2. Ordo Siphonaptera, contoh : pinjal tikus, pinjal kucing dsb
3. Ordo Anoplura/ phtiraptera, contoh : kutu kepala, kutu dada, dan kutu kemaluan
4. Ordo Orthoptera, contoh : kecoak dsb

### **1. Peranan Arthropoda dalam Ilmu Kedokteran**

Arthropoda mempunyai peranan yang penting dalam ilmu kedokteran karena :

#### **1. Menularkan penyakit**

Arthropoda dapat menularkan penyakit melalui 2 macam cara, yakni :

## 1.1 Penularan mekanis

Pada penularan ini serangga hanya bertindak sebagai alat pemindah penyakit/mikro organisme yang pasif. Adanya serangga dalam hal ini tidak mempunyai arti yang penting dalam kelanjutan hidup mikro organisme/parasite yang ditularkan tadi, jadi penularan ini dilakukan melalui anggota badannya.

Contohnya : penyakit yang disebabkan oleh golongan Amoeba dengan vector penularannya golongan lalat rumah (Musca) dan lalat lapangan (fieldflies).

## 1.2 Penularan biologis

Pada penularan ini serangga bertindak sebagai tuan rumah/hospes. Adanya serangga dalam hal ini sangat diperlukan untuk kelanjutan hidup mikro organisme/parasite yang ditularkan. Penularan ini dapat dibedakan menjadi empat macam cara, yaitu :

### 1.2.1 Cara Propagatif

Penularan cara propagative didahului oleh berkembang biaknya mikro organisme di dalam serangga, dapat dikatakan, di dalam serangga, mikro organisme berkembang biak sebelum ditularkan dan mikroorganisme tersebut tidak mengalami perubahan bentuk.

Contoh : penyakit pes dengan serangga vektornya dari golongan pinjal tikus (Xenopsylla cheopsis).

### 1.2.2 Cara cyclo propagative

Penularan cara cyclo propagative didahului oleh berkembang biak dan berubah bentuknya mikroorganisme di dalam tubuh serangga. Dengan kata lain, mikro organisme di dalam tubuh serangga lain berkembang biak, juga mengalami perubahan bentuk.

Contoh : penyakit malaria dengan vektor penularnya golongan nyamuk Anopheles.

### 1.2.3 Cara cyclo developmental

Penularan cara cyclo developmental didahului oleh pertumbuhan mikro organisme di dalam tubuh serangga. Jadi mikro organisme di dalam tubuh serangga hanya mengalami pertumbuhan /menambah besar (berganti stadium).

Contoh : penyakit filariasis dengan vector penularannya dari golongan nyamuk Mansonia, Culex, Aedes dan Anopheles.

### 1.2.4 Cara keturunan

Penularan cara keturunan terjadi melalui keturunannya. Jadi serangga yang pertama kali mengandung mikro organisme/ parasite tidak dapat menularkan penyakit, tetapi yang dapat menularkan penyakit tersebut adalah keturunannya.

Contoh : penyakit scrub typhus dengan vector penularannya golongan tungau/mites.

## 2. Menyebabkan gangguan sebagai parasit

### 1.1 Sebagai endoparasit

Parasit bersarang di dalam jaringan tubuh

Contoh : penyakit myasis yang disebabkan oleh golongan larva lalat

### 1.2 Sebagai ectoparasit

Parasite hidup pada permukaan tubuh tuan rumah/ hospes dan tidak pindah-pindah.

Contoh : tungau, tumo dan pinjal

### 1.3 Sebagai parasite permanen

Parasit pada umumnya hidup pada satu tuan rumah dan tidak pindah-pindah.

Contoh : nyamuk, kutu busuk

## **2. Mengandung zat toksin/ racun**

Ada beberapa Arthropoda yang dapat mengeluarkan toksin berbahaya. Toksin dapat dimasukkan ke dalam tubuh korban dengan beberapa cara :

- 2.1 melalui gigitan-kelabang, laba-laba
- 2.2 melalui sengatan-lebah, kalajengking
- 2.3 melalui tusukan-nyamuk, kutu busuk
- 2.4 kontak langsung-ulat

## **3. Menyebabkan alergi bagi mereka yang rentan**

- 3.1 Bulu sayap mayfly (Ephemeroptera) dapat menimbulkan alergi, gangguan pernapasan, sesak napas.
- 3.2 Tusukan nyamuk menyebabkan gatal-gatal yang mungkin diikuti dengan infeksi sekunder

## **4. Menimbulkan entomophobia**

- 4.1 perubahan kebiasaan orang pada suatu tempat/ daerah, karena gangguan serangga nyamuk
- 4.2 gangguan pikiran, karena mengkhayalkan penyakit yang mungkin timbul
- 4.3 perasaan ngeri, karena takut melihat bentuk serangga

Vektor

Vektor adalah jenis serangga dari filum Arthropoda yang dapat memindahkan atau menularkan suatu penyakit (infectious agent) dari

sumber infeksi kepada induk semang yang rentan (susceptible host). Binatang pengganggu dalam hal ini termasuk filum Chordata yang umumnya merupakan binatang mengerat yang dapat merusak tanaman, harta benda, makanan, dan yang lebih penting lagi dapat menjadi induk semang (host) bagi beberapa penyakit tertentu.

Induk semang adalah suatu media yang paling baik untuk hidup dan berkembang biaknya bibit penyakit menular di dalam tubuh host tersebut kemudian setelah dewasa/matang akan menularkan kepada host lain melalui gigitan, sengatan, sekresi/kotoran dari host terinfeksi tersebut.

Adapun cara bibit penyakit masuk ke dalam tubuh manusia, diantaranya:

- a. Bibit penyakit masuk melalui sekresi dan kelenjar saliva (ludah) pada waktu menggigit.
- b. Bibit penyakit dapat masuk dari muntahan isi perut (abdomen).
- c. Bibit penyakit dapat masuk melalui/berasal dari kotoran dan masuk melalui luka pada waktu menggaruk.
- d. Bibit penyakit dapat masuk melalui serangga yang tergaruk pada waktu menggigit.

#### 1. Kelas Hexapoda (Insekta)

Hewan yang termasuk dalam kelas hexapoda mempunyai 3 pasang antena dan 3 pasang kaki. Dalam daur hidupnya terjadi beberapa perubahan, yaitu :

Perubahan bentuk, perubahan sifat hidup dan perubahan struktur bagian dalam insekta atau disebut juga metamorfosis (metamorfosis sempurna : telur larva pupa-dewasa dan metamorfosis tak sempurna : telur -nymph-dewasa).

Dalam kelas Insekta ada 7 Ordo yang dianggap penting bagi ilmu kedokteran, yakni :

## 1. Ordo Diptera

Di dalam ordo ini ada 2 golongan besar yang merupakan vektor penyakit, yaitu golongan nyamuk dan lalat.

### a. Golongan Nyamuk

Nyamuk adalah vektor mekanis atau vektor siklik penyakit pada manusia dan hewan yang disebabkan oleh parasit dan virus, nyamuk dari genus *Psorophora* dan *Janthinosoma* yang terbang dan menggigit pada siang hari, membawa telur dari lalat *Dermatobia hominis* dan menyebabkan myiasis pada kulit manusia atau ke mamalia lain. Species yang merupakan vektor penting penyebab penyakit pada manusia

Nyamuk termasuk family Culicidae bentuk mulut menusuk dan menghisap, 1 pasang antena, 1 pasang palpi, 1 pasang sayap, 1 pasang alat perimbangan (halter), 3 pasang kaki dan mempunyai bentuk badan yang simetris bilateral.

Serangga dapat mengganggu manusia dan binatang melalui gigitannya, juga dapat berperan sebagai vector penyakit pada manusia dan binatang yang penyebabnya terdiri atas berbagai macam parasit.

Famili Culicidae dibagi menjadi 3 tribus, yaitu tribus Anophelini (*Anopheles*), tribus Culicini (*Culex*, *Aedes*, *Mansonia*) dan tribus Toxorhynchitini (*Toxorhynchites*). Jumlah spesies yang telah diketahui kira-kira 2.400. Tempat hidup diketinggian 4.200 meter di atas permukaan laut.

### **Morfologi**

Nyamuk berukuran kecil (4-13 mm) dan rapuh. Kepalanya memiliki probosis halus dan panjang yang melebihi panjang kepala. Pada nyamuk betina probosis dipakai sebagai alat untuk menghisap darah, sedangkan pada nyamuk jantan untuk menghisap bahan-bahan cair seperti cairan tumbuh-tumbuhan,

buah-buahan dan juga keringat. Dikiri kanan probiosis terdapat palpus yang terdiri atas 5 ruas dan sepasang antenna yang terdiri atas 15 ruas.

### **Daur Hidup**

Nyamuk mengalami metamorphosis sempurna : Telur-larva-pupa-dewasa. Stadium telur, larva dan pupa hidup di dalam air sedangkan stadium dewasa hidup beterbangan. Nyamuk dewasa betina biasanya menghisap darah manusia dan binatang.

Setelah 2-4 hari telur menetas menjadi larva yang selalu hidup di dalam air. Tempat perindukan untuk masing-masing spesies berlainan misalnya rawa, kolam, sungai, sawah dan tempat yang dapat digenangi air seperti got, saluran air. Larva terdiri atas 4 substadium dan mengambil makanan dari tempat perindukannya. Pertumbuhan larva stadium I sampai dengan stadium IV berlangsung 6 – 8 hari pada *Culex* dan *Aedes* sedangkan pada *Mansonia* pertumbuhan memerlukan waktu kira-kira 3 minggu.

Kemudian tumbuh menjadi pupa yang tidak makan, tetapi masih memerlukan oksigen yang diambilnya melalui tabung pernapasan. Untuk tumbuh menjadi dewasa diperlukan waktu 1-3 hari sampai beberapa minggu. Pupa jantan menetas lebih dahulu, nyamuk jantan ini biasanya tidak pergi jauh dari tempat perindukan, menunggu nyamuk betina untuk berkopulasi. Nyamuk betina kemudian menghisap darah yang diperlukannya untuk pembentukan telur. Tetapi ada beberapa spesies yang tidak memerlukan darah untuk pembentukan telurnya.

Adapun ciri-ciri nyamuk tersebut sebagai berikut :

Ciri-ciri nyamuk *Aedes aegypti*

1. Bentuk tubuh kecil dan dibagian abdomen terdapat bintik-bintik serta berwarna hitam.
2. Tidak membentuk sudut 90°

3. Penyebaran penyakitnya yaitu pagi atau sore
4. Hidup di air bersih serta ditempat-tempat lain yaitu kaleng-kaleng bekas yang bisa menampung air hujan
5. Penularan penyakit dengan cara membagi diri.
6. Menyebabkan penyakit DBD.

#### Ciri-ciri nyamuk *Culex*

1. Palpi lebih pendek dari pada probocis.
2. Bentuk sayap simetris.
3. Berkembang biak di tempat kotor atau di rawa-rawa.
4. Penularan penyakit dengan cara membesarkan tubuhnya.
5. Menyebabkan penyakit filariasis
6. Warna tubuhnya coklat

#### Ciri-ciri nyamuk *Mansonia*

1. Pada saat hinggap tidak membentuk sudut 90°
2. Bentuk tubuh besar dan panjang
3. Bentuk sayap asimetris.
4. Menyebabkan penyakit filariasis
5. Penularan penyakit dengan cara membesarkan tubuhnya.
6. Warna tubuhnya coklat kehitaman

#### Ciri-ciri nyamuk *anopheles*

1. Bentuk tubuh kecil dan pendek
2. Antara palpi dan proboscis sama panjang
3. Menyebabkan penyakit malaria
4. Pada saat hinggap membentuk sudut 90°
5. Warna tubuhnya coklat kehitam
6. Bentuk sayap simetris
7. Berkembang biak di air kotor atau tumpukan sampah
8. Penularan penyakit dengan membagi diri

### **Vektor Penyakit Malaria**

Nyamuk *Anophelini* berperan sebagai vektor penyakit malaria. Nyamuk *Anophelini* yang berperan sebagai vektor malaria hanyalah genus *Anopheles*. Stadium larva *Anophelini* yang ditempat perindukan tampak mengapung sejajar dengan permukaan air, mempunyai bagian-bagian badan yang bentuknya khas, yaitu spirakel pada bagian posterior abdomen, tergal plate pada bagian tengah sebelah dorsal abdomen dan bulu palma pada bagian lateral abdomen.

Malaria merupakan penyakit yang dapat bersifat akut maupun kronik, malaria disebabkan oleh protozoa dari genus *plasmodium* ditandai dengan demam, anemia dan splenomegali. Sampai sekarang dikenal 4 jenis *plasmodium*, yaitu :

- a. *Plasmodium falciparum* sebagai penyebab malaria tropika.
- b. *Plasmodium vivaks* sebagai penyebab penyakit malaria tertiana.
- c. *Plasmodium malariae* sebagai penyebab penyakit malaria quartana.
- d. *Plasmodium ovale* yang menyebabkan penyakit malaria yang hampir serupa dengan malaria tertiana.

### **Daur Hidup**

Nyamuk *Anophelini* mengalami metamorphosis sempurna. Telur yang diletakkan oleh nyamuk betina, menetas menjadi larva yang kemudian melakukan pengelupasan kulit sebanyak 4 kali lalu tumbuh menjadi pupa dan pada akhirnya menjadi nyamuk dewasa jantan dan betina. Waktu yang diperlukan untk pertumbuhan sejak telur diletakkan sampai menjadi dewasa bervariasi antara 2-5 minggu, tergantung kepada spesies, makanan yang tersedia dan suhu udara. Tempat perindukan nyamuk *Anophelini* tergantung kepada spesies dan dapat dibagi

menurut 3 kawasan yaitu kawasan pantai, kawasan pedalaman dan kawasan kaki gunung dan gunung.

1. Kawasan pantai dengan tanaman bakau di danau pantai atau lagun, rawa, empang sepanjang patai, ditemukan *Anopheles sudaicus* dan *Anopheles subpictus*.
2. Kawasan pedalaman yang ada sawah, rawa dan empang, saluran irigasi serta sungai ditemukan *An. farauti*, *An. bancrofti*, *An. subpictus*, *An. nigerrims* dan *An. sinensis*.
3. Kawasan kaki gunung dengan perkebunan atau hutan ditemukan *An. balabacensis*, sedangkan didaerah gunung ditemukan *An. maculattus*.

Aktivitas nyamuk anophelini sangat dipengaruhi oleh kelembaban udara dan suhu. Umumnya anphelini aktif menghisap darah hospes pada malam hari atau semenjak senja sampai dini hari. Jarak terbang anophelini biasanya 0,5-3 km, tetapi dapat mencapai puluhan kilometer karena dipengaruhi oleh transportasi dan kencangnya angin.

### **Perilaku *Anophelini***

Aktivitas nyamuk *Anophelini* sangat dipengaruhi oleh kelembaban udara dan suhu. Umumnya *Anophelini* aktif menghisap darah hospes pada malam hari atau sejak senja sampai dini hari. Jarak terbang *Anophelini* biasanya 0,5 – 3 km, dapat dipengaruhi oleh transportasi dan kencangnya angin.

### **Epidemiologi**

Penentuan vektor malaria didasarkan atas penemuan sporozoit malaria di kelenjar liur nyamuk *Anophelini* yang hidup di alam bebas. Prevalensi kasus malaria di satu daerah endemi malaria dan di daerah endemi lainnya tidak sama, tergantung pada perilaku spesies nyamuk yang menjadi vektor.

Pemberantasan malaria dapat dilakukan melalui berbagai cara, diantaranya :

- 1) mengobati penderita malaria
- 2) mengusahakan agar tidak terjadi kontak antara nyamuk *Anophelini* dan manusia, yaitu dengan memasang kawat kasa di bagian terbuka rumah (jendela dan pintu), penggunaan kelambu
- 3) mengadakan penyuluhan tentang sanitasi lingkungan dan pendidikan kesehatan kepada rakyat yang berkaitan dengan upaya memusnahkan tempat-tempat perindukan nyamuk dan menempatkan kandang ternak di antara tempat perindukan dan rumah penduduk.

### **Vektor Penyakit Filariasis Limfatik**

Nyamuk *Culex* adalah vektor dari penyakit filariasis *Wuchereria bancrofti* dan *Brugia malayi*. Banyak spesies *Anopheles*, *Aedes*, *Culex* dan *Mansonia*. Tetapi kebanyakan dari spesies ini tidak penting sebagai vektor alami. Di daerah tropis dan subtropis. *Culex quinquefasciatus*, nyamuk pengigit di lingkungan rumah dan kota, yang berkembang biak dalam air setengah kotor sekitar tempat tinggal manusia, adalah vektor umum dari filariasis *bancrofti* yang mempunyai perioditas nocturnal.

Di Indonesia ditemukan 3 jenis parasit nematode penyebab filariasis limfatik pada manusia, yaitu *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi* dan *Brugia Timori*. Parasit ini tersebar di seluruh kepulauan di Indonesia oleh berbagai spesies nyamuk yang termasuk ke dalam genus *Aedes*, *Anopheles*, *Culex*, *Mansonia*. Vektor utama filariasis di daerah perkotaan adalah *Culex* sedangkan di pedesaan filariasis *bancrofti* dapat ditularkan oleh berbagai spesies *Anopheles* atau dapat pula oleh *Aedeskochi*. Vektor utama filariasis *malayi* ialah berbagai spesies dari *Anopheles*, *Mansonia*.

### **Vektor Penyakit Dengue Haemorrhagic Fever (DHF)**

Demam berdarah dengue atau *Dengue Haemorrhagic Fever (DHF)* adalah penyakit virus yang sangat berbahaya karena dapat menyebabkan penderita meninggal dalam waktu yang sangat pendek. Gejala klinis DHF berupa demam tinggi yang berlangsung terus menerus selama 2-7 hari dan manifestasi perdarahan yang biasanya didahului dengan terlihatnya tanda khas berupa bintik-bintik merah (*petechial*) dan bagian-bagian badan penderita. Penderita dapat mengalami sindrom syok dan meninggal. Vektor utama DHF adalah nyamuk *Aedes aegypti* sedangkan vektor potensialnya adalah *Aedes albopictus*.

### **Morfologi dan Daur Hidup**

*Aedes aegypti* dewasa berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan ukuran nyamuk rumah (*Culex quinquefasciatus*) mempunyai warna dasar yang hitam dengan bintik-bintik putih pada bagian badannya terutama pada kakinya dan dikenal dari bentuk morfologinya khas sebagai nyamuk yang mempunyai gambaran lira yang putih punggungnya. Nyamuk *Aedes aegypti* mengalami metamorfosis sempurna. Seekor nyamuk betina dapat meletakkan rata-rata sebanyak 100 butir telur tiap kali bertelur. Setelah kira-kira 2 hari telur menetas menjadi larva lalu mengadakan pengelupasan kulit sebanyak 4 kali, tumbuh menjadi pupa dan akhirnya menjadi dewasa. Pertumbuhan dari telur sampai menjadi dewasa memerlukan waktu kira-kira 9 hari.

Tempat perindukan utama *Aedes aegypti* adalah tempat air yang bersih seperti perindukan buatan manusia, seperti tempayan/gentong tempat penyimpanan air minum, bak mandi, jambangan/pot bunga, kaleng, botol, drum, ban mobil yang terdapat di halaman rumah atau di kebun yang berisi air hujan, juga berupa tempat perindukan alamiah : seperti kelopak daun tanaman keladi, pisang dan lain-lain.

### **Perilaku nyamuk dewasa betina**

Nyamuk dewasa betina menghisap darah manusia pada siang hari yang dilakukan baik di dalam atau di luar rumah. Penghisapan darah dilakukan dari pagi sampai petang dengan dua puncak waktu yaitu setelah matahari terbit (08.00 – 10.00) dan sebelum matahari terbenam (15.00 – 17.00). Tempat istirahat *Aedes aegypti* berupa semak-semak dan benda-benda yang menggantung. Umur nyamuk dewasa betina di alam bebas kira-kira 10 hari. Mampu terbang sejauh 2 kilometer walaupun pada umumnya jarak terbangnya pendek yaitu <40 m.

### **Epidemiologi**

Walaupun nyamuk ini umurnya pendek yaitu kira-kira sepuluh hari, tetapi dapat menularkan virus dengue yang masa inkubasinya antara 3-10 hari. Pengendalian spesies nyamuk ini dilakukan dengan berbagai cara, seperti:

- a) perlindungan perseorangan untuk mencegah terjadinya gigitan *Aedes aegypti* yaitu dengan memasang kawat kasa di jendela atau pintu,
- b) pembuangan atau mengubur benda-benda dipekarangan atau di kebun yang dapat menampung air hujan seperti kaleng, botol, ban mobil,
- c) mengganti air atau membersihkan tempat-tempat air secara teratur tiap minggu sekali, pot bunga, tempayan dan bak,
- d) pemberian Abate ke dalam tempat penampungan air / penyimpanan air bersih,
- e) melakukan *fogging* dengan malathion setidaknya-tidaknya 2 kali dengan jarak waktu 10 hari di daerah yang terkena wabah di daerah endemic DHF,

f) pendidikan kesehatan masyarakat melalui ceramah agar rakyat dapat memelihara kebersihan lingkungan dan turut secara perseorangan memusnahkan tempat-tempat perindukan *Aedes aegypti* disekitar rumah.

### **Vektor penyakit *Japanese B.encephalitis***

Di Indonesia *Japanese B.encephalitis* belum banyak dipelajari, tetapi ada kemungkinan besar, bahwa penyakit ini juga ada di Indonesia karena dua hal : 1. Banyak kasus meninggal dengan gejala klinis yang sama dengan *Japanese B.encephalitis*, 2. Kepadatan nyamuk yang menjadi vektor, tinggi dan telah dapat diisolasi virus *Japanese B.encephalitis* dari nyamuk yang ditangkap di daerah sekitar Jakarta.

Gejala klinis penyakit ini berupa demam, sakit kepala, mual, muntah, lemas, malaise dan *mental disorientation*. Kematian terjadi 2 – 4 hari setelah terinfeksi oleh virus *Japanese B.encephalitis*.

Vektor penyakit ini adalah nyamuk *Culex tritaeniorhynchus* dan *Culex gelidus*. Tempat perindukan *Culex tritaeniorhynchus* adalah rawa dan sawah, sedangkan untuk *Culex gelidus* empang dekat sawah. Penghisapan darah dilakukan pada malam hari baik di dalam atau di luar rumah.

### **Demam Kuning**

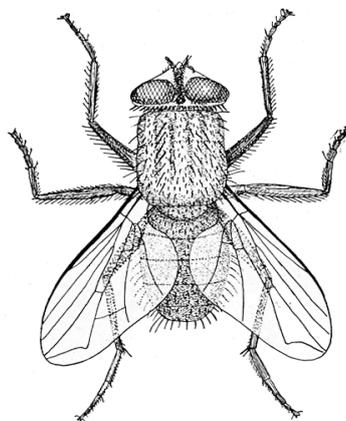
Demam kuning (Yellow Fever) penyakit virus yang mempunyai angka kematian tinggi, telah menyebar dari tempat asalnya dari Afrika Barat ke daerah tropis dan subtropis lainnya di dunia, Nyamuk yang menggigit pada penderita dalam waktu tiga hari pertama masa sakitnya akan menjadi infeksiif selama hidupnya setelah virusnya menjalani masa multifikasi selama 12 hari. Vektor penyakit ini adalah species nyamuk dari genus *Aedes* dan *Haemagogus*, *Aedes aegypti* adalah vektor utama demam kuning epidemik, hidup disekitar daerah perumahan, berkembang biak

dalam berbagai macam tempat penampungan air sekitar rumah, larva tumbuh subur sebagai pemakan zat organik yang terdapat didasar penampungan air bersih (bottom feeders) atau air kotor yang mengandung zat organik.

b. Golongan Lalat

**Vektor Penyakit Cholera, Amoebic dysentri, Baccillary dysentri, Ascariasis, Typoid fever**

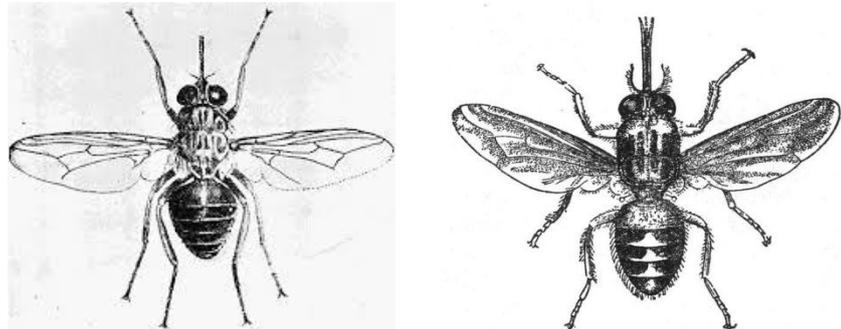
Musca (lalat) termasuk dalam ordo DIPTERA dari kelas INSECTA. *Musca domestica* (lalat rumah) dapat berperan sebagai vektor mekanik amebiasis, disentri basilaris dan penyakit cacing usus di Indonesia. *M. domestica* mudah berkembangbiak, tempat perindukannya terdapat di timbunan sampah sekitar rumah, tinja manusia dan binatang. Setiap 3 – 4 hari seekor lalat betina bertelur dalam 5 – 6 kelompok yang masing-masing berisi 75 – 150 butir telur. Jarak terbangnya dapat sampai 10 km, umur lalat dewasa 2 – 4 minggu. Karena mudah membiak ini, maka untuk mengurangi populasinya perlu dilakukan pencegahan dengan cara membersihkan rumah dan pekarangan dari tumpukan sampah, memasang kawat kasa untuk mencegah lalat masuk rumah, menutup makanan dengan tudung saji dan mengadakan samijaga.



Gambar 2. 1Musca Domestica

### Vektor Tripanosomiasis Afrika

Vektor tripanosomiasis (penyakit tidur Afrika = *African Sleeping Sickness*) adalah lalat tse tse (*Glossina*) yang termasuk ke dalam ordo DIPTERA dari kelas INSECTA. Lalat ini berukuran 6 – 13 mm, mengalami metamorphosis sempurna, bersifat vivipara, mempunyai tipe mulut tusuk isap. Baik jantan maupun betina, keduanya menghisap darah dengan aktivitas menggigit terutama pada pagi hari. Ada dua spesies yang berperan sebagai vektor biologic tripanosomiasis antara lain *Glossinamorsitans* yang merupakan *Trypaanosoma rhodesiense* di Afrika bagian timur *Glossina palpalis* lebih menyukai habitat berpasir atau tanah di sekitar sungai atau danau yang banyak ditumbuhi pohon.



Gambar 2. 2Glossina Palpalis Gambar 2. 3Glossina Morsitans

### Siklus Hidup

Lalat *Tsetse* betina tidak bertelur tapi menghasilkan larva, satu per satu. Larva berkembang di dalam rahim 10 hari dan kemudian diendapkan di tanah lembab atau pasir.

Ia mengubur sendiri dan berubah menjadi sebuah kepompong. Lalat betina hanya sekali kawin dalam hidup mereka dan dengan ketersediaan makanan dan habitat optimum, bias menghasilkan 10 larva sehari.

## **Epidemiologi dan Distribusi Geografis**

Lalat yang termasuk genus ini disebut lalat “*Tse tse*” dari Afrika bagian Selatan Sahara. Walaupun sampai sekarang hidupnya terbatas pada daerah tersebut, mereka pernah ditemukan di Oigocen daerah Colorado Amerika. Fosil tertua dari lalat jenis ini pernah ditemukan di Colorado, dan setelah dianalisa usianya lebih dari 30 juta tahun yang lalu, sehingga *Tsetseter* tergolong binatang purba yang masih eksis hingga saat ini. Namun mengingat *Tsetse* adalah makhluk yang berbahaya dan dapat berkembang biak dengan pesat, maka tidak diperlukan adanya upaya untuk melestarikan binatang ini.

## **Patogenesis**

*Tsetse* adalah carrier (pembawa) bagi parasit Trypanosomiasis, jadi *Tsetse* tidak menghasilkan racun dan tidak berbahaya sebelum ia sendiri tertular Trypanosomiasis. Lalat ini suka menghisap darah. Apabila darah korbannya telah terinfeksi Trypanosomiasis maka *Tsetse* akan tertular parasit tersebut dan dapat menyebarkan ke korban-korban berikutnya yang dihisap darahnya, karena air liur dari lalat ini ikut masuk kedalam lubang gigitan saat ia menghisap darah.

Parasit Trypanosomiasis, menyebabkan demam, migrain dan menimbulkan kantuk yang luar biasa. Korban dapat tertidur (biasanya disebut Sleeping Sickness), dan bila tidak segera disembuhkan maka korbannya tidak akan pernah bangun lagi (meninggal). Binatang ataupun manusia dapat terinfeksi parasit ini dan juga dapat saling menularkan dengan perantara *Tsetse*.

Lalat *tsetse* merupakan vektor bagi penyakit tripanosomiasis. Gejala dan tanda penyakit yang disebabkan tripanosoms ini dapat bervariasi dan umumnya dibagi atas 3 fase :

### 1. Fase awal (*Initial stage*)

Ditandai dengan timbulnya reaksi inflamasi lokal pada daerah gigitan lalat tsetse. Reaksi inflamasi dapat berkembang menjadi bentuk ulkus atau parut (*primary chancre*). Reaksi inflamasi ini biasanya mereda dalam waktu 1-2 minggu.

### 2. Fase penyebaran (*Haemoflagellates stage*)

Setelah fase awal mereda, parasit masuk ke dalam darah dan kelenjar getah bening (parasitemia). Gejala klinis yang sering muncul adalah demam yang tidak teratur, sakit kepala, nyeri pada otot dan persendian. Tanda klinis yang sering muncul antara lain : Lymphadenopati, lymphadenitis yang terjadi pada bagian posterior kelenjar cervical (*Winterbotton's sign*), papula dan rash pada kulit.

Pada fase ini juga terjadi proses infiltrasi perivascular oleh sel-sel endotel, sel limfoid dan sel plasma, hingga dapat menyebabkan terjadinya pelunakan jaringan iskemik dan perdarahan di bawah kulit (petechial haemorrhagic). Parasitemia yang berat (toksemia) dapat mengakibatkan kematian pada penderita.

### 3. Fase kronik (*Meningoencephalitic stage*)

Pada fase ini terjadi invasi parasit ke dalam susunan saraf pusat dan mengakibatkan terjadinya meningoencephalitis difusa dan meningomyelitis. Demam dan sakit kepala menjadi lebih nyata. Terjadi gangguan pola tidur, insomnia pada malam hari dan mengantuk pada siang hari. Gangguan ekstrapiramidal dan keseimbangan otak kecil menjadi nyata. Pada kondisi yang lain dijumpai juga perubahan mental yang sangat nyata. Gangguan gizi umumnya terjadi dan diikuti dengan infeksi sekunder oleh karena immunosupresi. Jumlah leukosit normal atau sedikit meningkat. Bila tercapai stadium tidur terakhir, penderita sukar dibangunkan. Kematian dapat terjadi oleh karena penyakit itu

sendiri atau diperberat oleh penyakit lain seperti malaria, disentri, pneumonia atau juga kelemahan tubuh.

### **Vektor Lesmaniasis**

*Phlebotomus longipalpis* (lalat pasir = *sand fly*) termasuk ordo DIPTERA dari kelas INSECTA. Lalat ini berukuran kecil  $\pm 1,5 - 4$  mm, berwarna kuning/kelabu dan seluruh badan berbulu serta mengalami metamorphosis sempurna dengan tipe mulut tusuk isap, baik lalat jantan maupun lalat betina keduanya menghisap darah. Peranan lalat ini adalah sebagai vektor biologik *Leishmania donovani*, *Leishmania tropica* dan *Leishmania brasiliense* sebagai penyebab penyakit *leishmaniasis*, vektor *Phlebotomus fever* dan vektor *bartenolosis*.

### **Vektor Kala azar, Oriental sore, Pappataci fever dan Verruga Peruana**

Genus *Phlebotomus* merupakan vektor penyakit kala azar, oriental sore, pappataci fever dan verruga peruana. Dengan daerah penyebarannya Cina, India, Amerika Selatan dan daerah tropis dan subtropis.

### **Morfologi dan Daur Hidup**

1. Mempunyai bentuk badan yang langsing, bongkok, berwarna kuning tua, ukuran badan 2-3 mm, badan dan sayap berbulu lebat, pada posisi istirahat berdiri tegak menyerupai huruf V
2. Mempunyai antenna 1 pasang yang berbulu lebat dan masing-masing antenna memiliki 16 segmen
3. Bagian mulut mempunyai lalat yang berupa pisau yang berfungsi untuk memotong
4. Metamorfosis sempurna : telur – larva – pupa – dewasa

6 – 12 hari    25 – 35 hari    6 – 14 hari



Gambar 2. 4Genus Phlebotomus

### **Vektor Penyakit Anthrax, Tularemiasis, Loasis dan Surra disease**

Genus Chrysops adalah vektor penyakit Anthrax, Tularemiasis, Loasis dan Surra disease. Penyebarannya di Eropa, Amerika dan Jepang.

### **Morfologi dan Daur hidup**

1. Antena lebih pendek dari pada kepala
2. Cutting lapping ada (kerat hisap)
3. Sayap membentuk huruf "V" dan tidak homogeny

Jenis betina dan kedua genus tersebut menghisap darah pada siang hari. Telurnya berbentuk oval, diletakkan berkelompok 100-1000 butir pada tumbuh-tumbuhan air atau batu. Setelah dewasa langsung mengadakan cepulasi (keluar dari pupa).

### **Lalat Hitam (Blackflies)**

Adalah vektor penyakit Onchocerciasis Di Afrika adalah species Simulium damnosum dan S. neavei dan di Amerika adalah S. metallicum, S. ochraceum dan S. callidum. Species lain mungkin adalah vektor yang tidak penting dan menularkan onchocerciasis pada ternak dan penyakit protozoa pada burung.

### **Sarcophagidae**

Lalat ini berukuran 10-15 mm, umumnya berwarna abu-abu dan ada juga yang berwarna coklat kehitaman dengan bintik-bintik kunuing yang terdapat pada segmen abdomen. Di permukaan dorsal dari toraks terdapat garis longitudinal sedangkan pada permukaan dorsal dari abdomen terdapat gambaran yang mirip papan catur. *Sarcophaga* menyukai baik kotoran hewan maupun madu dari bunga. Lalat ini juga dapat menimbulkan miasis kulit, miasis pada hidung dan sinus, miasis pada jaringan-jaringan, miasis pada vagina dan usus.

c. Golongan Kutu Manusia

**1. Pedukulosis**

Pedukulosis adalah gangguan yang disebabkan infeksi tuma. Salah satu gangguan pada rambut kepala dapat disebabkan oleh tuma kepala yang disebut *Pediculus humanus capitis* yang termasuk family PEDICULIDAE. Pedikulus telah dikenal sejak jaman dahulu dan ditemukan kosmopolit.

**Morfologi dan Daur Hidup**

Bentuk tuma kepala lonjong, pipih dorso-ventral, berukuran 1,0 – 1,5 mm, berwarna kelabu, kepala berbentuk segitiga, segmen toraks yang menyatu dan abdomen bersegmen.

Ujung setiap kaki dilengkapi dengan kuku. Tuma kepala ini erjalan dari satu helai rambut ke rambut lain dengan menjepit rambut dengan kuku-kukunya. Tuma dapat pindah ke hospes lain. Telur berwarna putih, dilekatkan pada rambut dengan perekat kitin. *Pediculus* dewasa lebih menyukai rambut di bagian belakang kepala daripada rambut bagian depan kepala. Tuma kepala menghisap darah sedikit demi sedikit dalam jangka waktu lama. Waktu yang diperlukan untuk pertumbuhan sejak telur diletakkan sampai menjadi dewasa rata-rata 18 hari, sedangkan tuma dewasa dapat hidup 27 hari.



Gambar 2. 5Pediculus humanus capitis

### Patologi dan gejala klinis

Lesi pada kulit kepala disebabkan oleh tusukan tuma pada waktu menghisap darah. Lesi sering ditemukan di belakang kepala atau leher. Air liur tuma yang merangsang menimbulkan papula merah dan rasa gatal.

### 2. Ftiriasis

Ftiriasis (pedikulosis pubis) adalah gangguan pada daerah pubis yang disebabkan oleh infestasi tuma *Phthirus pubis*.

### Morfologi dan Daur Hidup

*P. pubis* bentuknya pipih dorsoventral, bulat menyerupai ketam dengan kuku pada ketiga pasang kakinya. Stadium dewasa berukuran 1,5 – 2 mm dan berwarna abu-abu. Karena bentuknya menyerupai ketam, *P. pubis* juga disebut crab louse.

*P. pubis* ditemukan hidup pada rambut kemaluan, dapat juga ditemukan pada rambut ketiak, jenggot, kumis, alis dan bulu mata. Tuma ini memasukkan bagian mulutnya ke dalam kulit untuk

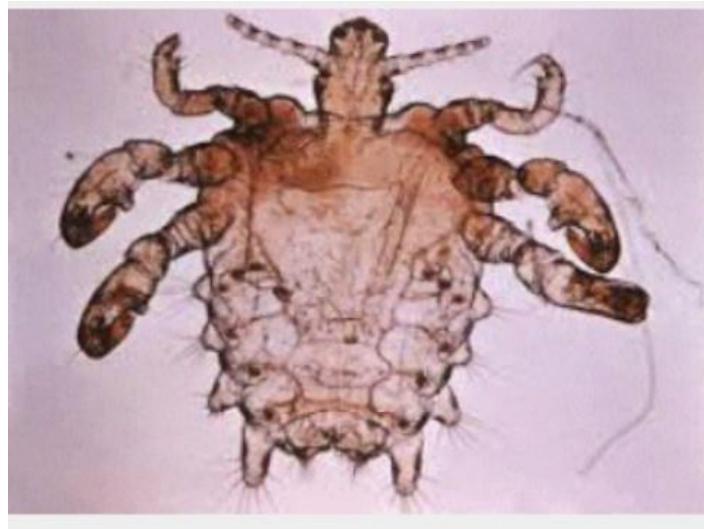
jangka waktu beberapa hari sambil menghisap darah. Waktu yang diperlukan untuk pertumbuhan telur menjadi tuma dewasa lebih kurang 3 – 4 minggu.

### **Patologi dan gejala klinis**

Rasa gatal terjadi pada tempat tusukan dan kadang-kadang kulit di sekitar tusukan tampak pucat. Gangguan utama disebabkan perasaan gatal pada kulit daerah pubis. Telur - telur yang diletakkan pada bulu mata dapat mengganggu penglihatan.

### **Epidemiologi**

Penularan *P. pubis* terjadi bila ada kontak langsung, terutama pada waktu hubungan seksual.



Gambar 2. 6Phthirus pubis.

### **Cimex (Kutu Busuk)**

Termasuk Ordo Hemiptera dari kelas *Insecta*. Cimex hemipterus dan Cimex lectularius dapat digunakan sebagai serangga percobaan untuk *xenodiagnosis* penyakit Chagas. Gigitan Cimex dapat juga menimbulkan kelainan berupa dermatitis pada orang yang rentan terhadap gigitannya.

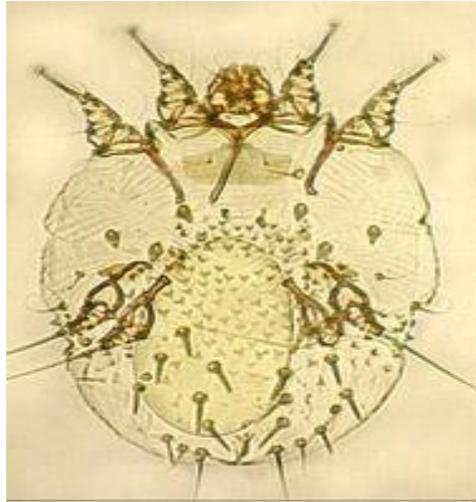
#### d. Golongan Tungau

##### **1. Skabies**

Skabies atau penyakit kudis adalah penyakit kulit yang disebabkan oleh infestasi dan sensitisasi terhadap *Sarcoptes scabiei* varietas hominis.

##### **Morfologi dan Daur Hidup**

*Sarcoptes scabiei* adalah tungau yang termasuk famili SARCOPTIDAE. Badannya berbentuk oval dan gepeng yang betina berukuran 300 x 350 mikron, sedangkan yang jantan berukuran 15 – 200 mikron. Stadium dewasa mempunyai 4 pasang kaki, 2 pasang merupakan pasangan kaki depan dan 2 pasang lainnya kaki belakang. Setelah melakukan kopulasi *Sarcoptes scabiei* jantan mati.



Gambar 2. 7Sarcoptes scabiei

### **Patologi dan gejala klinis**

Gejala klinis yang ditimbulkan oleh *Sarcoptes scabiei* adalah gatal-gatal yang timbul terutama pada malam hari (pruritus nokturna), yang dapat mengganggu ketenangan tidur. Gatal-gatal ini disebabkan sensitisasi terhadap ekskret dan secret tungau setelah terinfestasi selama satu bulan dan didahului dengan timbulnya bintik-bintik merah.

Tungau hidup di dalam tempat predileksi, yaitu jari tangan, pergelangan tangan bagian ventral, siku bagian luar, lipatan ketiak depan.

### **Diagnosis**

Ditemukannya *Sarcoptes scabiei* yang didapatkan dengan cara mencongkel/mengeluarkan tungau dari kulit, kerokan kulit atau biopsi.

## Pinjal (Fleas)

Pinjal hanya penting dalam dunia kedokteran terutama yang berhubungan dengan penularan penyakit sampar dan endemic typhus. Pinjal dapat juga bertindak sebagai hospes perantara parasit.

## Pengendalian Vektor

Pengendalian vektor adalah usaha yang dilakukan untuk mengurangi atau menurunkan populasi vektor dengan maksud mencegah atau memberantas penyakit yang ditularkan oleh vektor atau gangguan (nuisance) yang diakibatkan oleh vektor. Pengendalian vektor dan binatang pengganggu harus menerapkan bermacam-macam cara pengendalian, sehingga tetap berada di bawah garis batas yang tidak merugikan dan membahayakan.

Serta pengendalian tidak menimbulkan kerusakan atau gangguan ekologis terhadap tata lingkungan hidup.

### 1. Pengendalian lingkungan

Merupakan cara terbaik untuk mengontrol arthropoda karena hasilnya dapat bersifat permanen. Contoh, membersihkan tempat-tempat hidup arthropoda. Terbagi atas dua cara yaitu :

- a. Perubahan lingkungan hidup (*environmental management*), sehingga vektor dan binatang pengganggu tidak mungkin hidup. Seperti penimbunan (*filling*), pengeringan (*draining*), dan pembuatan (*dyking*).
- b. Manipulasi lingkungan hidup (*environmental manipulation*), sehingga tidak memungkinkan vektor dan binatang pengganggu berkembang dengan baik. Seperti pengubahan kadar garam (*solinity*), pembersihan tanaman air, lumut, dan penanaman

pohon bakau (*mangrooves*) pada tempat perkembangbiakan nyamuk.

## 2. Pengendalian biologi

Pengendalian ini ditujukan untuk mengurangi pencemaran lingkungan akibat pemakaian insektisida yang berasal dari bahan-bahan beracun. Cara yang dilakukan dengan memanfaatkan tumbuh-tumbuhan atau hewan, parasit, predator maupun kuman patogen terhadap vektor. Contoh pendekatan ini adalah pemeliharaan ikan.

## 3. Pengendalian Genetik

Metode ini dimaksudkan untuk mengurangi populasi vektor dan binatang pengganggu melalui teknik-teknik pemandulan vektor jantan (*sterila male techniques*), penggunaan bahan kimia penghambat pembiakan (*chemosterilant*), dan penghilangan (*hybriditazion*). Masih ada usaha yang lain seperti :

- a. Perbaikan sanitasi  
Bertujuan menghilangkan sumber-sumber makanan (*food preferences*), tempat perindukan (*breeding places*), dan tempat tinggal (*resting paces*), yang dibutuhkan vektor.
- b. Peraturan perundangan  
Mengatur permasalahan yang menyangkut usaha karantina, pengawasan impor-ekspor, pemusnahan bahan makanan atau produk yang telah rusak karena vektor dan sebagainya.
- c. Pencegahan (*prevention*)  
Menjaga populasi vektor dan binatang pengganggu tetap pada suatu tingkat tertentu dan tidak menimbulkan masalah.
- d. Penekanan (*supresion*)  
Menekan dan mengurangi tingkat populasinya.
- e. Pembasmian (*eradication*)  
Membasmi dan memusnakan vektor dan binatang pengganggu yang menyerang daerah/wilayah tertentu secara keseluruhan.

#### 4. Pengendalian kimia

Pada pendekatan ini, dilakukan beberapa golongan insektisida seperti golongan organoklorin, golongan organofosfat, dan golongan karbamat. Namun, penggunaan insektisida ini sering menimbulkan resistensi dan juga kontaminasi pada lingkungan. Macam – macam insektisida yang digunakan:

- a. Mineral (Minyak), misalnya : minyak tanah, boraks, solar.
- b. Botanical (Tumbuhan), misalnya: Pyrethum, Rotenone, Allethrin. Insektisida botanical ini disukai karena tidak menimbulkan masalah residu yang toksis.
- c. Chlorined Hydrocarbon, misalnya DDT, BHC, Lindane, Chlordane, Dieldrin, dll. Tetapi penggunaan insektisida ini telah dibatasi karena resistensinya dan dapat mengkontaminasi lingkungan.
- d. Organophosphate, misalnya: Abate, Malathion, Chlorphyrifos. Umumnya menggantikan Chlorined Hydrocarbon karena dapat melawan vektor yang resisten dan tidak mencemari lingkungan.
- e. Carbamate, misalnya: Propoxur, Carbaryl, Dimetilen, Landrin, dll. Merupakan suplemen bagi Organophosphate.
- f. Fumigant, misalnya: Nophtalene, HCN, Methylbromide, dsb. Adalah bahan kimia mudah menguap dan uapnya masuk ke tubuh vektor melalui pori pernapasan dan melalui permukaan tanah.
- g. Repellent, misalnya : diethyl toluemide. Adalah bahan yang menerbitkan bau yang menolak serangga, dipakaikan pada kulit yang terpapar, tidak membunuh serangga tetapi memberikan perlindungan pada manusia.

#### 5. Pengendalian legislatif

Untuk mencegah tersebarnya serangga berbahaya dari satu daerah ke daerah lain atau dari luar negeri ke Indonesia, diadakan perarutan dengan sanksi pelanggaran oleh

pemerintah. Pengendalian karantina di pelabuhan laut dan pelabuhan udara bermaksud mencegah masuknya hama tanaman dan vektor penyakit. Demikian pula penyemprotan insektisida di kapal yang berlabuh atau kapal terbang yang mendarat di pelabuhan udara. Keteledoran oleh karena tidak melaksanakan peraturan-peraturan karantina yang menyebabkan perkembangbiakan vektor nyamuk dan lalat, dapat dihukum menurut undang-undang.

## D. Aktifitas Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan salam</li> <li>• Laporan ketua kelas tentang kelengkapan peserta didik</li> <li>• Melakukan doa bersama</li> <li>• Mengabsensi daftar hadir</li> <li>• Menyampaikan tujuan kompetensi dan cakupan materi yang akan dipelajari</li> </ul>	
<b>Inti</b>	<p><i>Eksplorasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggali pengetahuan peserta diklat tentang inti dari pembelajaran</li> </ul> <p><i>Elaborasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instruktur menjelaskan tentang dasar-dasar pembahasan materi pembelajaran</li> <li>• Peserta diklat diarahkan agar senantiasa aktif selama role play berjalan</li> </ul> <p><i>Konfirmasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perwakilan dari peserta diklat menjelaskan kembali pokok-pokok materi yang telah disampaikan</li> <li>• instruktur menambahkan atau mengoreksi jika terdapat kekurangan dalam penyampaian pokok-pokok materi yang dijelaskan.</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menarik kesimpulan atas pembelajaran yang telah dilakukan</li> <li>• Melakukan pembacaan doa</li> </ul>	

## E. Latihan/Kasus/Tugas

Tugas Terstruktur

1. Sebutkan cara serangga menularkan penyakit
2. Bagaimana upaya pemberantasan penyakit malaria ?
3. Bagaimana morfologi dan daur hidup *Pediculus humanus capitis* ?
4. Apakah vektor penyakit Tripanomiasis Afrika
5. Jelaskan daur hidup nyamuk

## F. Rangkuman

### 1. Menjelaskan peran serangga sebagai vektor penyebab penyakit

Penularan penyakit pada manusia melalui vektor penyakit berupa serangga dikenal sebagai arthropodborne disease atau sering disebut juga sebagai vectorborne disease. Penyakit ini merupakan penyakit yang penting dan seringkali bersifat endemis maupun epidemis dan dapat menimbulkan bahaya kematian.

Di Indonesia, penyakit-penyakit yang ditularkan melalui serangga merupakan penyakit endemis pada daerah tertentu, antara lain : demam berdarah (DBD) dan malaria.

- a. Arthropoda adalah golongan binatang yang beruas-ruas/buku-buku, sedangkan Arthropoda itu sendiri berasal dari kata : *arthron* yang berarti ruas-ruas dan *pedea* yang berarti kaki.
- b. Arthropoda bersifat simetri bilateral, badan dan anggota badan beruas-ruas, mempunyai lapisan kulit luar (*exo-skeleton*) yang keras dan kuat. Arthropoda ini ditemukan pula susunan pencernaan, vaskularisasi, eksresi dan saraf.
- c. Arthropoda mempunyai peranan penting dalam ilmu kedokteran : 1) menularkan penyakit, 2) menyebabkan gangguan sebagai penyakit, 3) mengandung zat-zat toksin/racun, 4) menyebabkan alergi bagi mereka yang rentan, 5) menimbulkan entomophobia.
- d. Golongan nyamuk :
  - *Anophelini* merupakan vektor penyakit malaria
  - *Aedes*, *Anopheles*, *Culex* dan *Mansonia* merupakan vektor penyakit Filariasis limfatik
  - *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* merupakan vektor penyakit Dengue Hemorrhagic Fever (DHF)
  - *Culex tritaeniorhynchus* merupakan vektor penyakit *Japanese B. encephalitis*

e. Golongan lalat :

- *Musca domestica* merupakan vektor penyakit *Cholera*, *Dysentri*, *Ascariasis*, *Typoid Fever*
- Lalat tse-tse merupakan vektor penyakit *Trypanomiasis*
- *Phlebotomus Longipalpis* merupakan vektor penyakit *Lesmaniasis*
- *Phlebotomus* merupakan vektor penyakit *Kala Azar*, *Oriental Sore*, *Pappataci Fever Dan Verruga Peruana*
- Lalat *Chrysops* merupakan vektor penyakit *Antrax*, *Tukremiasi*, *Loasis Dan Surra Disease*

f. Golongan Kutu Manusia :

- *Pediculus Humanus Capitis* merupakan vektor penyakit *Pedukulosis*
- *Pediculus Pubis* merupakan vektor penyakit *Ftiriasis*

g. Golongan Tungau

- *Sarcoptes Scabei* merupakan vektor penyakit *skabies*

h. Pinjal (Fleas)

- Pinjal hanya penting dalam dunia kedokteran terutama yang berhubungan dengan penularan penyakit sampar dan endemic typhus. Pinjal dapat juga bertindak sebagai hospes perantara parasit.

## G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

### Petunjuk Pengisian Angket

1. Bacalah pernyataan dibawah ini, kemudian pilihlah salah satu jawaban yang sesuai dengan pendapat anda. Berilah tanda ceklis (√) pada jawaban anda pada kolom kreiteria jawaban yang artinya jawaban yang artinya sebagai berikut:

**STS** : Sangat Tidak Setuju

**TS** : Tidak Setuju

**R** : Ragu-ragu

**S** : Setuju

**SS** : Sangat Setuju

2. Jawaban anda akan dirahasiakan dan hasil angket tidak mempengaruhi nilai anda.

No	Pernyataan	Sikap				
		STS	TS	R	S	SS
1.	Saya memperhatikan secara sungguh-sungguh sewaktu kegiatan pembelajaran parasitologi					
2.	hal-hal yang saya pelajari dalam kegiatan pembelajaran parasitologi akan bermanfaat bagi saya					
3.	saya yakin bahwa saya akan berhasil dalam kegiatan pembelajaran parasitologi					
4.	kegiatan pembelajaran parasitologi tidak menarik bagi saya					
5.	saya sangat paham materi pelajaran parasitologi, karena instruktur menyampaikan materi dengan jelas					
6.	saya aktif dalam pembelajaran parasitologi					
7.	saya sering membaca buku panduan parasitologi tanpa disuruh siapapun					
8.	saya merasa memperoleh cukup penghargaan terhadap hasil kerja saya dalam kegiatan pembelajaran parasitologi, baik dalam bentuk nilai, komentar ataupun masukan lain					

9.	materi parasitologi lebih mudah daripada pembelajaran yang lain sehingga saya lebih tertarik untuk mempelajarinya					
10.	kegiatan pembelajaran parasitologi merupakan pembelajaran yang menyenangkan					

## H. Kunci Jawaban

### 1. Menjelaskan peran serangga sebagai vektor penyebab penyakit

- i. Penularan Mekanis dan Penularan Biologis
  1. 1) mengobati penderita malaria, 2) mengusahakan agar tidak terjadi kontak antara nyamuk *Anophelini* dan manusia, yaitu dengan memasang kawat kasa di bagian terbuka rumah (jendela dan pintu), penggunaan kelambu, 3) mengadakan penyuluhan tentang sanitasi lingkungan dan pendidikan kesehatan kepada rakyat yang berkaitan dengan upaya memusnahkan tempat-tempat perindukan nyamuk dan menempatkan kandang ternak di antara tempat perindukan dan rumah penduduk.
  2. Bentuk tuma kepala lonjong, pipih dorso-ventral, berukuran 1,0 – 1,5 mm, berwarna kelabu, kepala berbentuk segitiga, segmen toraks yang menyatu dan abdomen bersegmen. Ujung setiap kaki dilengkapi dengan kuku. Tuma kepala ini erjalan dari satu helai rambut ke rambut lain dengan menjepit rambut dengan kuku-kukunya. Tuma dapat pindah ke hospes lain. Telur berwarna putih, dilekatkan pada rambut dengan perekat kitin. Peciculus dewasa lebih menyukai rambut di bagian belakang kepala daripada rambut bagian depan kepala. Tuma kepala menghisap darah sedikit demi sedikit dalam jangka waktu lama. Waktu yang diperlukan untuk pertumbuhan sejak telur diletakkan sampai menjadi dewasa rata-rata 18 hari, sedangkan tuma dewasa dapat hidup 27 hari.
  3. Lalat tsetse (*Glossina*)
  4. Nyamuk setelah 2-4 hari telur menetas menjadi larva yang selalu hidup di dalam air. Tempat perindukan untuk masing-masing spesies berlainan misalnya rawa, kolam, sungai, sawah dan tempat yang dapat digenangi air seperti got, saluran air. Larva terdiri atas 4 substadium dan mengambil makanan dari tempat perindukannya. Pertumbuhan larva stadium I sampai dengan stadium IV berlangsung 6 – 8 hari pada *Culex* dan *Aedes* sedangkan pada *Mansonia* pertumbuhan memerlukan waktu kira-kira 3

minggu. Kemudian tumbuh menjadi pupa yang tidak makan, tetapi masih memerlukan oksigen yang diambilnya melalui tabung pernapasan. Untuk tumbuh menjadi dewasa diperlukan waktu 1-3 hari sampai beberapa minggu. Pupa jantan menetas lebih dahulu, nyamuk jantan ini biasanya tidak pergi jauh dari tempat perindukan, menunggu nyamuk betina untuk berkopulasi. Nyamuk betina kemudian menghisap darah yang diperlukannya untuk pembentukan telur. Tetapi ada beberapa spesies yang tidak memerlukan darah untuk pembentukan telurnya.

## Kegiatan Pembelajaran 3: Hematologi

### A. Tujuan

- Menjelaskan hubungan antara kelainan sel darah dengan berbagai penyakit

### B. Indikator Pencapaian Kompetensi

- Peserta diklat memahami jenis-jenis sel darah
- Peserta diklat memahami kelainan pada sel leukosit, eritrosit dan trombosit
- Peserta diklat memahami penyakit yang berkaitan dengan kelainan sel darah
- Peserta diklat dapat memahami diagnosis penyakit yang berkaitan dengan kelainan sel darah

### C. Uraian Materi

#### Kelainan Morfologi Eritrosit

Eritrosit dewasa normal berbentuk cakram, cekung ganda, dan tidak memiliki inti sel. Beberapa variasi dalam ukuran, bentuk, atau warna eritrosit dapat dilihat pada pemeriksaan mikroskopis dengan pewarnaan Wright atau Romanowsky. Variasi morfologi sebagai akibat dari kondisi patologis.

#### Variasi Ukuran Eritrosit

Eritrosit normal memiliki diamer rata-rata 7,2 mm dengan variasi 6,8-7,5 mm. Batas ukuran ekstrem umumnya 6,2-8,2 mm. Ukuran eritrosit normal disebut normositik. Eritrosit dapat menjadi lebih besar dibandingkan normal (makrositik) atau lebih kecil dari normal (mikrositik). Makrositik berdiameter lebih dari 8,2  $\mu$ , sedangkan mikrositik berdiameter lebih kecil dari 6,2  $\mu$ . Istilah umum yang digunakan dalam hematologi untuk menunjukkan suatu

variasi dalam hal ukuran sel disebut anisositosis. Anisositosis tampak jelas pada anemia berat. Istilah makrositik, normositik dan mikrositik adalah terminologi yang lebih disukai. Makrositosis adalah hasil dari cacat pematangan inti sel pada sel eritropoiesis, terkait dengan defisiensi vitamin B12 atau folat, yaitu gangguan pembelahan mitosis di sumsum tulang. Karena cacat ini, sel-sel eritrosit matang yang beredar dalam sirkulasi darah berukuran lebih besar. Penyebab lain makrositosis adalah karena peningkatan rangsangan oleh eritropoietin, yang dalam hal ini meningkatkan sintesis haemoglobin dalam perkembangan sel. Gangguan ini menyebabkan pelepasan dinding retikulosit ke sirkulasi darah. Sel-sel ini tidak tampak selain makrositik juga mungkin basofilik dan sedikit hipokronik pada apusan darah tepi.

Mikrositosis dikaitkan dengan penurunan sintesis haemoglobin. Penurunan haemoglobin dapat disebabkan oleh defisiensi besi, gangguan sintesis globulin, atau kelainan mitokondria yang mempengaruhi sintesis haem pada molekul haemoglobin. Gangguan yang dapat menyebabkan mikrositosis meliputi sindrom malabsorpsi, anemia defisiensi besi dan varian jenis haemoglobin, yaitu pada haemoglobinopati.

#### Variasi Bentuk Eritrosit

Istilah umum untuk eritrosit dewasa yang memiliki variasi bentuk selain bentuk normal, dalam apusan darah tepi disebut poikilositosis. Poikilosit dapat bervariasi dalam berbagai bentuk, sering kali menyerupai benda-benda seperti telur, pensil, dan air mata. Banyak nama spesifik diberikan pada variasi bentuk-bentuk ini. Nama-nama untuk jenis spesifik poikilosit meliputi akantosit, sel lepuh, sel duri, eritrosit krenasi, ekinosit, eliptosit, eratosit, ovalosites, piknosit, skistosit, sel sabit, eritrosit berspikula, sferosit, stomatosit, sel target, dan sel air mata. Suatu tata nama baru lebih disukai oleh banyak ahli hematologi. Deviasi bentuk eritrosit merupakan suatu perubahan kimia atau fisik baik pada membran sel ataupun sitoplasma. Dalam beberapa kasus, mekanismenya belum diketahui. Namun, penelitian terakhir dalam bidang biologi sel telah memberikan kontribusi terhadap peningkatan pengetahuan dari mekanisme ini. Setiap jenis poikilosit dapat

ditemukan dalam jumlah yang meningkat pada gangguan hematologi spesifik maupun non-hematologi.

Tabel 3. 1Tata Nama Eritosit Abnormal

Nama yang Umum Digunakan	Nama Latin
Acanthocyte	Acanthocyte
Sel Blister	
Sel Burr	Echinocyte
Crenated erythrocyte	Echinocyte
Elliptocyte	Elliptocyte
Sel Helmet	Schizocyte
Normal erythrocyte	Discocyte
Oval macrocyte	Megalocyte
Ovalocyte	Elliptocyte
Pyknocyte	
Schistocyte	Schistocyte
Sickle cell (sel sabit)	Drepanocyte, meniscocyte
Spiculated erythrocyte	
Spherocyte	Spherocyte
Stomatocyte	Stomatocyte
Sel Target	Codocyte
Teardrop	Dacryocyte
Keratocyte	
Knizocyte	

Leptocyte	
-----------	--

Beberapa variasi bentuk eritrosit antara lain akantosit (acanthocyte), sel blister, sel burr, ekinosit (echinocyte), eliptosit (elliptocyte), sel helm (schizocyte), keratosit (keratocyte), knizosit (knizocyte), leptosit (leptocyte), makrosit oval (oval macrocyte), dan piknosit (pyknocyte). Masing-masing karakteristik tersebut dijelaskan berikut ini.

### **Akantosit (Acanthocyte)**

Memiliki beberapa bentuk seperti duri yang tidak teratur yang berada di sekitar membran sel dan dapat bervariasi dalam ukuran. Akantosit memiliki sedikit spikula, terdapat pada abetalipoproteinemia dan merupakan penyakit langka yang bersifat menurun (herediter). Abetalipoproteinemia disebabkan oleh ketidakseimbangan antara lipid eritrosit dan plasma. Ketidakseimbangan ini terjadi karena pasien tidak dapat menyerap pilid pada usus halus. Menurunnya lipid plasma, menyebabkan cacat membran. Hilangnya integritas (keutuhan) membran menyebabkan sel-sel menjadi lebih sensitif terhadap kekuatan eksternal dan internal. Akantosit juga ditemukan pada sirosis hati yang terkait anemia hemolitik, setelah pemberian heparin, hemangioma hati, hepatitis neonatal dan pascaplenektomi.

### **Sel Blister**

Sel ini adalah eritrosit yang mengandung satu atau lebih vakuola yang menyerupai lecet pada kulit. Vakuola dapat pecah. Jika pecah, maka akan terdistorsi menjadi sel keratosit, sel fragmen dan skistosit. Perubahan sel ini ditemukan jika ada kerusakan pada membran (misalnya luka bakar parah). Sel blister adalah hasil dari trauma dalam sirkulasi darah. Secara klinis, jumlahnya meningkat dan dapat dilihat sebagai hasil dari emboli paru, pada anemia sel sabit, dan anemia hemolitik mikroangiopati.

### **Sel Burr**

Memiliki satu atau lebih duri pada membran sel. Sel-sel ini sering memanjang tidak teratur. Sel Burr kurang bulat dibandingkan akantosit. Secara klinis, sel Burr meningkat dalam berbagai jenis anemia, perdarahan ulkus lambung, karsinoma lambung, tukak lambung, insufisiensi ginjal, defisiensi piruvat kinase, dan uremia.

### **Ekinosit (Echinocyte)**

Disebut juga *crenated erythrocyte*, bergerigi pendek, atau seperti duri berderet di seluruh membran sel. Krenasi dapat terjadi sebagai akibat dari hilangnya cairan intrakorpuskular. Tidak ada penyakit terkait, tetapi ini akibat dari distrosi sel karena ketidakseimbangan osmotik.

### **Eliptosit (Elliptocyte)**

Berbentuk memanjang, seperti batang, cerutu, atau sosis. Eliptosit merupakan cacat membran. Gangguan klinis yang terkait termasuk eliptositis herediter, anemia terkait dengan keganasan, penyakit haemoglobin C (HbC), anemia hemolitik (kadang-kadang), anemia defisiensi besi, anemia pernisiiosa, anemia sel sabit dan talasemia. **Sel Helm (Schizocyte)**. Terbentuk sebagai akibat dari proses fragmentasi. Fragmen sel terbentuk di limpa dan gumpalan fibrin intravaskular.

### **Keratosit (Keratocyte)**

Memiliki bentuk menyerupai dua tanduk, hasil dari vakuola yang pecah. Sel-sel ini terlihat pada kondisi seperti koagulasi intravaskular diseminata.

### **Knizosit (Knizocyte)**

Memiliki bentuk menyerupai botol. Kelainan ini dikaitkan dengan anemia hemolitik, termasuk sferositis herediter.

### **Leptosit (Leptocyte)**

Menyerupai sel sasaran, tetapi bagian dalam dan bagian tengahnya tidak sepenuhnya terlepas dari luar membran. Secara klinis terkait dengan gangguan hati, anemia defisiensi besi, dan talasemia.

### **Makrosit Oval (Oval Macrocyte)**

Disebut juga megalocyte, berbentuk oval atau seperti telur. Meskipun sel ini sama dengan eliptosit, namun megalosit adalah makrositik dan memiliki bentuk lebih bulat. Sebaliknya, eliptosit cenderung memiliki ukuran normal. Kelainan ini terlihat pada defisiensi vitamin B12 dan folat.

### **Piknosit (Pyknocyte)**

Merupakan eritrosit yang mirip dengan sel duri. Sel-sel ini terlihat pada anemia hemolitik akut yang parah, defisiensi glukosa-6-fosfat dehidrogenase (G6PD) dan defisiensi lipoprotein yang bersifat diturunkan.

Tabel 3. 2 Hubungan Kelainan Morfologi Eritrosit dengan Kondisi Klinis

<b>Morfologi</b>	<b>Kondisi Klinis</b>
<b>Variasi Ukuran</b>	
Anisositosis	Berhubungan dengan anemia berat
Makrosit	Anemia megaloblastik dan anemia makrositik (anemia perniosa dan anemia defisiensi asam folat)
Mikrosit	Anemia defisiensi besi Hemoglobinopati
<b>Variasi Bentuk</b>	
Akantosit	Abetalipoproteinemia Sirosis hati berhubungan dengan anemia hemolitik Setelah pemberian heparin Hemangioma hati Hepatitis pada neonatal Pascaplenektomi

Sel Blister	Emboli paru pada anemia sel sabit Anemia hemolitik mikroangiopati
Sel Burr (ekinosit)	Bermacam-macam anemia Perdarahan ulkus lambung Karsinoma lambung Insufisiensi ginjal Defisiensi piruvat kinase Uremia
Sel Krenasi	Ketidakseimbangan osmotik
Eliptosis	Anemia dengan keganasan Penyakit Hb C Anemia hemolitik Eliptositosis bawaan
Piknosit	Anemia akut, anemia hemolitik berat Defisiensi G6PD Defisiensi lipoprotein bawaan
Skistosit	Anemia hemolitik yang berhubungan dengan kebakaran Penolakan transplantasi ginjal
Sel Sabit	Anemia sel sabit
Sferosit	Penyakit hemolitik pada bayi baru lahir Anemia hemolitik didapat Reaksi transfusi

	Sferositosis kongenital DIC Mikrosferosit pada resipien
Stomatosit	Alkoholisme akut Alkoholisme sirosis Defisiensi glutation Sferositosis herediter Infeksi mononukleosis Keracunan logam berat Keganasan Talasemia mayor
Sel Target	Hemoglobinopati : Hb C, talasemia sel sabit Anemia hemolitik Penyakit hati

#### Variasi Warna Eritrosit

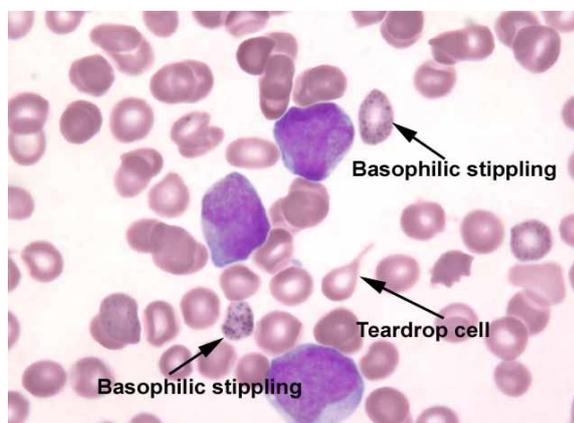
Eritrosit normal memiliki penampilan berwarna merah dengan bagian pusat berwarna lebih terang (pucat) ketika diwarnai dengan pewarnaan konvensional. Warna merah merupakan refleksi banyaknya haemoglobin dalam sel. Warna pucat di tengah merupakan bagian yang tipis dari sel, diameter normal tidak melebihi sepertiga dari diameter keseluruhan sel dan disebut sebagai *central pallor*. Eritrosit yang normal itu, disebut sebagai normokromik. Variasi warna normal atau warna abnormal menunjukkan kandungan sitoplasmanya. Istilah umum untuk variasi warna adalah anisokromia. Istilah yang lebih spesifik, yaitu hipokromia, yang lebih umum digunakan bila bagian *central pallor* melebihi sepertiga dari diameter sel atau

penampilan sel tampak pucat secara keseluruhan. Hipokromia, terjadi karena cadangan besi tidak memadai, sehingga mengakibatkan penurunan sintesis hemoglobin. Pada defisiensi hemoglobin, eritrosit akan tampak pucat pada ADT. Hipokromia secara klinis terkait dengan anemia defisiensi besi. Perubahan pada warna eritrosit juga menunjukkan keadaan ketidakmatangan sel, sebagaimana ditunjukkan pada retikulosit.

#### Benda Inklusi Eritrosit

Beberapa jenis inklusi dapat dilihat pada eritrosit dengan pewarnaan Wright. Selain parasit seperti malaria, zat yang dapat diamati dalam ADT termasuk sisa asam nukleat (DNA dan RNA), agregat dari mitokondria, ribosom, dan partikel besi. Inklusi nonparasit termasuk basofilik stippling, cincin Cabot, Heinz, Howell-Jolly body, Pappenheimer body dan butiran siderotik. Inklusi sebagian besar terlihat dengan pewarnaan lainnya. Inklusi bersifat khas karena terdiri dari berbagai bahan biokimia atau organel. Basofilik stippling tampak sebagai granula kecil, berbentuk bulat, dan berwarna biru gelap. Granula biasanya terdistribusi merata ke seluruh sel dan membutuhkan ketelitian untuk mendeteksinya. Basofilik stippling kadang-kadang berupa butiran kasar, yang dikaitkan dengan tingkat keparahan secara klinis. Stippling merupakan butiran yang terdiri dari ribosom dan RNA yang diendapkan selama proses pewarnaan dari apusan darah. Stippling dikaitkan dengan terganggunya eritropoiesis (cacat atau dipercepatnya sintesis heme), terjadi pada keracunan dan anemia berat.

Gambar 3. 1 Benda inklusi eritrosit



## Variasi Distribusi Eritrosit

Aglutinasi atau pengumpulan eritrosit dan pembentukan rouleaux adalah dua perubahan dalam distribusi eritrosit yang dapat diamati pada ADT. Rouleaux adalah susunan eritrosit dalam kelompok-kelompok yang mirip tumpukan koin, biasanya ada di bagian tebal ADT normal. Jika rouleaux ada di bagian tipis di mana eritrosit seharusnya hampir tidak tumpang-tindih atau menyentuh satu sama lain, terjadinya rouleaux bersifat patologis. Aglutinasi sesungguhnya disebabkan oleh adanya reaksi antibodi dengan antigen pada eritrosit. Dengan demikian, pembentukan rouleaux dikaitkan dengan adanya krioglobulin.

Indikasi parasit malaria berada dalam bentuk yang paling parah. Malaria dapat mengancam jiwa dengan manifestasi malaria serebral, gangguan pernapasan, dan anemia berat. Manifestasi berat sebagian besar terbatas pada anak-anak muda, tetapi juga merupakan faktor utama morbiditas pada kehamilan terkait malaria. Pada umumnya, infeksi sel darah merah oleh protozoa menyebabkan anemia hemolitik. Malaria sendiri memiliki prevalensi 490 juta kasus, dan di daerah tropis Afrika, angka kematian tahunan yang disebabkan infeksi malaria melebihi 2,3 juta. Darah yang terinfeksi dari orang, yang mungkin berisi gametosit jantan dan betina, masuk ke perut nyamuk. Pada nyamuk, mikrogametosit mengalami pematangan dan menghasilkan mikrogamet. Secara bersamaan, makrogametosit menjadi makrogamet, yang dibuahi oleh mikrogamet untuk menjadi zigot. Zigot aktif disebut sebagai ookinet membentuk ookista. Pertumbuhan dan perkembangan hasil produksi oosit sejumlah besar berupa sporozoit, yang beredar di seluruh tubuh nyamuk. Sporozoit yang masuk ludah kelenjar nyamuk siap untuk diinokulasikan ke orang berikutnya yang digigit nyamuk. Panjangnya siklus ini tergantung pada faktor seperti spesies *Plasmodium* dan suhu lingkungan, bisa berkisar dari 8 hari pada *P.vivax* atau selama 35 hari pada *P.malariae*.

Pada tahap di manusia, sporozoit disuntikkan ke dalam aliran darah manusia oleh nyamuk yang terinfeksi masuk dalam sistem peredaran darah dalam waktu 40 menit dan menyerang sel-sel hati pejamu manusia. Dalam sel-sel hati, keempat spesies mengalami perkembangan aseksual dan menghasilkan ribuan merozoit kecil dalam setiap sel yang terinfeksi. Setelah sel-sel hati yang terinfeksi pecah, maka merozoit dilepaskan ke dalam sirkulasi. Dalam sirkulasi, siklus aseksual terjadi dalam eritrosit. Proses ini disebut sebagai skizogoni, hasilnya terbentuk 4-36 parasit baru di setiap eritrosit yang terinfeksi, membebaskan merozoit, yang kemudian akan menginfeksi eritrosit baru. Selama fase intraeritrositik dari siklus hidup, parasit malaria menghidrolisis protein pejamu. Hemoglobin diolah menjadi asam amino, yang digunakan untuk sintesis protein parasit.

## **ANEMIA**

Perdarahan dibagi menjadi dua yaitu :

### **1. Perdarahan akut (anemia post-hemoragik akut)**

Anemia pasca-perdarahan akut adalah anemia yang disebabkan oleh perdarahan massif (banyak) dan berlangsung cepat.

### **Etiologi dan Patogenesis**

Karena cadangan sumsum tulang terbatas, anemia dapat terjadi akibat perdarahan massif, karena rupture spontan, traumatic atau robeknya pembuluh darah besar, arosi arteri akibat luka (misalnya, ulkus peptikum, neoplasma), atau kegagalan hemostatis (proses pembekuan darah) normal. Efeknya secara langsung tergantung pada lama dan volume perdarahan. Kehilangan 1/3 dari volume darah secara cepat dapat berakibat fatal, sebaliknya 2/3 dari volume darah yang hilang secara perlahan-lahan selama lebih dari 24 jam mungkin tanpa menimbulkan risiko berat. Gejala yang timbul yang disebabkan oleh penurunan volume darah mendadak yang

mengakibatkan hemodilusi akan menyebabkan menurunnya kapasitas darah untuk membawa oksigen.

### **Gejala dan Tanda**

Kecepatan perdarahan menentukan berat ringannya gejala yang timbul, mungkin pingsan, pandangan gelap, rasa haus, berkeringat, denyut nadi yang cepat dan lemah, dan pernapasan yang cepat (pada awalnya dalam yang kemudian menjadi dangkal). Hipotensi ortostatik sering pula terjadi. Tekanan darah pada mulanya mungkin sedikit meningkat karena reflex konstiksi arteriola, tetapi kemudian akan menurun secara bertahap. Jika perdarahan terus berlangsung, tekanan darah mungkin turun terus dan dapat terjadi pingsan yang dapat mengakibatkan kematian.

### **Hasil Pemeriksaan Laboratorium**

Selama dan segera setelah perdarahan terjadi, hitung eritrosit, hemoglobin dan hematocrit umumnya tinggi karena vasokonstriksi. Dalam beberapa jam selanjutnya, cairan jaringan akan memasuki sirkulasi sehingga terjadi hemodilusi, akibatnya eritrosit dan hemoglobin akan menurun secara proporsional dengan keparahan perdarahannya. Morfologi eritrosit adalah normositik. Peningkatan jumlah polimorf nuklear dan jumlah trombosit terjadi dalam beberapa jam pertama. Beberapa hari setelah perdarahan muncul tanda-tanda regenerasi eritrosit yang ditunjukkan adanya retikulositosis (peningkatan jumlah retikulosit). Apusan darah tepi menunjukkan polikromatofilia dan makrositosis ringan, jika perdarahan terjadi secara massif dan akut, kadang juga ditemukan normoblast dan eritrosit yang imatur lainnya.

## Terapi

Terapi segera adalah usaha untuk menghentikan perdarahan, pemulihan volume darah, dan penanganan terhadap syok. Transfusi darah merupakan satu-satunya cara yang dapat dipercaya untuk memulihkan volume darah secara cepat untuk mengatasi perdarahan parah. Plasma merupakan pengganti sementara yang paling memuaskan untuk darah. Pasien harus bed rest, cairan yang diberikan per oral sebanyak yang dapat diterima pasien, dan tindakan standar lain untuk terapi syok harus dilakukan. Terapi selanjutnya dapat berupa pemberian Fe.

Tabel 3. 3Sebab dan Hasil Pemeriksaan Laboratorium Anemia Post-Hemoragik Akut dan Kronis

	Akut	Kronis
Etiologi	Trauma	Penyakit saluran pencernaan, saluran urinaria, mesntruasi
Volume Plasma	Naik	Tidak naik
Defisiensi Besi	Tidak	Ya
Hematokrit	Normal	Berkurang
Hitung Leukosit	Meningkat	Normal
Hitung Trombosit	Meningkat	Normal
Hitung Retikulosit	Normal	Meningkat

## 2. Anemia Post-Hemoragik Kronis (Anemia Hipokromik-Mikrositik)

Anemia bersifat kronis yang ditandai oleh eritrosit yang berukuran kecil dan pucat dan kekurangan cadangan besi tubuh.

## **Etiologi**

Mekanisme utama karena perdarahan kronis disebabkan oleh defisiensi besi yang merupakan penyebab tersering dari anemia, sehingga bila terjadi anemia harus selalu diperhatikan kemungkinan penyebabnya adalah perdarahan kronis, bahkan pada orang dewasa keadaan ini hampir merupakan satu-satunya kemungkinan penyebab terjadinya anemia. Pada pria, penyebab yang tersering adalah perdarahan samar yang bersifat kronis, biasanya dari saluran pencernaan. Pada wanita, darah yang hilang melalui menstruasi merupakan penyebab tersering, tetapi perdarahan dari tempat lain juga harus dipertimbangkan. Walaupun kita dapat berpendapat bahwa tidak adanya menstruasi selama kehamilan akan melindungi ibu dari anemia defisiensi Fe, namun suplemen Fe tetap diperlukan selama kehamilan karena adanya kehilangan Fe ke dalam janin yang sedang tumbuh.

### **Anemia Defisiensi Besi**

Anemia defisiensi besi bisa merupakan akibat yang utama karena kehilangan darah atau tidak memadainya asupan besi. Hal ini juga dapat merupakan kondisi sekunder yang disebabkan proses penyakit atau kondisi yang menguras cadangan besi, seperti perdarahan saluran pencernaan atau karena kehamilan. Pada kedua kasus tersebut, manifestasi anemia defisiensi besi secara morfologi berupa mikrositik-hipokromik, eritrosit berukuran kecil dan kekurangan kandungan hemoglobinnya. Pada pemeriksaan hematologi rutin akan terjadi penurunan kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, nilai hematocrit, MCV, MCH dan MCHC.

Anemia gizi merupakan masalah kesehatan masyarakat yang paling umum dijumpai. Anemia gizi besi dijumpai pada golongan rawan gizi yaitu ibu hamil, ibu menyusui, anak balita, anak sekolah, anak pekerja atau buruh yang berpenghasilan rendah.

Penyebab utama anemia gizi adalah konsumsi zat besi yang tidak cukup dan absorbs zat besi yang rendah serta pola makan yang sebagian besar terdiri dari nasi dan menu yang kurang beraneka ragam. Selain itu

infestasi cacing tambang memperberat keadaan anemia yang diderita pada daerah tertentu.

Selama ini upaya penanggulangan anemia gizi masih difokuskan pada sasaran ibu hamil, sedangkan kelaompok lainnya seperti bayi, anak balita, anak sekolah dan buruh berpenghasilan rendah belum ditangani. Dampak negatif yang ditimbulkan oleh anemia gizi pada anak balita sangatlah serius, karena mereka sedang dalam tumbuh kembang cepat, yang nantinya akan berpengaruh pada perkembangan kecerdasannya.

Zat besi merupakan unsur kelumit terpenting bagi manusia. Zat besi dengan konsentrasi tinggi terdapat dalam sel darah merah, yaitu sebagai bagian dari molekul hemoglobin yang mengangkut oksigen dari paru-paru. Hemoglobin akan mengangkut oksigen ke sel-sel yang membutuhkannya untuk metabolisme glukosa, lemak dan protein menjadi energi (ATP). Besi juga merupakan bagian dari sistem enzim dan myoglobin, yaitu molekul yang mirip hemoglobin yang terdapat di dalam sel-sel otot. Myoglobin yang berkaitan dengan oksigen inilah yang menyebabkan daging dan otot-otot menjadi berwarna merah. Selain sebagai komponen hemoglobin dan myoglobin, besi juga merupakan komponen dari enzim, oksidase pemindah energi, yaitu sitokrom oksidase, xanthin oksidase, suksinat dan dehydrogenase serta katalase dan peroksidase.

Tabel 3. 4Batas Normal Kadar Hemoglobin

Kelompok	Umur	Hb
Anak	6 bulan s/d 6 tahun	11 gr/dl
Dewasa	6-14 tahun	12 gr/dl
	Laki-laki	13 gr/dl
	Wanita	12 gr/dl
	Wanita hamil	11 gr/dl

## Patogenesis

Tiga mekanisme penting yang dapat terjadi pada anemia defisiensi besi selain meningkatnya kebutuhan besi adalah :

1. Absorpsi Besi yang tidak normal
2. Kehilangan darah
3. Defisiensi besi fungsional

Anemia defisiensi besi sering dan anemia penyakit kronis (kadang disebut anemia peradangan) dibahas dalam bagian ini karena keduanya ditandai dengan penurunan besi serum, keduanya mikrositik dan untuk membedakannya kadang-kadang sulit. Pada anemia sideroblastik biasanya juga mikrositik hipokromik dan dengan demikian masuk ke dalam diferensial diagnosis defisiensi besi. Anemia megaloblastik karena kekurangan kobalamin atau asam folat.

## Defisiensi Besi

Satu studi prevalensi defisiensi zat besi menemukan bahwa besi serum rendah terjadi pada sekitar 14% wanita dewasa dan 5% laki-laki dewasa, dan anemia terjadi pada sekitar 4-6% wanita dan 3% laki-laki.

Kekurangan zat besi tidak identik dengan anemia defisiensi besi. Banyak orang kurang mempunyai cadangan besi yang berat kekurangan besi, tetapi tidak menderita anemia. Namun, tanpa adanya anemia, kekurangan zat besi mungkin memiliki konsekuensi buruk, seperti terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan psikomotor pada anak dan gangguan kapasitas kerja dan fungsi mental pada orang dewasa. Anemia merupakan manifestasi akhir dari kekurangan zat besi, cadangan besi sumsum tulang akan terpakai seluruhnya sebelum hemoglobin mulai menurun.

### Penyebab Defisiensi Besi

Anemia defisiensi besi terjadi karena asupan zat besi kurang, gangguan absorpsi besi atau kehilangan zat besi lebih dari penyerapan zat besi. Kekurangan zat besi dapat terjadi selama meningkatnya kebutuhan besi, termasuk bayi dan anak usia dini, remaja, masa pertumbuhan dan kehamilan. Asupan besi yang tidak memadai dapat menyebabkan kekurangan penyimpanan besi pada wanita menstruasi, terutama mereka yang mengalami perdarahan menstruasi berat. Wanita multipara berisiko tinggi mengalami defisiensi besi, yaitu setiap kehamilan akan kehilangan 500-700 mg besi dan tambahan 450 mg diperlukan untuk meningkatkan volume darah. Rata-rata 2,5 mg besi harus diserap setiap hari selama kehamilan. Penyebab utama kekurangan zat besi pada pria dewasa dan penyebab kedua pada wanita dewasa adalah perdarahan gastrointestinal. Pada pria dewasa dan wanita pascamenopause, kekurangan zat besi harus diduga disebabkan oleh perdarahan gastrointestinal tersembunyi sampai terbukti oleh sebab lainnya.

Tabel 3. 5 Penyebab Defisiensi Besi

<b>Penurunan Asupan Besi</b> Diet tidak memadai
<b>Penurunan Penyerapan Besi</b> Aklorhidria Reseksi Lambung Penyakit celiac Pica
<b>Peningkatan Kehilangan Besi</b> Kehilangan darah gastrointestinal :

1. Neoplasma
2. Erosi gastritis karena obat anti-inflamasi
3. Penyakit ulkus peptikum
4. Erosi esophagitis
5. Radang usus (penyakit, colitis, ulseratif Crohn)
6. Penyakit diverticular
7. Wasir
8. Divertikulum Meckel
9. Infeksi : cacing tambang, schistomiasis

#### **Menstruasi berlebihan**

Sering donor darah

Hemoglobinuria : paroksismal moturnal hemoglobinuria, kerusakan katup

jantung buatan

Hereditary hemmoragic telangiectasia

Hemodialisis

Idiopathic pulmonary hemosiderosis

#### **Peningkatan Kebutuhan Besi**

Bayi

Kehamilan

Laktasi

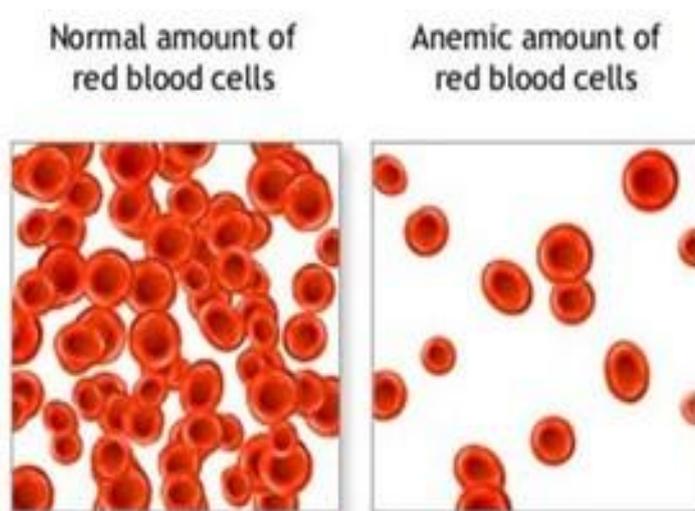
### Tanda Klinis

Secara umum, gejala anemia defisiensi besi adalah kelelahan, sesak napas saat beraktivitas dan pusing. Ada beberapa tanda khas anemia defisiensi besi, termasuk kuku “sendok” (atrofi papilla lidah, disertai nyeri), ulserasi di sudut mulut (stomatitis angular) dan disfagia karena striktur esofagus.

### Laboratorium

Anemia defisiensi besi adalah mikrositik (penurunan MCV) dan hipokromik. Namun, pada defisiensi besi awal, MCV normal. Sesekali mikrositik dan hipokromik dapat terlihat pada apusan darah tepi jika diamati secara cermat. Pada defisiensi zat besi, cadangan besi sumsum tulang akan benar-benar habis sebelum hemoglobin mulai turun. Hemoglobin mulai turun sebelum MCV mulai menurun. Sebaliknya pada anemia megaloblatik yang terjadi adalah MCV mulai meningkat sebelum hemoglobin mulai menurun. MCV mungkin normal pada kekurangan gizi gabungan (defisiensi zat besi sekaligus kobalamin atau asam folat). Namun, pada apusan darah terlihat neutrophil hipersegmen dan mungkin mikrosit dan makrosit.

Gambar 3. 2 Anemia defisiensi zat besi (perhatikan penurunan eritrosit dan central palor melebar)



### Anemia Penyakit Kronis

Anemia penyakit kronis (disebut juga anemia peradangan kronis) merupakan kondisi umum yang ditandai oleh anemia, penurunan besi serum dan cadangan besi yang masih memadai dalam sumsum tulang. Nama lain yang lebih menggambarkan kondisi anemia adalah anemia hipoferremik dengan siderosis retikuloendotelial yang tidak dikenal dan digunakan secara luas. Perbedaan antara anemia penyakit kronis dan anemia defisiensi besi biasanya cukup sederhana, tetapi keduanya dapat berdampingan (misalnya, pasien dengan artritis rheumatoid aktif bias kehilangan darah dari gastritis erosive karena dosis tinggi obat anti-inflamasi). Anemia penyakit kronis adalah penyebab paling umum kedua setelah anemia defisiensi besi, dan mungkin penyebab paling umum dari anemia pada pasien rawat inap.

### **Penyebab anemia penyakit kronis**

Setiap kondisi penyakit yang berhubungan dengan peradangan dan yang berlangsung lebih dari 1 atau 2 bulan, dapat menyebabkan anemia penyakit kronis. Dalam beberapa kasus, peradangan tampak jelas (misalnya, infeksi kronis atau gangguan reumatik) dalam kasus lain peradangan kurang nampak jelas (keganasan). Penyakit kronis yang tidak berhubungan dengan inflamasi (hipertensi atau diabetes mellitus) biasanya tidak berhubungan dengan anemia penyakit kronis.

Tabel 3. 6Penyebab Anemia Penyakit Kronis

<p><b>Infeksi Kronis</b></p> <p>Infeksi paru, abses, bronkiektasis, tuberculosis, pneumonitis</p> <p>Endokarditis infeksi</p> <p>Penyakit radang panggul</p> <p>Osteomielitis</p> <p>Infeksi kronis saluran kemih</p> <p>Infeksi jamur kronis</p> <p>Human immunodeficiency virus (HIV)</p>
<p><b>Penyakit reumatik (autoimun)</b></p> <p>Arthritis rheumatoid</p> <p>Demam reumatik</p> <p>Systemic lupus erythematosus (SLE)</p> <p>Vaskulitis : arthritis temporalis, polimialgia reumatika</p>
<p><b>Keganasan</b></p> <p>Penyakit Hodgkin</p> <p>Karsinoma</p> <p>Limfoma non-Hodgkin</p>
<p><b>Lainnya</b></p> <p>Bermacam-macam</p> <p>Luka bakar</p> <p>Trauma berat</p> <p>Penyakit hati alkoholisme</p>

## Anemia Sideroblastik

Anemia sideroblastik adalah kelompok penyakit heterogen yang ditandai oleh kelainan sintesis molekul heme, baik gangguan sintesis protoporfirin atau gabungan gangguan besi dan cincin protoporfirin. Cacat dalam sintesis heme menyebabkan akumulasi besi mitokondria yang sarat dengan besi, yang mengelompokkan di sekitar nucleus dan menyerupai cincin pada pewarnaan besi. Menurut definisi, sideroblast bercincin harus memiliki lima atau lebih butiran yang harus mengelilingi sepertiga atau lebih dari diameter inti. Setidaknya 15% dari precursor eritrosit berinti harus memiliki cincin untuk diklasifikasikan sebagai anemia sideroblastik.

Tabel 3. 7 Penyebab Anemia Sideroblastik

<b>Bawaan</b> X-linked (mayoritas) Autosom : dominan atau resesif Sporadis
<b>Didapat</b> Idiopatik Terkait dengan mielodisplasia
<b>Reversibel</b> Alkoholisme Obat : isoniazid, kloramfenikol Defisiensi tembaga Kelebihan Zn

Anemia sideroblastik bawaan. Terjadi karena mutasi pada gen untuk sintase enzim asam amino levulinat yang mengkatalisis reaksi pertama dalam sintesis protoporfirin. Tingkat keparahan anemia pada anemia sideroblastik bawaan bervariasi dari ringan sampai parah.

Anemia sideroblastik didapat. Dibagi menjadi dua bentuk, yaitu reversible (sekunder) dan irreversible (idiopatik). Kasus reversible paling sering disebabkan oleh bahan kimia beracun atau obat-obatan, seperti alkohol, isoniazid (INH) atau kloramfenikol. Anemia sideroblastik yang terkait alkohol biasanya terjadi pada pecandu alkohol dengan beberapa kekurangan nutrisi, sangat jarang dalam kondisi gizi yang baik. Anemia sideroblastik juga dapat disebabkan karena toksisitas yang berhubungan dengan dosis kloramfenikol yang terjadi pada hampir semua pasien yang diberi dosis yang cukup tinggi (>2 g/hari) dalam jangka waktu yang lama.

Anemia Pernisiosa. Adalah suatu penyakit kronis dan sering kali terdapat pada satu keluarga. Gejala penyakit ini mencakup atrofi mukosa lambung, perubahan sel darah megaloblastik akibat defisiensi vitamin B12, peningkatan fenomena autoimun dan kelainan neurologis yang tidak diketahui penyebabnya.

Anemia Megaloblastik. Terjadi akibat gangguan dalam sintesis DNA. Meskipun anemia dengan istilah megaloblastik menyiratkan bahwa manifestasi dasarnya adalah pada pengembangan eritroblast, namun proses yang sama juga mempengaruhi precursor granulosit, megakariosit, lapisan saluran pencernaan dan replikasi sel lain diseluruh tubuh. Penyebab paling umum adalah kekurangan kobalamin (vitamin B12) dan asam folat.

Tabel 3. 8Kelainan Laboratorium Anemia Megaloblastik

<p>Penurunan hemoglobin</p> <p>Peningkatan MCV (sering kali <math>\geq 120</math> fl)</p> <p>Makrosit oval</p> <p>Leukopenia</p> <p>Neutrofil hipersegmen :</p> <p>&gt;5 lobus nuklir dalam sel apapun</p> <p><math>\geq 5\%</math> dari neutrophil memiliki 5 lobus nuklir</p> <p>Trombositopenia</p>
<p>Peningkatan dehydrogenase laktat (LD)</p> <p>Peningkatan bilirubin</p> <p>Penurunan haptoglobin</p>
<p>Sumsum tulang:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Megaloblast (prekursor eritrosit dengan kromatin inti belum matang)</li> <li>2. Neutrophil batang raksasa dan metamielosit</li> </ol>

#### Hemoglobinopati

Anemia hemolitik ditandai dengan kerusakan dini eritrosit (hemolysis). Secara klinis, ditandai oleh peningkatan jumlah retikulosit dan indeks produksi retikulosit. Indikasi lain anemia hemolitik meliputi peningkatan bilirubin serum dan laktat dehydrogenase (LDH) dan penurunan haptoglobin serum.

Ada berbagai jenis anemia hemolitik. Pada tingkat yang paling dasar, anemia hemolitik dapat dibagi menjadi konsisi yang intrinsic dan ekstrinsik terhadap eritrosit. Ada empat jenis utama anemia hemolitik bawaan :

1. Hemoglobinopati : sintesis structural protein hemoglobin abnormal
2. Talasemia : kelainan kuantitatif (penurunan sintesis) dari rantai globin
3. Cacat enzim : enzim metabolic tidak berfungsi atau menurun
4. Cacat membrane : kelainan pada protein yang membentuk sitoskeleton dari membrane sel.

#### Talasemia

Talasemia merupakan jenis penyakit kelainan darah yang disebabkan oleh kurangnya jumlah hemoglobin (sel darah merah) yang diakibatkan oleh adanya gangguan dalam proses pembentukan rantai sel darah karena kerusakan gen dalam tubuh.

#### Ciri-Ciri Fisik Pembawa Sifat Thalasemia

Secara fisik tidak ada perbedaannya diantara pembawa sifat atau bukan, kelainan kondisi baru bisa diketahui setelah dilakukan pemeriksaan darah di laboratorium. Sel-sel darah merah pada pembawa atau disebut juga carrier lebih kecil ukurannya dibanding sel-sel darah merah normal. Dari berbagai sumber penelitian didapatkan bahwa populasi untuk carrier Thallasaemia di Indonesia berkisar antara 5 - 7 %, yang artinya 5 - 7 orang dari 100 orang yang diambil sample darahnya adalah pembawa sifat Thallasaemia.

#### Ciri-ciri Fisik Penderita Thalasemia

Akibat kekurangan sel darah merah penderita akan nampak pucat, perut nampak membesar karena pembengkakan limpa dan hati. Apabila penderita tidak mendapatkan perawatan yang teratur maka akan terjadi perubahan bentuk pada tulang muka, dan kulit juga akan berubah menghitam, akibat adanya penimbunan sat besi. secara fisik,

pertumbuhan anak-anak penderita juga akan jauh tertinggal, dibanding teman-teman sebayanya.

#### Penanganan Thalasemia

Karena tubuh penderita tidak dapat memproduksi sel darah merah, maka sel darah merah harus dipasok dari luar dengan cara transfusi darah dengan sangat hati-hati, agar juga tidak mendapat penyakit lain yang ditularkan melalui transfusi darah tersebut. Penumpukan zat besi dapat diatasi dengan pengobatan, yang harganya sangat mahal dan dengan cara pengobatan yang teratur dan sangat rumit, penderita harus mendapat pengobatannya selama 10 jam dalam waktu 5 hari dalam seminggu, obat juga dimasukkan dengan alat khusus, ini semua membutuhkan dana yang tidak sedikit, sampai berjuta-juta. Karena pembesaran limpa umur sel darah merah makin pendek, dan penderita makin sering harus menjalani transfusi darah, hal yang terburuk adalah operasi pengangkatan limpa, karena limpanya sudah tidak berfungsidenganbaik.

#### Pencegahan

Mencegah perkawinan sesama pembawa sifat Thallasaemia adalah jalan yang terbaik, tes darah sebelum melangsungkan pernikahan sangat dianjurkan. Apabila memang harus terjadi pernikahan antara sesama pembawa sifat mungkin mencegah terjadinya kehamilan adalah keputusan yang harus dibuat. Apabila akan tetap meneruskan kehamilan bisa dilakukan tes janin pada saat kehamilan berjalan antara 8 sampai 12 minggu.

#### **Kelainan Leukosit**

Leukosit yang bersirkulasi dalam aliran darah berasal dari sumsum tulang. Selain leukosit, tetapi juga sel-sel darah merah dan trombosit dihasilkan secara terus menerus. Dalam keadaan normal, di dalam sumsum tulang dapat ditemukan banyak sekali leukosit yang belum matang dari berbagai jenis dan “pool” leukosit matang yang ditahan sebagai cadangan untuk dilepaskan ke dalam sirkulasi darah.

### Gangguan Fungsi Neutrofil

Gangguan ini dapat diklasifikasikan menjadi bersifat bawaan dan didapat, yang selanjutnya dapat diklasifikasikan ke dalam gangguan kemotaksis, fagositosis menurun akibat gangguan opsonisasi dan cacat dalam membunuh mikroba. Beberapa kelainan bawaan mungkin muncul terkait dengan kelainan morfologi neutrophil dengan atau tanpa dikaitkan kelainan pada jumlah neutrofil.

### Manifestasi Gangguan Fungsi Neutrofil

Manifestasi yang paling umum dari gangguan fungsi neutrophil karena adanya infeksi berulang, terutama disebabkan oleh beberapa infeksi jamur, terutama *Candida* dan *Aspergillus sp.* Tempat yang paling umum adalah infeksi kulit, mulut dan orofaring serta saluran pernapasan.

### Neutrofilia

Didefinisikan sebagai jumlah neutrofil absolut lebih besar dari 7000/ $\mu$ L pada orang dewasa. Dalam sebagian besar kasus, neutrofilia disebabkan oleh infeksi, sedangkan beberapa jenis lainnya disebabkan oleh peradangan, stress akut, kerusakan jaringan atau nekrosis. Infeksi bakteri, terutama *Streptococcus pneumonia* dan *Staphylococci*, adalah penyebab neutrofilia yang paling mencolok, tetapi neutrofilia juga dapat disebabkan oleh infeksi jamur, infeksi virus dan infeksi rickettsia.

### Penyebab Neutrofilia

1. Infeksi
2. Kerusakan atau nekrosis jaringan, pembedahan, luka bakar, trauma, infark miokard, nekrosis jaringan lain, hipertermia
3. Radang, artritis rheumatoid, penyakit autoimun lainnya, gout
4. Stress psikis atau fisik, kejang
5. Perdarahan akut
6. Hemolisis akut atau kronis
7. Gangguan metabolic
8. Penyakit Hodgkin
9. Keganasan non hematologi
10. Obat: litium, kortikosteroid, epinefrin, faktor pertumbuhan hematopoietic
11. Neutrofilia idiopatik kronis

## 12. Faktor keturunan

### Neutropenia

Didefinisikan sebagai berkurangnya jumlah mutlak neutrofil (neutrophil segmentasi dan batang) kurang dari  $1500\mu\text{L}$ . Istilah agranulositosis kadang-kadang digunakan untuk mengindikasikan tingkat keparahan neutropenia.

Penyebab Neutropenia. Penyebab neutropenia dapat dibagi mejadi kongenital dan didapat.

1. Sindrom Kostmann
2. Neutropenia Siklik
3. Neutropenia Kronis Benign
4. Neutropenia Kronis Idiopatik
5. Infeksi
6. Obat-obatan
7. Neutropenia Imun
8. Sindrom Felty
9. Neutropenia yang berkaitan dengan nutrisi

### Eosinofilia

Jumlah eosinophil biasanya normal berkisar 0-7% dari total leukosit. Jumlah eosinophil  $>7\%$  dianggap eosinofilia. Namun, lebih baik didefinisikan eosinophilia berdasarkan hitung mutlak jumlah eosinophil di dalam darah dari pada sebagai persentase leukosit. Oleh karena itu, eosinophilia didefinisikan sebagai peningkatan jumlah eosinophil  $>700/\mu\text{L}$ . Eosinofilia kadang-kadang dibagi menjadi eosinofilia ringan, sedang dan berat.

Penyebab. Paling umum adalah karena infeksi parasit, reaksi alergi dan penyakit kulit atopic. Eosinofilia juga dapat terjadi karena infeksi, neoplasma, autoimun, penyakit kolagen dan kondisi lain.

### Basofilia

Basofilia didefinisikan sebagai jumlah basophil  $>150/\mu\text{L}$ . Masalah klinis yang menyebabkan basofilia jarang terjadi. Pada umumnya dan yang paling mencolok penyebabnya adalah karena CML, sedangkan yang tidak mencolok adalah karena gangguan mieloproliferatif kronis. Basofilia kadang-kadang dapat dikaitkan dengan urtikaria, gangguan lambung, atau komplikasi lain dari hiperhistaminemia.

#### Limfositosis

Limfositosis didefinisikan sebagai jumlah limfosit  $>4000/\mu\text{L}$  untuk orang dewasa dan  $>9000/\mu\text{L}$  untuk anak-anak. Penting untuk membedakan antara limfositosis absolut, yang merupakan peningkatan total limfosit dan limfosit relative yang merupakan peningkatan persentase limfosit karena neutropenia.

#### Penyebab

Banyak kemungkinan penyebab limfositosis. Anak dan dewasa muda hamper selalu limfositosis reaktif, karena infeksi. Perhatian utama adalah untuk mengecualikan leukemia limfoblastik akut. Pada orang dewasa, limfositosis yang berkelanjutan sangat sugestif leukimia limfositik kronis, walaupun limfositosis reaktif dapat terjadi pada semua umur.

- a. Infeksi virus. Infeksi adalah penyebab sangat umum terjadinya limfositosis, terutama pada anak-anak. Hampir semua virus dapat dikaitkan dengan limfositosis.
- b. Bordetella pertussis adalah infeksi bakteri pada masa bayi dan masa kanak-kanak yang menyebabkan batuk rejan, sering dikaitkan dengan limfositosis yang mencolok. Jumlah leukosit  $20.000-40.000/\mu\text{L}$ , dengan dominasi limfosit, mungkin mencapai  $>150.000/\mu\text{L}$ .
- c. Toksoplasmosis. Toxoplasma gondii adalah parasite yang biasanya ditularkan dari kotoran kucing. Gejala sistemik dapat termasuk diare, sakit perut, batuk dan dyspnea, demam, sakit kepala. Limfositosis dimulai dalam minggu pertama, tetapi biasanya berkurang beberapa minggu kemudian, bias bertahan sampai 3 bulan. Jumlah leukosit biasanya  $40.000-50.000/\mu\text{L}$  dengan jumlah limfosit 60-97%.

### 3. Gangguan Faktor Koagulasi

Trombosit matang adalah fragmen sel yang aktif, merupakan komponen penting kedua dalam hemostatis. Trombosit tidak berinti dan berda dalam darah perifer setelah diproduksi dari sitoplasma megakariosit. Megakariosit merupakan sel terbesar yang ada dalam sumsum tulang.

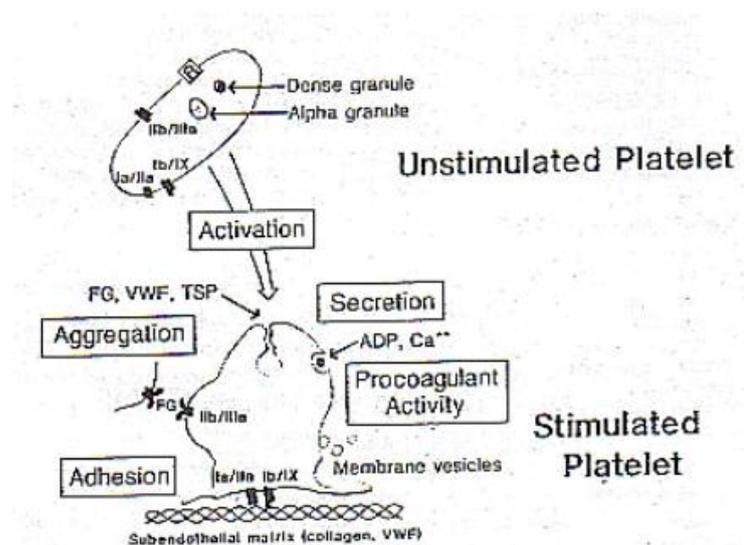
Peran trombosit dalam hemostatis

Trombosit biasanya bergerak bebas melalui lumen pembuluh darah sebagai salah satu komponen dari sistem peredaran darah. Pemeliharaan pembuluh darah normal melibatkan nutrisi melalui endotel oleh beberapa konstituen trombosit. Untuk berlangsungnya hemostatis, trombosit tidak hanya ada dalam jumlah normal, tetapi juga harus berfungsi dengan baik.

Trombosit berperan dalam mengontrol perdarahan melalui mekanisme

- (1) adesi,
- (2) agregasi,
- (3) sekresi dan
- (4) aktifitas prokoagulan

Fungsi trombosit secara umum



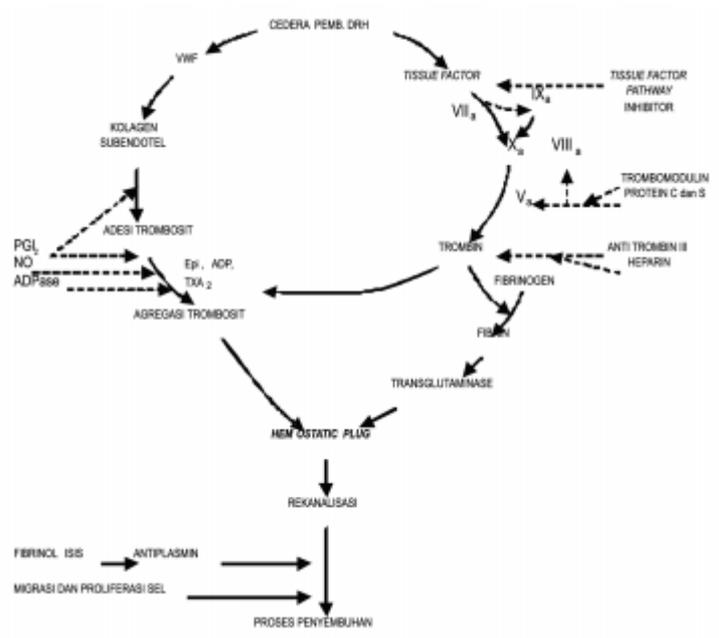
Gambar 3. 3Peran Trombosit dalam sistem hemostatis

Setelah kerusakan pada endothelium pembuluh darah, terjadi serangkaian peristiwa, termasuk adhesi ke pembuluh darah yang terluka, perubahan bentuk, agregasi dan sekresi. Setiap perubahan structural dan fungsional disertai dengan serangkaian reaksi biokimia yang terjadi selama proses aktivasi trombosit. Membranplasma trombosit adalah focus dari interaksi antara lingkungan ekstraseluler dan intraseluler. Salah satu kegiatan yang berbeda yang berhubungan dengan aktivitas trombosit dalam menganggapi kerusakan vascular adalah pemeliharaan secara terus-menerus keutuhan vascular oleh adhesi trombosit yang cepat pada endotel yang rusak. Selain itu, trombosit menyebar, menjadi aktif, dan membentuk agregat trombosit di lokasi pembuluh darah yang rusak memungkinkan untuk terjadinya pelepasan molekul yang terlibat dalam hemostatis dan penyembuhan luka dan memungkinkan permukaan membrane untuk membentuk enzim koagulasi yang mengarah ke pembentukan fibrin. Penyembuhan pembuluh darah didukung oleh rangsangan migrasi dan proliferasi sel endotel dan sel otot polos medial melalui reaksi pelepasan.

#### Konsep dasar pembekuan darah

Pembekuan darah adalah suatu proses reaksi yang melibatkan protein plasma, fosfolipid, dan ion kalsium. Sebagian besar faktor beredar dalam sirkulasi darah berperan serta dalam proses koagulasi yang diberi tanda dengan angka romawi. Bentuk yang aktif dari faktor enzimatik tersebut ditandai dengan angka romawi yang diikuti oleh akhiran-a.

Gambar 3. 4 Sistem Hemostatis



### Karakteristik Faktor Koagulasi

#### Faktor I

Fibrinogen: sebuah faktor koagulasi yang tinggi berat molekul protein plasma dan diubah menjadi fibrin melalui aksi trombin. Kekurangan faktor ini menyebabkan masalah pembekuan darah afibrinogenemia atau hypofibrinogenemia.

#### Faktor II

Prothrombin: sebuah faktor koagulasi yang merupakan protein plasma dan diubah menjadi bentuk aktif trombin (faktor IIa) oleh pembelahan dengan mengaktifkan faktor X (Xa) di jalur umum dari pembekuan. Fibrinogen trombin kemudian memotong ke bentuk aktif fibrin. Kekurangan faktor menyebabkan hypoprothrombinemia.

#### Faktor III

Jaringan Tromboplastin: koagulasi faktor yang berasal dari beberapa sumber yang berbeda dalam tubuh, seperti otak dan paru-paru; Jaringan Tromboplastin penting dalam pembentukan prothrombin ekstrinsik yang

mengkonversi prinsip di Jalur koagulasi ekstrinsik. Disebut juga faktor jaringan.

#### Faktor IV

Kalsium: sebuah faktor koagulasi diperlukan dalam berbagai fase pembekuan darah.

#### Faktor V

Proaccelerin: sebuah faktor koagulasi penyimpanan yang relatif labil dan panas, yang hadir dalam plasma, tetapi tidak dalam serum, dan fungsi baik di intrinsik dan ekstrinsik koagulasi jalur. Proaccelerin mengkatalisis pembelahan prothrombin trombin yang aktif. Kekurangan faktor ini, sifat resesif autosomal, mengarah pada kecenderungan berdarah yang langka yang disebut parahemophilia, dengan berbagai derajat keparahan. Disebut juga akselerator globulin.

#### Faktor VI

Sebuah faktor koagulasi sebelumnya dianggap suatu bentuk aktif faktor V, tetapi tidak lagi dianggap dalam skema hemostasis.

#### Faktor VII

Proconvertin: sebuah faktor koagulasi penyimpanan yang relatif stabil dan berpartisipasi dalam Jalur koagulasi ekstrinsik. Hal ini diaktifkan oleh kontak dengan kalsium, dan bersama dengan mengaktifkan faktor III itu faktor X. Defisiensi faktor Proconvertin, yang mungkin herediter (autosomal resesif) atau diperoleh (yang berhubungan dengan kekurangan vitamin K), hasil dalam kecenderungan perdarahan. Disebut juga serum prothrombin konversi faktor akselerator dan stabil.

#### Faktor VIII

Antihemophilic faktor, sebuah faktor koagulasi penyimpanan yang relatif labil dan berpartisipasi dalam jalur intrinsik dari koagulasi, bertindak (dalam konser dengan faktor von Willebrand) sebagai kofaktor dalam aktivasi faktor X. Defisiensi, sebuah resesif terkait-X sifat, penyebab hemofilia A. Disebut juga antihemophilic globulin dan faktor antihemophilic A.

#### Faktor IX

Tromboplastin Plasma komponen, sebuah faktor koagulasi penyimpanan yang relatif stabil dan terlibat dalam jalur intrinsik dari pembekuan. Setelah

aktivasi, diaktifkan Defisiensi faktor X. hasil di hemofilia B. Disebut juga faktor Natal dan faktor antihemophilic B.

#### Faktor X

Stuart faktor, sebuah faktor koagulasi penyimpanan yang relatif stabil dan berpartisipasi dalam baik intrinsik dan ekstrinsik jalur koagulasi, menyatukan mereka untuk memulai jalur umum dari pembekuan. Setelah diaktifkan, membentuk kompleks dengan kalsium, fosfolipid, dan faktor V, yang disebut prothrombinase; hal ini dapat membelah dan mengaktifkan prothrombin untuk trombin. Kekurangan faktor ini dapat menyebabkan gangguan koagulasi sistemik. Disebut juga Prower Stuart-faktor. Bentuk yang diaktifkan disebut juga thrombokinase.

#### Faktor XI

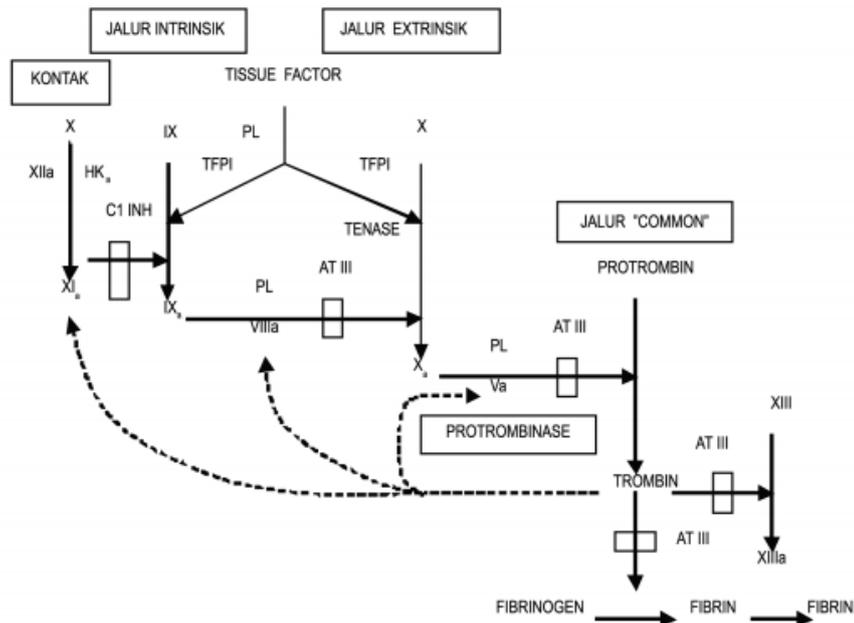
Tromboplastin plasma yg di atas, faktor koagulasi yang stabil yang terlibat dalam jalur intrinsik dari koagulasi; sekali diaktifkan, itu mengaktifkan faktor IX. Lihat juga kekurangan faktor XI. Disebut juga faktor antihemophilic C.

#### Faktor XII

Hageman faktor: faktor koagulasi yang stabil yang diaktifkan oleh kontak dengan kaca atau permukaan asing lainnya dan memulai jalur intrinsik dari koagulasi dengan mengaktifkan faktor XI. Kekurangan faktor ini menghasilkan kecenderungan trombosis.

#### Faktor XIII

Fibrin-faktor yang menstabilkan, sebuah faktor koagulasi yang merubah fibrin monomer untuk polimer sehingga mereka menjadi stabil dan tidak larut dalam urea, fibrin yang memungkinkan untuk membentuk pembekuan darah. Kekurangan faktor ini memberikan kecenderungan seseorang hemorrhagic. Disebut juga fibrinase dan protransglutaminase. Bentuk yang diaktifkan juga disebut transglutaminase.



Gambar 3. 5Rangkaian Proses Koagulasi dan Pembentukan Fibrin

### Hemofilia

Hemofilia A disebut juga hemophilia klasik yang merupakan suatu gangguan pembekuan darah yang diturunkan secara *sex linked* resesif. Namun demikian, sekitar 30% tidak mempunyai riwayat keluarga, kemungkinan hal ini disebabkan karena mutasi gen spontan. Jenis hemophilia ditemukan sama dalam satu keluarga. Derajat hemophilia dalam anggota keluarga juga diturunkan sama. Hemophilia A (hemophilia klasik) merupakan gangguan perdarahan yang paling banyak ditemukan dan diperkirakan insidensinya 1 diantara 5.000 laki-laki. Anak yang menderita hemophilia klasik membutuhkan darah atau produk darah, konsentrat faktor pembekuan selama hidupnya.

### Patofisiologi

Abnormalitas hemophilia A adalah defisiensi plasma, yaitu faktor anthemofili. Dalam keadaan normal, dalam plasma, faktor VII bersirkulasi dalam bentuk ikatan dengan faktor von Willebrand. Faktor Vwf disebut

juga fakto VIII antigen yang berfungsi sebagai pembawa faktor VIII. Pada hemophilia A didapatkan gangguan pada proses stabilisasi sumbat trombosit oleh fibrin.

#### Riwayat Penyakit

Hemophilia dapat timbul saat lahir, terjadi waktu perdarahan memanjang yang tampak dari tali pusat atau perdarahan intracranial, dan perdarahan pada saat sirkumsisi. Pada anak yang lebih besar biasanya didapat riwayat adanya salah seorang laki-laki anggota keluarga yang menderita penyakit gangguan perdarahan yang sama. Perlu diingat bahwa 30% kasus tidak menunjukkan ada riwayat perdarahan yang sama. Beratnya perdarahan bervariasi, namun biasanya ada riwayat perdarahan yang sama.

Karena kelainan perdarahan dimulai sejak lahir maka perdarahan sendi terjadi sebagai akibat jatuh merupakan gejala yang paling sering terjadi.

#### Diagnosis

Ditegakkan pada laki-laki dengan riwayat perdarahan spontan atau setelahtrauma, ada riwayat keluarga, aPTT memanjang pada pemeriksaan fungsi hemostatis dan kadar faktor VIII menurun. Dapat dipastikan juga dengan pemeriksaan thromboplastin generation time (TGT).

#### Pengobatan dirumah

Orangtua atau keluarga perlu diajarkan cara pemberian pengobatan dibawah pengawasan dokter. Pengobatan di rumah yang terbaik adalah pemberian konsentrat faktor VIII. Pengobatan di rumah merupakan bagian dari perawatan komprehensif. Adapun persyaratannya :

1. Diagnosis hemophilia klasik harus benar
2. Frekuensi perdarahan, bila perdarahan terjadi 2-3 bulan sekali, maka tidak perlu dilakukan pengobatan di rumah

3. Penderita dengan inhibitor faktor VIII pada awal terapi, tidak dilakukan pengobatan di rumah
4. Keadaan psikososial penderita harus baik
5. Minimal berumur 4 tahun
6. Catatan kesehatan/penggunaan faktor VIII harus baik
7. Berkunjung rutin setiap 6-12 bulan ke klinik untuk meyakinkan bahwa penderita secara fisik dan jasmani.

### **Idiopathic Trombocytopenic Purpura (ITP)**

Purpura idopatik trombositopenia adalah penyakit kelainan autoimun yang berdampak kepada trombosit atau platelet. Kondisi ini bisa menyebabkan mudah mengalami memar atau pendarahan, dan terjadi secara berlebihan. Pendarahan yang terjadi disebabkan oleh tingkat trombosit yang rendah. Trombosit adalah sel darah yang membantu dalam penggumpalan darah untuk mencegah dan menghentikan pendarahan.

Penyakit ini merupakan gangguan perdarahan yang sering dijumpai pada anak berumur 2-4 tahun, lebih sering pada wanita. ITP dapat dibagi menjadi akut dan kronis. ITP akut biasanya sembuh sendiri dalam 6 bulan, sedangkan ITP kronis, sering kali ditemukan pada umur 0 - 1 tahun,, umumnya dihubungkan dengan kelainan imun yang umum.

#### **Gejala dan Tanda**

1. Biasanya didahului oleh infeksi bakteri atau virus (misalnya rubella, rubeola, varisela) atau setelah vaksinasi dengan virus hidup 1-3 minggu sebelum trombositopenia.
2. Riwayat pendarahan
3. Riwayat pemberian obat-obatan, misalnya heparin, sulfonamide, kuinidin/kuinin, aspirin
4. Riwayat ibu menderita HIV, riwayat keluarga yang menderita trombositopenia atau kelainan hematologi
5. Manifestasi perdarahan (ekimosis multiple, petechie, epistaksis)

6. Hati, limpa dan kelenjar getah bening tidak membesar
7. Infeksi

Hingga kini, penyebab dasar ITP masih belum diketahui. Orang yang menderita ITP memiliki sistem kekebalan tubuh yang keliru dan akibatnya menyerang trombosit dan menganggapnya sebagai unsur asing yang berasal dari luar tubuh. Sistem kekebalan tubuh menghasilkan antibodi yang menempel pada trombosit. Trombosit menjadi seakan-akan ditandai untuk dihancurkan. Akibatnya, jumlah trombosit dalam tubuh akan berkurang atau menjadi sangat rendah.

Jumlah trombosit normal dalam aliran darah melebihi 150.000 trombosit per mikroliter. Penderita ITP memiliki trombosit di bawah 20.000 per mikroliter dan makin rendahnya jumlah trombosit, risiko terjadi pendarahan akan makin meningkat. Jika jumlah trombosit sudah berada di bawah 10.000 per mikroliter, maka bisa terjadi pendarahan dalam meski tidak terdapat luka.

#### Pemeriksaan Penunjang

1. Morfologi eritrosit, leukosit, retikulosit biasanya normal
2. Hemoglobin, indeks eritrosit, dan jumlah leukosit normal
3. Trombositopenia, besar trombosit normal atau lebih besar
4. Masa perdarahan memanjang
5. Pemeriksaan fungsi sumsum tulang hanya dilakukan bila ditemukan limfadenopati, organomegali, anemia, atau kelainan jumlah leukosit.

#### **Langkah Mengobati ITP**

*Idiopathic thrombocytopenic purpura* yang terjadi pada anak-anak umumnya pulih dengan sendirinya tanpa membutuhkan penanganan khusus. Kurang lebih, ITP akan pulih dalam waktu enam bulan dan anak-anak dengan ITP kronis bisa pulih kurang lebih beberapa tahun setelahnya.

Bagi orang dewasa yang menderita ITP ringan, tidak diperlukan adanya penanganan khusus, melainkan perlu terus diawasi dan melakukan

pemeriksaan jumlah trombosit secara rutin. Jika gejala yang dirasakan cukup mengganggu dan kadar trombosit cukup rendah, dokter akan menyarankan pengobatan. Pengobatan yang dilakukan bisa melibatkan obat-obatan maupun operasi jika diperlukan. Tujuan pengobatan ITP sendiri adalah untuk memastikan jumlah trombosit yang aman dan mencegah pendarahan.

## D. Aktifitas Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan salam</li> <li>• Laporan ketua kelas tentang kelengkapan peserta didik</li> <li>• Melakukan doa bersama</li> <li>• Mengabsensi daftar hadir</li> <li>• Menyampaikan tujuan kompetensi dan cakupan materi yang akan dipelajari</li> </ul>	
<b>Inti</b>	<p><i>Eksplorasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggali pengetahuan peserta diklat tentang inti dari pembelajaran</li> </ul> <p><i>Elaborasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instruktur menjelaskan tentang dasar-dasar pembahasan materi pembelajaran</li> <li>• Peserta diklat diarahkan agar senantiasa aktif selama role play berjalan</li> </ul> <p><i>Konfirmasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perwakilan dari peserta diklat menjelaskan kembali pokok-pokok materi yang telah disampaikan</li> <li>• instruktur menambahkan atau mengoreksi jika terdapat kekurangan dalam penyampaian pokok-pokok materi yang dijelaskan.</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menarik kesimpulan atas pembelajaran yang telah dilakukan</li> <li>• Melakukan pembacaan doa</li> </ul>	

## **E. Latihan/Kasus/Tugas**

### Tugas Terstruktur

1. Bagaimana cara pengobatan penyakit hemophilia apabila OS berada di rumah
2. Bagaimana variasi bentuk eritrosit yang tidak normal?
3. Bagaimana gejala dan Tanda Idiopathic Thrombocytopenic Purpura (ITP)
4. Bagaimana penyebab penyakit Neutrofilia

## F. Rangkuman

Eritrosit dewasa normal berbentuk cakram, cekung ganda (bikonkaf), dan tidak memiliki inti sel. Beberapa variasi dalam ukuran, bentuk, atau warna eritrosit dapat dilihat pada pemeriksaan mikroskopis dengan pewarnaan Wright atau Romanowsky. Variasi morfologi sebagai akibat dari kondisi patologis. Eritrosit normal memiliki diamer rata-rata 7,2 mm dengan variasi 6,8-7,5 mm. Batas ukuran ekstrem umumnya 6,2-8,2 mm. Ukuran eritrosit normal disebut normositik. Eritrosit dapat menjadi lebih besar dibandingkan normal (makrositik) atau lebih kecil dari normal (mirkrositik). Makrositik berdiameter lebih dari 8,2  $\mu$ , sedangkan mikrositik berdiameter lebih kecil dari 6,2  $\mu$ . Istilah umum yang digunakan dalam hematologi untuk menunjukkan suatu variasi dalam hal ukuran sel disebut anisositosis. Anisositosis tampak jelas pada anemia berat. Istilah makrositik, normositik dan mikrositik adalah terminologi yang lebih disukai.

Eritrosit dewasa normal berbentuk cakram, cekung ganda, dan tidak memiliki inti sel. Beberapa variasi dalam ukuran, bentuk, atau warna eritrosit dapat dilihat pada pemeriksaan mikroskopis dengan pewarnaan Wright atau Romanowsky. Variasi morfologi sebagai akibat dari kondisi patologis.

Eritrosit normal memiliki diamer rata-rata 7,2 mm dengan variasi 6,8-7,5 mm. Batas ukuran ekstrem umumnya 6,2-8,2 mm. Ukuran eritrosit normal disebut normositik. Eritrosit dapat menjadi lebih besar dibandingkan normal (makrositik) atau lebih kecil dari normal (mirkrositik). Makrositik berdiameter lebih dari 8,2  $\mu$ , sedangkan mikrositik berdiameter lebih kecil dari 6,2  $\mu$ . Istilah umum yang digunakan dalam hematologi untuk menunjukkan suatu variasi dalam hal ukuran sel disebut anisositosis. Anisositosis tampak jelas pada anemia berat. Istilah makrositik, normositik dan mikrositik adalah terminologi yang lebih disukai.

## G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

### Petunjuk Pengisian Angket

1. Bacalah pernyataan dibawah ini, kemudian pilihlah salah satu jawaban yang sesuai dengan pendapat anda. Berilah tanda ceklis (√) pada jawaban anda pada kolom kreiteria jawaban yang artinya jawaban yang artinya sebagai berikut:

**STS** : Sangat Tidak Setuju

**TS** : Tidak Setuju

**R** : Ragu-ragu

**S** : Setuju

**SS** : Sangat Setuju

2. Jawaban anda akan dirahasiakan dan hasil angket tidak mempengaruhi nilai anda.

No	Pernyataan	Sikap				
		STS	TS	R	S	SS
1.	Saya memperhatikan secara sungguh-sungguh sewaktu kegiatan pembelajaran hematologi					
2.	hal-hal yang saya pelajari dalam kegiatan pembelajaran hematologi akan bermanfaat bagi saya					
3.	saya yakin bahwa saya akan berhasil dalam kegiatan pembelajaran hematologi					
4.	kegiatan pembelajaran hematologi tidak menarik bagi saya					
5.	saya sangat paham materi pelajaran hematologi, karena instruktur menyampaikan materi dengan jelas					
6.	saya aktif dalam pembelajaran hematologi					
7.	saya sering membaca buku panduan hematologi tanpa disuruh siapapun					

8.	saya merasa memperoleh cukup penghargaan terhadap hasil kerja saya dalam kegiatan pembelajaran hematologi, baik dalam bentuk nilai, komentar ataupun masukan lain					
9.	materi hematologi lebih mudah daripada pembelajaran yang lain sehingga saya lebih tertarik untuk mempelajarinya					
10.	kegiatan pembelajaran hematologi merupakan pembelajaran yang menyenangkan					

## H. Kunci Jawaban

### 1. Pengobatan dirumah

Orangtua atau keluarga perlu diajarkan cara pemberian pengobatan dibawah pengawasan dokter. Pengobatan di rumah yang terbaik adalah pemberian konsentrat faktor VIII. Pengobatan di rumah merupakan bagian dari perawatan komprehensif. Adapun persyaratannya :

- a. Diagnosis hemophilia klasik harus benar
- b. Frekuensi perdarahan, bila perdarahan terjadi 2-3 bulan sekali, maka tidak perlu dilakukan pengobatan di rumah
- c. Penderita dengan inhibitor faktor VIII pada awal terapi, tidak dilakukan pengobatan di rumah
- d. Keadaan psikososial penderita harus baik
- e. Minimal berumur 4 tahun

### 2. Variasi Sel

- a. Akantosit (acanthocyte),
- b. Sel blister,
- c. Sel burr,
- d. Ekinosit (echinocyte),
- e. Eliptosit (elliptocyte),
- f. Sel helm (schizocyte),
- g. Keratosit (keratocyte),
- h. Knizosit (knizocyte),
- i. Leptosit (leptocyte),
- j. Makrosit oval (oval macrocyte), dan
- k. Piknosit (pyknocyte).

### 3. Gejala dan Tanda

- a. Biasanya didahului oleh infeksi bakteri atau virus (misalnya rubella, rubeola, varisela) atau setelah vaksinasi denggan virus hidup 1-3 minggu sebelum trombositopenia.
- b. Riwayat pendarahan

- c. Riwayat pemberian obat-obatan, misalnya heparin, sulfonamide, kuinidin/kuinin, aspirin
- d. Riwayat ibu menderita HIV, riwayat keluarga yang menderita trombositopenia atau kelainan hematologi
- e. Manifestasi perdarahan (ekimosis multiple, petekie, epistaksis)
- f. Hati, limpa dan kelenjar getah bening tidak membesar
- g. Infeksi

## Kegiatan Pembelajaran 4: Kimia Klinik

### A. Tujuan

- Menjelaskan cara pemeriksaan batu ginjal
- Melakukan pemeriksaan darah samar dalam feses

### B. Indikator Pencapaian Kompetensi

- Peserta diklat mengetahui pengertian pemeriksaan batu ginjal.
- Peserta diklat dapat melakukan pemeriksaan laboratorium untuk pemeriksaan batu ginjal baik secara mikroskopik maupun kimia
- Peserta diklat dapat membaca hasil dari pemeriksaan hepar
- Peserta diklat memahami tujuan uji *skrining* parasit dengan sampel feses
- Peserta diklat memahami prinsip pemeriksaan darah samar dalam feses
- Peserta diklat mengetahui mengenai alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pemeriksaan darah samar dalam feses
- Peserta diklat mengetahui metode pemeriksaan darah samar dalam feses
- Peserta diklat dapat membaca hasil dari pemeriksaan darah samar dalam feses

## C. Uraian Materi

Batu ginjal adalah segala macam benda padat yang dibentuk dalam saluran urin dan dapat ditemukan dalam pelvis remis, ureter dan visica urinaria sedangkan ia dapat dikeluarkan bersama urin dengan jalan operasi.

### Pemeriksaan Laboratorium

#### 1. Makroskopis

Organoleptik :

- Jumlah Batu
- Besar
- Warna
- Kerasnya
- Permukaan batu

Contoh :

1. Batu asam urat
  - Multiple
  - Besarnya berbeda-beda
  - Bentuk bulat
  - Permukaan halus
2. Batu fosfat dan karbonat
  - Ukurannya besar
  - Warna seperti kapus
  - Bentuk merupakan tuangan dari tempat pembentukannya
3. Batu oksalat
  - Permukaan berkilau halus
  - Bertonjolan kecil-kecil
4. Batu Cystine
  - Multiple (jarang ditemukan)

## 2. Kimia

Batu sebagian digergaji digeros halus,

### a. Asam urat dan urat-urat lain

- Gerusan halus masukkan dalam tabung
- Tambah 1 tetes  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  20%
- 2 tetes R/asam urat (fosfowolframat)
- Warna biru menunjukkan hasil +/-pos

### b. Fosfat

- Gerusan batu dimasukkan ke dalam tabung,
- Tambahkan 4-5 tetes R/ Ammonium Molibdat
- Panaskan diatas nyala api, endapan kuning hasil +/-pos

R/ Ammonium Molibdat

- Ammonium molibdat 3,5 gr
- $\text{H}_2\text{O}$  75 ml
- $\text{HNO}_3$  Pekat 25 ml

### c. Oksalat

- Gerusan batu
- Beberapa tetes HCL 10%
- Beberapa tetes bubuk  $\text{MnO}_2$
- Adanya gas di dasar tabung hasil +/-pos

### d. Karbonat

- Gerusan batu
- Tambahkan berlebihan HCL 10%
- Adanya gas  $\text{CO}_2$  hasil +/-pos

### e. Cystine

- Gerusan batu
- Tambahkan 1 tetes Ammonium Hidroksida
- 1 tetes NaCN 5% tunggu 5 menit
- Bebeberapa tetes Na Nitroprusit 5%
- Adanya warna merah hasil +/-pos

### f. Kation

- Ca, Mg,  $\text{NH}_3$

- Ekstrak gerusan batu dalam HCL campur gerusan batu dalam HCL 10% saring filtrate dapat digunakan (dibagi menjadi 3 tabung)

“Ca”

- Filtrat dicampur dengan larutan NaOH 20%
- Tambahkan R/magnesium

“Mg”

- Filtrat ditambahkan beberapa tetes NaOH 20%
- Tambahkan R/magnesium
- Merah menjadi biru hasil +/-pos

“NH<sub>3</sub>”

- Filtrat ditambahkan beberapa tetes NaOH 20%
- Beberapa tetes R/Nessler
- Presipitat kuning – coklat hasil +/-pos

**Catatan :**

- R/Magnesium
- 1 mg p-nitrobenzena-azoresoreinol
- NaOH 1 n 100 ml

**i. Melakukan Pemeriksaan Darah Samar Dalam Feses**

Uji ini digunakan untuk skrining infeksi parasit, misalnya skisomiasis intestinal, atau untuk deteksi perdarahan usus yang disebabkan oleh polip, tumor atau inflamasi. Uji ini awalnya dikembangkan menggunakan benzidin. Namun, penggunaan benzidin tidak direkomendasikan lagi karena terbukti karsinogenik.

Catatan : Sehari sebelum pemeriksaan, pasien tidak boleh :

1. Makan daging
2. Mengonsumsi obat-obatan yang mengandung senyawa besi
3. Menyikat gigi kuat-kuat

### **a. Prinsip**

Oksigen dihasilkan sewaktu hemoglobin dalam darah berikatan dengan hidrogen peroksida. Oksigen yang dibebaskan bereaksi dengan aminopirin (aminofenazon) sehingga menghasilkan warna biru.

### **b. Alat dan Bahan**

1. Centrifuge
2. Tabung centrifuge kerucut
3. Aplikator
4. Gelas ukur, 20 ml
5. Tabung reaksi
6. Rak tabung reaksi
7. Tabung kontrol-positif (berisi larutan darah 1% dalam air)
8. Tabung kontrol-negatif (berisi air suling)
9. Larutan asam asetat 10% (reagen no.2)
10. Hidrogen peroksida (larutan 10%, segar)
11. Etanol 95%
12. Kristal aminopirin

### **c. Metode**

1. Sesaat sebelum melakukan uji, buat larutan aminopirin
  - Taruh kira-kira 0,25 g aminopirin di dasar tabung reaksi
  - Tambahkan 5 ml etanol 95%
2. Masukkan sebagian feses (kira-kira 4 ml) ke dalam tabung reaksi. Tambahkan 7 ml air suling dan aduk hingga merata

3. Lakukan sentrifugasi dengan kecepatan rendah (1000g) selama kira-kira 5 menit, atau sampai padatan terendapkan (dapat dilakukan sentrifugasi manual)
4. Tuang cairan supernatan ke dalam tabung reaksi lain dan simpan
5. Tambahkan, tanpa diaduk, ke dalam tabung reaksi lain dan simpan.
  - 10 tetes larutan asam asetat 10%
  - 5 ml larutan aminopirin

Untuk mencegah larutan-larutan tersebut teraduk, tempelkan tip pipet yang berisi larutan aminopirin ke dinding tabung reaksi agar larutan mengalir melalui dinding tabung.

6. Tambahkan 10 tetes larutan hidrogen peroksida 10%. Jangan diaduk. Diamkan selama 1 menit.

Pembacaan hasil uji harus dilakukan dalam waktu 5 menit setelah penambahan larutan hidrogen peroksida.

#### **d. Hasil**

Bila reaksi positif, warna merah akan nampak diantara dua lapisan cairan.

Laporkan hasil uji sebagai berikut :

1. Merah muda = reaksi positif (+)
2. Merah = reaksi positif kuat (++)
3. Merah tua = reaksi positif sangat kuat (+++)
4. Tidak ada perubahan warna = reaksi negatif (-)

## D. Aktifitas Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan salam</li> <li>• Laporan ketua kelas tentang kelengkapan peserta didik</li> <li>• Melakukan doa bersama</li> <li>• Mengabsensi daftar hadir</li> <li>• Menyampaikan tujuan kompetensi dan cakupan materi yang akan dipelajari</li> </ul>	
<b>Inti</b>	<p><i>Eksplorasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggali pengetahuan peserta diklat tentang inti dari pembelajaran</li> </ul> <p><i>Elaborasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instruktur menjelaskan tentang dasar-dasar pembahasan materi pembelajaran</li> <li>• Peserta diklat diarahkan agar senantiasa aktif selama role play berjalan</li> </ul> <p><i>Konfirmasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perwakilan dari peserta diklat menjelaskan kembali pokok-pokok materi yang telah disampaikan</li> <li>• instruktur menambahkan atau mengoreksi jika terdapat kekurangan dalam penyampaian pokok-pokok materi yang dijelaskan</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menarik kesimpulan atas pembelajaran yang telah dilakukan</li> <li>• Melakukan pembacaan doa</li> </ul>	

## E. Latihan/Kasus/Tugas

Tugas Terstruktur

- a. Bagaimana pemeriksaan makroskopik batu ginjal ?
- b. Apa prinsip dari pemeriksaan darah samar dalam feses ?
- c. Bagaimana hasil positif yang ditunjukkan dalam pemeriksaan darah samar dalam feses ?

## F. Rangkuman

### 1. Menjelaskan Cara Pemeriksaan Batu Ginjal

#### Pemeriksaan Laboratorium

##### 1. Makroskopis

Organoleptik :

- Jumlah Batu
- Besar
- Warna
- Kerasnya
- Permukaan batu

Contoh :

1. Batu asam urat
  - Multiple
  - Besarnya berbeda-beda
  - Bentuk bulat
  - Permukaan halus
2. Batu fosfat dan karbonat
  - Ukurannya besar
  - Warna seperti kapus
  - Bentuk merupakan tuangan dari tempat pembentukannya
3. Batu oksalat
  - Permukaan berkilau halus
  - Bertonjolan kecil-kecil
4. Batu Cystine

- Multiple (jarang ditemukan)

## 2. Kimia

Batu sebagian digergaji digeros halus,

### a. Asam urat dan urat-urat lain

- Gerusan halus masukkan dalam tabung
- Tambah 1 tetes  $\text{Na}_2\text{CO}_2$  20%
- 2 tetes R/asam urat (fosfowolframat)
- Warna biru menunjukkan hasil +/-pos

### b. Fosfat

- Gerusan batu dimasukkan ke dalam tabung,
- Tambahkan 4-5 tetes R/ Ammonium Molibdat
- Panaskan diatas nyala pi, endapan kuning hasil +/-pos

R/ Ammonium Molibdat

- Ammonium molibdat 3,5 gr
- $\text{H}_2\text{O}$  75 ml
- $\text{HNO}_3$  Pekat 25 ml

### c. Oksalat

- Gerusan batu
- Beberapa tetes HCL 10%
- Beberapa tetes bubuk  $\text{MnO}_2$
- Adanya gas di dasar tabung hasil +/-pos

### d. Karbonat

- Gerusan batu
- Tambahkan berlebihan HCL 10%
- Adanya gas  $\text{CO}_2$  hasil +/-pos

### e. Cystine

- Gerusan batu
- Tambahkan 1 tetes Ammonium Hidroksida
- 1 tetes  $\text{NaCN}$  5% tunggu 5 menit
- Bebeberapa tetes Na Nitroprusit 5%
- Adanya warna merah hasil +/-pos

### f. Kation

- Ca, Mg,  $\text{NH}_3$

- Ekstrak gerusan batu dalam HCL campur gerusan batu dalam HCL 10% saring filtrate dapat digunakan (dibagi menjadi 3 tabung)

## **2. Melakukan pemeriksaan darah samar dalam feses**

- a. Uji ini digunakan untuk skrining infeksi parasite, misalnya skisomiasis intestinal, atau untuk deteksi perdarahan usus yang disebabkan oleh polip, tumor atau inflamasi.
- b. Prinsip pemeriksaan darah samar dalam feses yaitu oksigen dihasilkan sewaktu hemoglobin dalam darah berikatan dengan hidrogen peroksida. Oksigen yang dibebaskan bereaksi dengan aminopirin (aminofenazon) sehingga menghasilkan warna biru.
- c. Hasil : Bila reaksi positif, warna merah akan nampak diantara dua lapisan cairan.

Laporkan hasil uji sebagai berikut :

1. Merah muda = reaksi positif (+)
2. Merah = reaksi positif kuat (++)
3. Merah tua = reaksi positif sangat kuat (+++)
4. Tidak ada perubahan warna = reaksi negatif (-)

## G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

### Petunjuk Pengisian Angket

1. Bacalah pernyataan dibawah ini, kemudian pilihlah salah satu jawaban yang sesuai dengan pendapat anda. Berilah tanda ceklis (√) pada jawaban anda pada kolom kreiteria jawaban yang artinya jawaban yang artinya sebagai berikut:

**STS** : Sangat Tidak Setuju

**TS** : Tidak Setuju

**R** : Ragu-ragu

**S** : Setuju

**SS** : Sangat Setuju

2. Jawaban anda akan dirahasiakan dan hasil angket tidak mempengaruhi nilai anda.

No	Pernyataan	Sikap				
		STS	TS	R	S	SS
1.	Saya memperhatikan secara sungguh-sungguh sewaktu kegiatan pembelajaran kimia klinik					
2.	hal-hal yang saya pelajari dalam kegiatan pembelajaran kimia klinik akan bermanfaat bagi saya					
3.	saya yakin bahwa saya akan berhasil dalam kegiatan pembelajaran kimia klinik					
4.	kegiatan pembelajaran kimia klinik tidak menarik bagi saya					
5.	saya sangat paham materi pelajaran kimia klinik, karena instruktur menyampaikan materi dengan jelas					
6.	saya aktif dalam pembelajaran kimia klinik					
7.	saya sering membaca buku panduan kimia klinik tanpa disuruh siapapun					
8.	saya merasa memperoleh cukup penghargaan terhadap hasil kerja saya dalam kegiatan pembelajaran kimia klinik, baik dalam bentuk nilai, komentar ataupun masukan lain					

9.	materi kimia klinik lebih mudah daripada pembelajaran yang lain sehingga saya lebih tertarik untuk mempelajarinya					
10.	kegiatan pembelajaran kimia klinik merupakan pembelajaran yang menyenangkan					

## H. Kunci Jawaban

### 1. Menjelaskan cara pemeriksaan batu ginjal

#### Makroskopis

Organoleptik :

- Jumlah Batu
- Besar
- Warna
- Kerasnya
- Permukaan batu

Contoh :

#### 1. Batu asam urat

- Multiple
- Besarnya berbeda-beda
- Bentuk bulat
- Permukaan halus

#### 2. Batu fosfat dan karbonat

- Ukurannya besar
- Warna seperti kapus
- Bentuk merupakan tuangan dari tempat pembentukannya

#### 3. Batu oksalat

- Permukaan berkilau halus
- Bertonjolan kecil-kecil

#### 4. Batu Cystine

- Multiple (jarang ditemukan)
- 

### 2. Melakukan pemeriksaan darah samar dalam feses

1. Prinsip pemeriksaan darah samar dalam feses yaitu oksigen dihasilkan sewaktu hemoglobin dalam darah berikatan dengan hidrogen peroksida. Oksigen yang dibebaskan bereaksi dengan aminopirin (aminofenazon) sehingga menghasilkan warna biru.
2. Hasil : Bila reaksi positif, warna merah akan nampak diantara dua lapisan cairan.

Laporkan hasil uji sebagai berikut :

5. Merah muda = reaksi positif (+)
6. Merah = reaksi positif kuat (++)
7. Merah tua = reaksi positif sangat kuat (+++)
8. Tidak ada perubahan warna = reaksi negatif (-)

## Kegiatan Pembelajaran 5: Immunoserologi

### A. Tujuan

#### 1. Melakukan uji serologis terhadap penyakit hepar

- a. Peserta diklat memahami tujuan pendeteksian penanda (*marker*) virus hepatitis A, B dan C
- b. Peserta diklat memahami prinsip pemeriksaan hepar
- c. Peserta diklat dapat memahami pemeriksaan laboratorium penyakit hepar

### B. Indikator Pencapaian Kompetensi

#### 1. Melakukan uji serologis terhadap penyakit hepar

- a. Peserta diklat memahami tujuan dilakukannya pemeriksaan hepar
- b. Peserta diklat memahami prinsip pemeriksaan hepar
- c. Peserta diklat memahami alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pemeriksaan hepar
- d. Peserta diklat memahami metode pemeriksaan hepar
- e. Peserta diklat melakukan pemeriksaan dan mampu membaca hasil dari pemeriksaan hepar

## C. Uraian Materi

### 1. Melakukan Uji Serologis terhadap Penyakit Hepar

- Dasar Teori

#### Hepatitis A

- Penularan :  
melalui kontak fecal-oral
- Masa inkubasi :  
2 – 6 minggu
- Virus Hepatitis A (VHA) termasuk golongan Picornavirus
- Gejala penyakit :  
pada umumnya tidak berat dan tidak ada kasus yang kronik
- Petanda Hepatitis-A:
  - a. VHA dalam feses :  
VHA dieksresikan dalam feses pada akhir masa inkubasi, yaitu beberapa hari sebelum timbulnya gejala klinik.
  - b. Anti VHA :  
timbul pada awal penyakit dan bertahan seumur hidup  
Menunjukkan infeksi VHA yang telah berlalu dan membuktikan adanya kekebalan terhadap virus tersebut.
  - c. IgM Anti HAV :  
Timbul pada permulaan timbulnya gejala-gejala klinik (akut) dan hilang dalam 1-2 bulan.

	VHA (dalam feses)	IgG Anti HAV	IgM Anti HAV
Masa inkubasi akhir	+	-	-
Infeksi VHA akut	+/-	+	+
Pasca infeksi VHA	-	+	-

### **Hepatitis C**

- Penularan :  
secara parental, timbul setelah tranfusi darah atau pemberian faktor-faktor koagulasi darah.
- Masa inkubasi :  
2 – 6 minggu
- Gejala penyakit :  
infeksi akut mempunyai gejala-gejala penyakit yang ringan, sedangkan infeksi kronik berupa hepatitis kronik aktif atau bahkan sirosis. Diperkirakan juga dapat mengembangkan suatu karsinoma hepar primer.
- Petanda Hepatitis-C (anti HCV):
  - a. Muncul 3 – 6 bulan setelah infeksi akut Hepatitis C
  - b. Tidak dapat mendiagnosis infeksi akut Hepatitis C
  - c. Masih diragukan apakah antibody ini dapat menunjukkan adanya suatu infeksi kronik.

### **Hepatitis D**

- Penyebab :  
virus RNA yang tidak lengkap, hanya dapat memperbanyak diri dan menginfeksi bila ada VHB. Jadi hepatitis D hanya dapat timbul bersama dengan infeksi hepatitis B, *carrier* HBsAg atau penderita hepatitis B kronik.
- Penularan :  
secara parental

- Kejadian infeksi meningkat pada kelompok tertentu yang mempunyai resiko tinggi seperti pecandu obat bius, penderita yang sering mendapat tranfusi.
- Petanda Hepatitis-D:
  - Anti VHD (IgG dan IgM)
    - Dapat dideteksi pada saat adanya gejala penyakit bersamaan dengan petanda hepatitis B.
    - Konsentrasi tinggi menunjukkan perubahan penyakit ke arah kronik.
  - VHD (Ag Delat)
    - Didapatkan pada infeksi akut maupun kronik.
    - Hanya dapat ditentukan dengan metode pemeriksaan khusus yang mahal seperti *Western blott* atau *Hibridasi*.

	VHD	IgG anti VHD	IgM anti VHD
Infeksi VHD akut	+/-	+	+/-
Infeksi VHD akut/kronik (superinfeksi)	+++	+++	+/-
Pasca infeksi VHD	-	+	-

### Hepatitis E

- Penularan :
  - secara fekal-oral (enteral)
- Gejala klinik mirip dengan Hepatitis A, yaitu ringan dan terjadi terutama pada wanita hamil
- Virus Hepatitis E (VHE) termasuk virus RNA, termasuk dalam grup Caliciviridae
- Petanda Hepatitis-E : pada saat ini belum ada

## Hepatitis B

Daerah endemik Hepatitis yang utama adalah Asia Tenggara, Asia Tengah dan Afrika bagian selatan, dimana dapat di demonstrasikan bahwa 70-100% dari populasi telah terexpose oleh virus ini dan 0-12% merupakan chronic-carrier.

- Penularan :  
secara parental, melalui luka, kontak melalui membran mukosa, hubungan seksual dan transplasenta.
- Masa inkubasi :  
2 – 6 bulan
- Dari penderita yang terinfeksi hanya 1/3 yang menderita hepatitis dengan ikterik yang jelas, sebagian besar kasus “antiikterik” bahkan asimtomatik.
- Pada orang dewasa yang sehat 90% penderita akan sembuh tanpa sekuele dan 5-10 % penderita akan tetap menagndung virus di dalam heparnya. Sedangkan pada neonatus > 90 % akan menjadi infeksi kronik. Penderita kronik-karier mempunyai resiko untuk menderita karsinoma hepar primer
- Orang yang mempunyai resiko tinggi menderita Hepatitis B, adalah:
  - a. Dokter, dokter gigi dan paramedic yang kontak dengan pasien, darah, jaringan atau cairan tubuh lain.
  - b. Pasien yang sering mendapat tranfusi darah
  - c. Pasien dialysis
  - d. Orang yang berhubungan dekat dengan carrier HBsAg
  - e. Neonatus yang ibunya mengidap HBsAg positif
  - f. Homoseksual

g. Prostitusi

Penanda diagnostik pada infeksi virus Hepatitis B

Petanda	Definisi	Makna
HBsAg	Protein / Ag permukaan VHB	Infeksi VHB akut / kronik. Petanda paling dini.
HBeAg	Modifikasi dari Ag core VHB	Petanda infektifitas yang tinggi.
HBV-DNA	Deoxyribonucleic acid dari virus	Deteksi virus secara langsung
Anti HBs	Antibodi terhadap HBsAg	Pasca infeksi atau pasca vaksinasi VHB
Anti HBc	Antibodi terhadap HBeAg (IgG dan IgM)	Petanda infeksi : positif setelah kontak dengan VHB
IgM anti HBc	Antibodi IgM terhadap HBcAg	Pada titer yang tinggi merupakan bukti infeksi akut
Anti HBe	Antibodi terhadap HBeAg	Timbul setelah hilangnya HBeAg, menunjukkan infeksi yang meringan.

Penanda serologi selama infeksi virus Hepatitis B

	HBsAg	Anti HBs	Anti HBc	IgM anti HBc	HBeAg	Anti HBe	HBV-DNA
Masa Inkubasi	+	-	-	-	(+)	-	(+)
Infeksi VHB akut	+	-	+	+	+	-	+
Pasca infeksi VHB	-	+	+	-	-	+/-	-
Carrier-cronic	+	-	+	-	-(+)	(-)+	-(+)
Hepatitis persisten	+	-	+	-(+)	-/+	+/-	-/+
Hepatitis kronik aktif	+	-	+	+/-	+/-	-/+	+(-)

Catatan : ( ) = jarang

- Pemeriksaan Antigen Hepatitis B (HBsAg) metode RPHA

Prinsip :

*Sensitized cells* yang terdiri dari eritrosit yang telah difiksasi dan dilapisi dengan anti HBs yang dimurnikan dari plasma manusia akan diaglutinasi bila di dalam sampel terdapat HBsAg.

Alat dan Bahan :

**Alat**

- Mikropate tipe V
- Mikropipet 25 µl

**Bahan**

- Suspensi sel RPHA 10% : eritrosit domba yang telah difiksasi dan dilapisi dengan anti HBs (kuda) yang telah diencerkan dalam larutan buffer RPHA
- Larutan Buffer RPHA : Mengandung  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NaN}_3$ , serum kelinci normal dan serum kuda normal.
- Larutan kontrol HBsAg positif : HBsAg murni yang diencerkan dalam larutan buffer. Dengan entebe RPHA cells, larutan ini akan memberikan titer 1:24
- Larutan buffer inhibisi : anti HBs kuda (kuda) yang diencerkan dalam larutan buffer RPHA

Cara Kerja :

a. Persiapan suspensi sel RPHA 10% :

- 1) Disiapkan alat dan bahan yang bersih dan kering
- 2) Supernatan suspensi sel RPHA di dalam vial dibuang.
- 3) Ditambahkan 1 ml larutan buffer RPHA, dikocok sampai homogen. Kemudian dicentrifuge pada kecepatan 2000 rpm + 5 menit, supernatant dibuang.
- 4) Ditambahkan lagi larutan RPHA 5 ml, dikocok sampai homogen, sehingga diperoleh suspensi sel RPHA sebanyak 5 ml dengan konsentrasi 1% dan siap untuk dipakai.
- 5) Suspensi sel RPHA 1% ini dapat dipakai sampai 4 minggu pada penyimpanan  $2^\circ\text{C} - 8^\circ\text{C}$

b. Uji Saring

- 1) Dengan menggunakan *dropper* isilah @ 1 tetes (25µl) buffer RPHA pada ke-4 lubang mikroplate.
- 2) Pada lubang pertama dimasukkan 25µl.

- 3) Dilakukan pengenceran bertingkat dari lubang 1 sampai lubang ke-4, kini sampel memiliki pengenceran  $\frac{1}{2}$  (lubang I),  $\frac{1}{4}$  (lubang ke 2), 1,8 (lubang ke 3) dan  $\frac{1}{16}$  (lubang ke-4).
- 4) Pada masing-masing lubang ditambahkan @ 1 tetes (25 $\mu$ l) sel RPHA 1% menggunakan *dropper*.
- 5) Kemudian mikroplate digetarkan dengan *micromixer* selama 10 detik atau dengan mengetuk-ketukkan mikroplate pada ke-4 sisinya dengan jari telunjuk.
- 6) Kemudian mikroplate ditutup dan diletakkan di atas meja datar selama 1 jam pada suhu kamar.
- 7) Penilaian Hasil:
  - Positif : apabila sel eritrosit menyebar pada dasar lubang (haemaglutinasi).
  - Negatif : apabila sel eritrosit mengendap di dasar lubang yang tampak sebagai titik padat.
 Jika pada uji saring menunjukkan hasil **POSITIF** maka dilanjutkan ke tes inhibisi

c. Tes Inhibisi

- 1) Dengan menggunakan *dropper* isilah @ 1 tetes (25 $\mu$ l) buffer RPHA pada ke-6 lubang mikroplate lajur I dan @ 1 tetes (25 $\mu$ l) buffer inhibisi pada ke-6 lubang mikroplate lajur II.
- 2) Pada lubang pertama di lajur I dan II dimasukkan @ 25 $\mu$ l.
- 3) Dilakukan pengenceran bertingkat dari lubang 1 sampai lubang ke-6 pada lajur I dan II, kini sampel memiliki pengenceran  $\frac{1}{2}$  (lubang I),  $\frac{1}{4}$  (lubang ke 2), 1,8 (lubang ke 3),  $\frac{1}{16}$  (lubang ke-4),  $\frac{1}{32}$  (lubang ke-5) dan  $\frac{1}{64}$  (lubang ke-6).
- 4) Pada masing-masing lubang ditambahkan @ 1 tetes (25 $\mu$ l) sel RPHA 1% menggunakan *dropper*.
- 5) Kemudian mikroplate digetarkan dengan *micromixer* selama 10 detik atau dengan mengetuk-ketukkan mikroplate pada ke-4 sisinya dengan jari telunjuk.
- 6) Kemudian mikroplate ditutup dan diletakkan di atas meja datar selama 1 jam pada suhu kamar.

#### 7) Penilaian Hasil :

- Bila haemaglutinasi pada kolom sampel (lajur I) minimal 2 lubang lebih tinggi daripada kolom inhibisi (lajur II) dibaca sebagai **HBsAg reaktif**.
- Jika perbedaan haemaglutinasi antara lajur I dengan lajur II < 2 lubang dan titer akhir tidak diketahui karena haemaglutinasi terjadi sampai dengan lubang ke-6 maka sampel diencerkan dengan larutan buffer RPHA kemudian pemeriksaan diulang.

#### Uji Diagnostik Hepatitis Viral

Uji diagnostik hepatitis viral yang rutin dikerjakan meliputi uji-uji yang berbasis pada pendeteksian penanda (*marker*) virus hepatitis A, B dan C. Hepatitis A paling sering terjadi pada anak-anak, terutama di taman kanak-kanak, namun uji diagnostic infeksi virus hepatitis A ini tidak rutin dikerjakan, kecuali pada kasus-kasus epidemik.

Virus hepatitis B memiliki beberapa penanda, meliputi :

- Antigen permukaan (HBsAg)
- Antibodi terhadap antigen permukaan (anti-HBs)
- Antigen selubung (HbeAg)
- Antibodi terhadap antigen selubung (anti-HBe)
- Antibodi terhadap antigen inti (inti-HBc)

Konsentrasi penanda-penanda di atas berubah-ubah seiring perjalanan penyakit. Penanda antigen terdeteksi pertama kali atau lebih dini pasca-pajanan virus.

Metode uji-diagnostik hepatitis viral yang rutin dikerjakan adalah ELISA fase-solid dan *radioimmunoassay*. Set uji untuk pendeteksian penanda virus hepatitis, indikasi spesifik dan petunjuk pemakaian disertakan dalam tiap-tiap set uji. Prinsip umum teknik ELISA untuk pendeteksian salah satu penanda virus hepatitis B diuraikan di bawah ini.

## Elisa untuk pendeteksian antigen permukaan virus hepatitis B (HBsAg)

### ➤ Alat dan Bahan :

1. Mikropipet
2. Inkubator atau penangas air
3. Spektrofotometer (alat baca)
4. Air suling atau air-bebas-ion
5. Set Uji ELISA (terdiri dari sistem fase-solid, reagen dan kontrol)

### ➤ Metode

1. Teteskan sampel (serum) uji dan kontrol pada sistem fase-solid yang dilapisi anti-HBs, dan inkubasi sistem tersebut (suhu dan lamanya sesuai petunjuk yang diberikan).
2. Dengan pompa vakum atau alat cuci automatic, isap cairan pada fase-solid perlahan-lahan dan “cuci” sistem tersebut.
3. Tambahkan sejumlah konjugat (anti-HBs terikat-enzim) dan inkubasi lagi sistem tersebut sesuai petunjuk yang diberikan.
4. Isap lagi cairannya untuk melepaskan konjugat yang tak-terikat dan “cuci” lagi sistem fase-solid tersebut.
5. Tambahkan sejumlah substrat (biasanya o-fenilendiamin) dan inkubasi lagi sistem tersebut di dalam ruangan yang gelap. (Tahap ini merupakan tahap pembentukan warna sehingga sistem harus terhindar dari paparan cahaya).
6. Tambahkan sejumlah larutan “penghenti” reaksi. Larutan “penghenti” ini (biasanya larutan asam) akan menghambat reaksi lanjut antara enzim dan substrat.
7. Baca hasilnya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang tertentu.

8. Tentukan nilai ambang-batas untuk uji ini sesuai petunjuk yang diberikan

Uji dianggap tidak sah kalau nilai kontrol positif terletak di bawah nilai ambang-batas yang sudah ditentukan. Dalam hal ini uji harus diulang.

Hal-hal yang harus diperhatikan

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

1. Dipastikan bahwa reagen dan sampel sudah disiapkan di dalam ruangan pada suhu kamar.
2. Diencerkan reagen atau specimen dengan tepat.
3. Pastikan bahwa lapisan antigen atau antibody pada fase-solid tidak rusak selama terpajan (tetesan) sampel.
4. Buat larutan kromogen secukupnya saja, untuk sekali uji. Simpan larutan ini di dalam wadah tertutup dan ruangan yang gelap. Kalau larutan menjadi berwarna sebelum dipakai, buat larutan yang baru.
5. Cegah kontaminasi-silang antar-sampel
6. Inkubasi dengan waktu yang tepat.
7. Untuk pengendalian mutu, control standar yang absorbansinya sudah diketahui sebaiknya disertakan dalam set uji selain control positif dan negatif.

Uji Carik-Celup untuk pendeteksian antigen permukaan virus hepatitis B

#### ➤ Prinsip

Uji carik-celup untuk mendeteksi antigen permukaan virus hepatitis B (HBsAg) didasarkan pada preipitasi kompleks imun, yang ditandai dengan terlihatnya pita-berwarna pada strip uji.

Konjugat anti-HBs monoclonal, yang berkopel dengan koloid partikel-emas, akan terikat di salah satu zona pada strip nitroselulosa

Anti-HBs poliklonal membentuk ikatan kimia pada zona yang lain di strip tersebut. Setetes serum manusia ditambahkan pada zona A. HBsAg dalam serum berikatan dengan konjugat antibodi, membentuk kompleks imun emas-HBsAg dan bermigrasi di sepanjang strip hingga zona B (tempat terikatnya antibodi poliklonal).

Antibodi poliklonal akan mempresipitasikan kompleks imun emas-HBsAg tersebut dan pita berwarna merah akan tampak pada zona B. Pita berwarna merah ini tidak akan tampak kalau serum tidak mengandung HBsAg.

➤ Alat dan Bahan

Set uji yang terdiri dari carik-celup, reagen dan control

➤ Metode

1. Labeli strip uji dengan nama dan /atau nomor pasien
2. Tambahkan setetes serum pada zona A sesuai petunjuk yang diberikan
3. Biarkan tetesan serum berdifusi ke zona B pada strip uji
4. Setelah 10-20 menit, amati zona-B, terlihatnya pita-berwarna pada zona ini menunjukkan reaksi yang positif.

## D. Aktifitas Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan salam</li> <li>• Laporan ketua kelas tentang kelengkapan peserta didik</li> <li>• Melakukan doa bersama</li> <li>• Mengabsensi daftar hadir</li> <li>• Menyampaikan tujuan kompetensi dan cakupan materi yang akan dipelajari</li> </ul>	
<b>Inti</b>	<p><i>Eksplorasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggali pengetahuan peserta diklat tentang inti dari pembelajaran</li> </ul> <p><i>Elaborasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instruktur menjelaskan tentang dasar-dasar pembahasan materi pembelajaran</li> <li>• Peserta diklat diarahkan agar senantiasa aktif selama role play berjalan</li> </ul> <p><i>Konfirmasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perwakilan dari peserta diklat menjelaskan kembali pokok-pokok materi yang telah disampaikan</li> <li>• instruktur menambahkan atau mengoreksi jika terdapat kekurangan dalam penyampaian pokok-pokok materi yang dijelaskan</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menarik kesimpulan atas pembelajaran yang telah dilakukan</li> <li>• Melakukan pembacaan doa</li> </ul>	

## E. Latihan/Kasus/Tugas

Tugas Terstruktur

1. Melakukan Uji Serologis Terhadap Penyakit Hepar
2. Apa prinsip dan bagaimana metode pemeriksaan Uji Carik-Celup untuk pendeteksian antigen permukaan virus hepatitis B

## F. Rangkuman

### 1. Melakukan Uji Serologis Terhadap Penyakit Hepar

Metode uji-diagnostik hepatitis viral yang rutin dikerjakan adalah ELISA fase-solid dan *radioimmunoassay*, indikasi spesifik dan petunjuk pemakaian disertakan dalam tiap-tiap set uji. Prinsip umum teknik ELISA untuk pendeteksian salah satu penanda virus hepatitis B.

Prinsip Uji Carik Celup

1. Uji carik-celup untuk pendeteksian antigen permukaan virus hepatitis B (HBsAg) didasarkan pada presipitasi kompleks imun, yang ditandai dengan terlihatnya pita-berwarna pada strip uji.
2. Konjugat anti-HBs monoclonal, yang berkopel dengan koloid partikel-emas, akan terikat di salah satu zona pada strip nitroselulosa
3. Anti-HBs poliklonal membentuk ikatan kimia pada zona yang lain di strip tersebut. Setetes serum manusia ditambahkan pada zona A. HBsAg dalam serum berikatan dengan konjugat antibodi, membentuk kompleks imun emas-HBsAg dan bermigrasi di sepanjang strip hingga zona B (tempat terikatnya antibodi poliklonal).
4. Antibodi poliklonal akan mempresipitasikan kompleks imun emas-HBsAg tersebut dan pita berwarna merah akan tampak pada zona B. Pita berwarna merah ini tidak akan tampak kalau serum tidak mengandung HBsAg.

## G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

### Petunjuk Pengisian Angket

1. Bacalah pernyataan dibawah ini, kemudian pilihlah salah satu jawaban yang sesuai dengan pendapat anda. Berilah tanda ceklis (√) pada jawaban anda pada kolom kreiteria jawaban yang artinya jawaban yang artinya sebagai berikut:

**STS** : Sangat Tidak Setuju

**TS** : Tidak Setuju

**R** : Ragu-ragu

**S** : Setuju

**SS** : Sangat Setuju

2. Jawaban anda akan dirahasiakan dan hasil angket tidak mempengaruhi nilai anda.

No	Pernyataan	Sikap				
		STS	TS	R	S	SS
1.	Saya memperhatikan secara sungguh-sungguh sewaktu kegiatan pembelajaran immunoserologi					
2.	hal-hal yang saya pelajari dalam kegiatan pembelajaran immunoserologiakan bermanfaat bagi saya					
3.	saya yakin bahwa saya akan berhasil dalam kegiatan pembelajaran immunoserologi					
4.	kegiatan pembelajaran immunoserologi tidak menarik bagi saya					
5.	saya sangat paham materi pelajaran immunoserologi, karena instruktur menyampaikan materi dengan jelas					
6.	saya aktif dalam pembelajaran immunoserologi					
7.	saya sering membaca buku panduan immunoserologi tanpa disuruh siapapun					

8.	saya merasa memperoleh cukup penghargaan terhadap hasil kerja saya dalam kegiatan pembelajaran immunoserologi, baik dalam bentuk nilai, komentar ataupun masukan lain					
9.	materi immunoserologi lebih mudah daripada pembelajaran yang lain sehingga saya lebih tertarik untuk mempelajarinya					
10.	kegiatan pembelajaran immunoserologi merupakan pembelajaran yang menyenangkan					

## H. Kunci Jawaban

### 1. Melakukan Uji Serologis Terhadap Penyakit Hepar

- a. Uji carik-celup untuk pendeteksian antigen permukaan virus hepatitis B (HBsAg) didasarkan pada presipitasi kompleks imun, yang ditandai dengan terlihatnya pita-berwarna pada strip uji.

➤ Metode

1. Labeli strip uji dengan nama dan /atau nomor pasien
2. Tambahkan setetes serum pada zona A sesuai petunjuk yang diberikan
3. Biarkan tetesan serum bermigrasi ke zona B pada strip uji
4. Setelah 10-20 menit, amati zona-B, terlihatnya pita-berwarna pada zona ini menunjukkan reaksi yang positif.

## Evaluasi

1. Pada perhitungan mikroba, berdasarkan analisa kimia yang dipakai sebagai dasar penentuan umum adalah
  - a. Protein..
  - b. Zat kimia
  - c. Zat besi
  - d. Karbon dioksida
  
2. Perhitungan mikroba secara tidak langsung dapat dilakukan dengan
  - a. Berdasarkan kejernihan
  - b. Menggunakan inkubator
  - c. Menggunakan perhitungan elektronik..
  - d. Berdasarkan keadaan media
  
3. Ada berapa cara untuk menghitung jumlah mikroba atau bakteri
  - a. 2
  - b. 3
  - c. 4
  - d. 8
  
4. Suatu zat antibiotik kemoterapeutik yang ideal hendaknya memiliki sifat-sifat sebagai berikut, kecuali
  - a. Harus mempunyai kemampuan untuk merusak
  - b. Tidak mengakibatkan berkembangnya bentuk-bentuk resisten terhadap parasit
  - c. menimbulkan efek samping..
  - d. Tidak melenyapkan flora microba normal pada inang
  
5. Jenis air yang paling baik digunakan untuk pemeriksaan bakteri dalam sampel air adalah
  - a. Air sumur
  - b. Air sungai..

- c. Air hujan
  - d. Air ledeng
6. Metode cawan piringan kertas merupakan teknik yang paling umum dipakai untuk menetapkan kerentanan mikroorganismenya terhadap zat ...
- a. Kemoterapi
  - b. Kemostatik
  - c. Kemoradiasi
  - d. Kemoterapeutik..
7. Yang bukan termasuk kedalam contoh pertumbuhan dan perkembangan mikroorganismenya dalam bahan makanan yang akan menyebabkan perubahan adalah
- a. Timbulnya zat racun yang membahayakan
  - b. Timbul gas
  - c. Timbul aroma yang berbeda
  - d. Timbulnya kerusakan..
8. Pada perhitungan elektronik alat yang digunakan dapat menentukan beribu-ribu sel dalam waktu
- a. Setiap detik..
  - b. Setiap jam
  - c. Setiap 2 detik
  - d. Setiap 5 menit
9. Media cair yang digunakan untuk pemeriksaan hitung jumlah bakteri pada sampel air adalah
- a. Mac Concay Agar
  - b. Lactose Broth..
  - c. Nutrient Agar
  - d. Blood Agar
10. Untuk membantu menghitung jumlah koloni dalam petridis dapat digunakan alat yang disebut
- a. Hand toly counter
  - b. Colony counter..
  - c. Mikroskop
  - d. Spektrofotometer

Tugas terstruktur

- 1) Sebutkan cara serangga menularkan penyakit
- 2) Bagaimana upaya pemberantasan penyakit malaria ?
- 3) Bagaimana morfologi dan daur hidup *Pediculus humanus capitis* ?
- 4) Apakah vektor penyakit Tripanomiasis Afrika
- 5) Jelaskan daur hidup nyamuk
- 6) Bagaimana cara pengobatan penyakit hemophilia apabila OS berada di rumah
- 7) Bagaimana variasi bentuk eritrosi
- 8) Bagaimana gejala dan Tanda Idiopathic Trombocytopenic Purpura (ITP)
- 9) Bagaimana penyebab penyakit Neutrofilia
- 10) Bagaimana pemeriksaan makroskopik batu ginjal ?
- 11) Apa prinsip dari pemeriksaan darah samar dalam feses ?
- 12) Bagaimana hasil positif yang ditunjukkan dalam pemeriksaan darah samar dalam feses ?
- 13) Melakukan Uji Serologis Terhadap Penyakit Hepar
- 14) Apa prinsip dan bagaimana metode pemeriksaan Uji Carik-Celup

untuk pendeteksian antigen permukaan virus hepatitis B

## Penutup

Melalui pembelajaran berbasis modul, diharapkan akan membantu peserta pelatihan untuk dapat mengaplikasikan materi pembelajaran ini kepada peserta didik agar dapat belajarsecara mandiri, mengukur kemampuan diri sendiri dan menilai dirinya sendiri. Tidak terkecuali dalam memahami konsep etika profesi keperawatan. Semoga modul ini dapat digunakan sebagai raferensi tambahan dalam proses pembelajaran di sekolahan, baik teori maupun praktik. Peserta pelatihan lebih mendalami materi lain di samping materi yang ada di modul ini melalui berbagai sumber, jurnal, maupun internet. Semoga modul ini bermanfaat bagi peserta pelatihan khususnya Bidang Keahlian analisis kesehatan

Tak lupa dalam kesempatan ini, penulis mohon saran dan kritik yang membangun terhadap, demi sempurnanya penyusunan modul ini di masa-masa yang akan datang. Semoga modul ini memberikan manfaat bagi peserta pelatihan dan pembaca budiman lainnya

## Glosarium

Anoreksia	: Gangguan makan
Aerobik	: Dengan udara/ Oksigen
Aglutinasi	: Penggumpalan dalam suatu cairan akibat pemberian suatu bahan kedalamnya
Antigen	: Zat yang merangsang respon imun
Agrulositosis	: Untuk menindikasikan tingkat keparahan neutropenia.
Ampisilin dan Amoksilin	: Kemampuan obat ini untuk menurunkan demam lebih rendah dibandingkan dengan kloramfenikol, dosis yang dianjurkan berkisar antara 50 – 150 mg/kg BB dan digunakan selama 2 minggu.
Antobodi secara klinis	: Antobodi yang mampu menimbulkan reaksi berlawanan pada darah transfuse atau produk darah yang diambil dari donor.
Arthropoda	: Arthropoda adalah golongan binatang yang beruas-ruas/buku-buku, sedangkan Arthropoda itu sendiri berasal dari kata : <i>arthron</i> yang berarti ruas-ruas dan <i>pedea</i> yang berarti kaki. Arthropoda bersifat simetri bilateral, badan dan anggota badan beruas-ruas, mempunyai lapisan kulit luar ( <i>exo-skeleton</i> ) yang keras dan kuat. Arthropoda ini ditemukan pula susunan pencernaan, vaskularisasi, eksresi dan saraf.
Antropofilik	: Nyamuk <i>Anopheles</i> suka menggigit manusia.
Eksofagi	: Nyamuk <i>Anopheles</i> menggigit di luar rumah/bangunan
Eksofilik	: Nyamuk <i>Anopheles</i> suka tinggal di luar rumah/bangunan

- Endofagi : Nyamuk *Anopheles* menggigit di dalam rumah/bangunan
- Endofilik : Nyamuk *Anopheles* suka tinggal di dalam rumah/bangunan
- Eritrosit : Eritrosit merupakan sel darah merah dimana memiliki diamer rata-rata 7,2 mm dengan variasi 6,8-7,5 mm. Batas ukuran ekstrem umumnya 6,2-8,2 mm. Ukuran eritrosit normal disebut normositik. Eritrosit dapat menjadi lebih besar dibandingkan normal (makrositik) atau lebih kecil dari normal (mirkrositik).
- Fimbria atau pili : Bulu-bulu tipis khusus yang membantu adhesi ke sel pejamu dan kolonisasi. *Escherichia coli* yang uropatogenik memiliki fimbria terspesialisasi yang terikat ke reseptor manosa pada sel epitel ureter. Antigen fimbria sering bersifat imunogenik tetapi bervariasi antarstrain sehingga dapat terjadi infeksi ulang.
- Kultur : Pertumbuhan mikroorganisme di dalam atau pada medium nutrisi, untuk menumbuhkan mikroorganisme di dalam atau pada medium tertentu.
- Zoonosis : Adalah infeksi yang didapat dari sumber hewan. Infeksi di dapat saat manusia memasuki lingkungan di mana terjadi siklus hidup alamiah, misalnya saat berkemah. Transmisi dapat terjadi melalui vektor seperti nyamuk (misalnya *Japanese B encephalitis*). Kemungkinan lain, pertanian dapat memaparkan pekerjanya kepada infeksi dari ternak.
- :
- :
- :

:

## DaftarPustaka

- Alexander, M. 1977. *Microbiology*. Wiley. New York.
- Andreoli, Te. Bennett JC, Carpenter CCj, Plum F (eds). 2010. *Cecil Essentials of Medicine*. 4<sup>th</sup> edn. Philadelphia : WB Saunders Company
- Agung Mahode, Albertus. 2011. *Pedoman Teknik Dasar Untuk Laboratorium Kesehatan*. Jakarta : EGC
- Bell A. 2002. "Morphology of Human Blood and Marrow Cells." In: Harmening D, ed. *Clinical Hematology and Fundamentals of Hemostasis*. 4<sup>th</sup>ed. Philadelphia: FA Davis ; 10.
- Bettini S. 1978. *Arthropoda Venoms*. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg : New York
- Besa E. 1992. Hemolytic Anemia in Hematology. Besa E, Catalano P, Kant JA, eds. Philadelphia : FA Davis; 62.
- Brook, F. dan J. Wright. 2000. *The Usborne Internet-Linked Encyclopedia*. London: Usborne.
- Cameron E. The Cockroach. 1961. An Introductions to entomology for students of Science and Medicine. London : Medical Books.
- Chee YL, Crawford JC, Watson HG, et al. 2008. *Guideliness for Standars in Haematology*. Br J Haematol.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1989. *Parasitologi Medik Jilid III A Entomologi*. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Essig FC. 1958. *College Entomology*. Ed 5New York : The Macmillan Company
- Hoffbrand AV, Catovsky D, Tuddenham EGD (eds). 2005. *Postgraduate Haematology 5<sup>th</sup> edn*. Oxford : Balckwell Publishing.
- Faust, Beaver & Jung. 1973. *Animal Agents and Vectors of Human Disease*. Ed 3. Lea and Febiger. Philadelphia

- Irianto, Koes. 2013. *Mikrobiologi Medis*. Bandung : Alfabeta.
- Kiswari, Rukman. 2014. *Hematologi dan Transfusi*. Jakarta : Erlangga.
- Leder K. and Weller P.F. 2000. "Eosinophilia and Helminth Infections."  
Bailliere's Clin Haematol.
- Mackie IJ, Kitchen S, Machin SJ, Lowe GD. 2006. *Haemostatis and Trombosis Task Force of the British Committee for Standars in Haematology*.  
Guidelines on fibrinogen assays. Br J Haematol.
- Meynell, G.G. 1970. *Theory and Practice in Experimental Bacteriology*. London :  
Cambridge University Press
- Neva FA, Brown HW. 1994. *Basic Clinical Parasitology*. ed 6. Prentice Hall  
International Editions.
- S. Margono, Sri. 2000. *Parasitologi Kedokteran*. Jakarta : Fakultas Kedokteran  
Universitas Indonesia.
- Smith KGV. 1973. *Insects and other arthropoda of medical importance*. British  
Museum. London
- Wongsin S, Ande. 1984. *Biological control of mosquitoes in Thailand*. J Sci Soc  
Thai.
- <http://thalasemia.org/jenis-jenis-penyakit-thalasemia/> diakses 11 November 2015

## Lampiran-Lampiran

**Lampiran I: .....**

## Lampiran II: .....



## **Bagian II: Kompetensi Pedagogik**

# Pendahuluan

## A. Latar Belakang

Diundangkannya Undang-undang RI Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen, dan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) No. 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi dan Kompetensi Guru Mata Pelajaran merupakan bukti pengakuan terhadap profesionalitas pekerjaan guru dan dosen. Bagi para guru pengakuan dan penghargaan di atas harus dijawab dengan meningkatkan profesionalisme dalam bekerja.

Permendiknas No. 16 Tahun 2007 menyebutkan, ada empat kompetensi yang wajib dimiliki oleh seorang guru mata pelajaran, yaitu kompetensi Pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional. Masing-masing kompetensi ini memiliki beberapa kompetensi inti. Salah satu kompetensi inti pedagogik yang sangat penting dan harus dikuasai oleh pendidik yakni "*Melakukan tindakan reflektif untuk peningkatan kualitas pembelajaran*". Tindakan ini sangat penting dilakukan Karena melalui diary (instrumen refleksi) dapat diperoleh informasi positif tentang bagaimana cara gurumeningkatkan kualitas pembelajarannya, sekaligus sebagai bahan observasi untuk mengetahui sejauh mana tujuan pembelajaran itu tercapai.

Guru tidak selayaknya bekerja *as usual* seperti era sebelumnya, melainkan harus menunjukkan komitmen dan tanggung jawab yang tinggi. Setiap kinerjanya harus dapat dipertanggung jawabkan baik secara publik maupun akademik. Untuk itu ia harus memilikilandasan teoretik atau keilmuan yang mapan dalam melaksanakan tugasnya mengajar maupun membimbing peserta didik.

Dalam kegiatan pembelajaran, seorang guru sudah pasti akan berhadapan dengan berbagai persoalan baik menyangkut peserta didik, *subject matter*, maupun metode pembelajaran. Sebagai seorang profesional, guru harus mampu membuat *professional judgement* yang didasarkan pada data sekaligus teori yang akurat. Selain itu guru juga harus melakukan peningkatan mutu pembelajaran secara terus menerus agar prestasi belajar peserta didik optimal disertai dengan kepuasan yang tinggi.

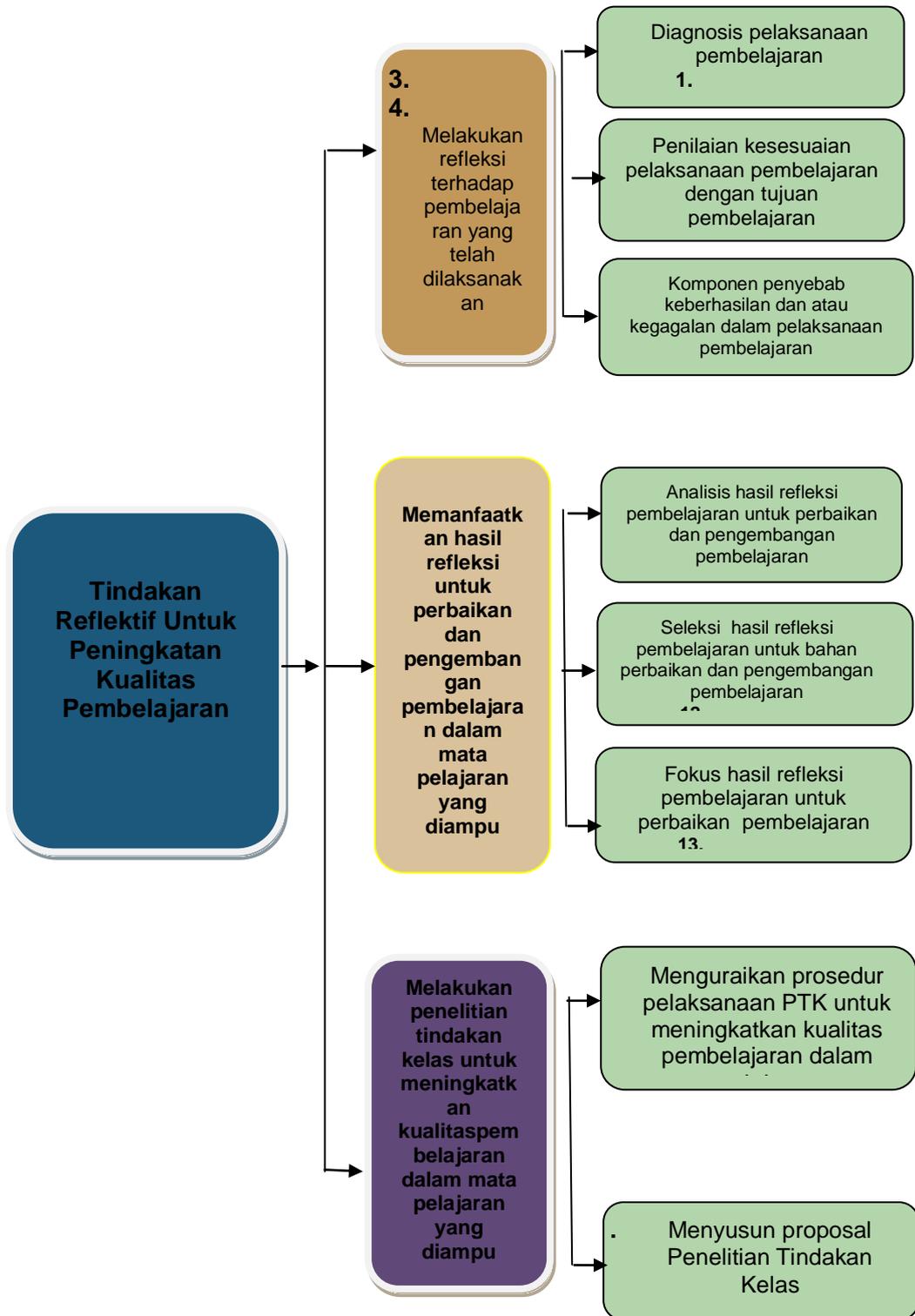
Untuk mewujudkan hal tersebut guru harus membekali diri dengan kemampuan meneliti, khususnya melalui Penelitian Tindakan Kelas. Dengan latar belakang di atas, semoga modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB) Kompetensi Pedagogik Guru Kejuruan (Grade 10) ini dapat membantu guru dalam melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakannya.

## **B. Tujuan**

Setelah menyelesaikan materi pelatihan ini peserta diharapkan dapat :

1. Melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan
2. Memanfaatkan hasil refleksi untuk perbaikan dan pengembangan pembelajaran dalam mata pelajaran yang diampu
3. Melakukan penelitian tindakan kelas untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dalam mata pelajaran yang diampu

### C.Peta Kompetensi



## **D.Ruang Lingkup**

1. Refleksi Pembelajaran
  - a. Diagnosis pelaksanaan pembelajaran
  - b. Penilaian kesesuaian pelaksanaan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran
  - c. Komponen penyebab keberhasilan dan atau kegagalan dalam pelaksanaan pembelajaran
  
2. Pemanfaatan Hasil Refleksi Pembelajaran
  - a. Analisis hasil refleksi pembelajaran untuk perbaikan dan pengembangan pembelajaran
  - b. Seleksi hasil refleksi pembelajaran untuk bahan perbaikan dan pengembangan pembelajaran
  - c. Fokus hasil refleksi pembelajaran untuk perbaikan pembelajaran
  
3. Penelitian Tindakan Kelas (PTK)
  - a. Menguraikan prosedur pelaksanaan PTK untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dalam mata pelajaran yang diampu.
  - b. Menyusun proposal Penelitian Tindakan Kelas untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dalam mata pelajaran yang diampu

## **E.Saran Cara Penggunaan Modul**

Untuk membantu anda dalam menguasai kemampuan di atas, materi dalam modul ini dibagi menjadi tiga kegiatan belajar sebagai berikut :

- Kegiatan belajar 1:Melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan
- Kegiatan belajar 2: Memanfaatkan hasil refleksi untuk perbaikan dan pengembangan pembelajaran dalam mata pelajaran yang diampu
- Kegiatan belajar 3:Melakukan penelitian tindakan kelas untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dalam mata pelajaran yang diampu

Anda dapat mempelajari keseluruhan modul ini dengan cara yang berurutan. Jangan memaksakan diri sebelum benar-benar menguasai bagian demi bagian dalam modul ini, karena masing-masing saling berkaitan. Setiap kegiatan belajar dilengkapi dengan uji keahaman dan uji kompetensi. Uji keahaman dan uji kompetensi menjadi alat ukur tingkat penguasaan anda setelah mempelajari materi dalam modul ini. Jika anda belum menguasai 75% dari setiap kegiatan, maka anda dapat mengulangi untuk mempelajari materi yang tersedia dalam modul ini. Apabila anda masih mengalami kesulitan memahami materi yang ada dalam modul ini, silahkan diskusikan dengan fasilitator atau teman anda.

Selamat mempelajari modul ini, semoga anda berhasil dan sukses selalu

## KEGIATAN BELAJAR 1

### Melakukan Refleksi Terhadap Pembelajaran Yang Telah Dilaksanakan

#### A. Tujuan

Melalui kegiatan mengamati, mencari informasi dari berbagai bacaan, kerja kelompok, dan curah pendapat, peserta diklat dapat melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan sesuai mata pelajaran yang diampu.

#### B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah menyelesaikan materi pelatihan ini, peserta diharapkan dapat:

1. Mendiagnosis pelaksanaan pembelajaran yang telah dilakukan pada mata pelajaran yang diampu
2. Menilai kesesuaian pelaksanaan pembelajaran yang telah dilakukan pada mata pelajaran yang diampu dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai
3. Menemukan komponen penyebab keberhasilan dan atau kegagalan dalam pelaksanaan pembelajaran pada mata pelajaran yang diampu

#### C. Uraian Materi

Untuk mencapai hasil pembelajaran yang optimal dibutuhkan guru yang kreatif dan inovatif yang selalu mempunyai keinginan terus menerus untuk memperbaiki dan meningkatkan mutu proses belajar mengajar (PBM) di kelas. Karena dengan peningkatan mutu PBM di kelas, mutu pendidikan dapat ditingkatkan. Oleh karena itu, upaya untuk memperbaiki dan meningkatkan mutu PBM di kelas harus selalu dilakukan. Salah satu upaya tersebut adalah

dengan melaksanakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Dengan PTK kekurangan atau kelemahan yang terjadi dalam PBM dapat teridentifikasi dan terdeteksi, untuk selanjutnya dicari solusi yang tepat.

Dalam PTK guru dapat meneliti sendiri terhadap praktik pembelajaran yang dilaksanakannya di kelas, baik dilihat dari interaksi siswa dalam PBM atau hasil pembelajaran secara reflektif. PTK dapat dilaksanakan secara terintegrasi dengan kegiatan pembelajaran di kelas sehari-hari sehingga tidak mengganggu tugas pokok guru. Dalam pelaksanaannya, guru yang sedang melaksanakan PTK, berarti meneliti aktivitasnya sendiri, di kelasnya sendiri, dengan melibatkan siswanya sendiri, melalui langkah-langkah yang direncanakan sendiri, dilaksanakan sendiri, dan dievaluasi sendiri. Kegiatan PTK dimulai dengan melakukan refleksi diri terhadap keterlaksanaan pembelajaran yang telah dilakukan pada mata pelajaran yang diampu dalam kurun waktu tertentu.

## **1. Diagnosis Pelaksanaan Pembelajaran**

### **a. Pengertian Refleksi Pelaksanaan Pembelajaran**

Sebelum membahas lebih lanjut tentang diagnosis pelaksanaan pembelajaran, perlu difahami terlebih dahulu pengertian refleksi dalam pembelajaran. Dikarenakan dalam kegiatan mendiagnosis pelaksanaan pembelajaran yang telah dilaksanakan terhadap mata pelajaran yang diampu, selalu diawali dengan kegiatan refleksi. Refleksi berarti bergerak mundur untuk merenungkan kembali apa yang sudah terjadi dan dilakukan. Ini adalah suatu yang harus dilakukan dengan sadar dan terencana. Tidak spontan. Untuk itu perlu diberi ruang dan peluang. Di sana orang merenungkan apa yang sudah dilakukannya. Gerak mundur ini harus dilakukan agar kita mendapat kekuatan baru untuk melangkah ke depan. Ibarat atlet loncat jauh, ia harus terlebih dahulu bergerak mundur untuk mengambil ancang-ancang agar dengan itu ia bisa meloncat jauh ke depan. Atau seperti anak panah, yang ditarik ke belakang dengan tali busurnya dan dengan itu anak panah bisa melesat ke depan dengan cepat laksana kilat menuju sasaran.



Gambar 1.2  
Kegiatan Merefleksi

Gerak refleksi, gerak mundur ini harus dilakukan, sebab hanya dengan caraitu orang bisa mengetahui dan mendalami secara kritis apa yang selama ini terjadi dan dilakukan. Untuk itu, perlu disediakan waktu di ujung kegiatan. Bagi pendidik dan peserta didik misalnya kegiatan ini bisa dilakukan diakhir semester. Dalam ruang dan waktu itu pendidik bisa merenungkan apa yang telah ia lakukan selama ini. Begitu juga dengan peserta didik. Ini perlu agar masing-masing pihak bisa mengadakan koreksi dan dengan bekal koreksi itu bisa merancang aksi baru dan lebih baik di masa depan.

Dalam proses pembelajaran, tugas guru tidak hanya sekedar menyampaikan atau mentransfer ilmu atau bahan pelajaran kepada peserta didik. Guru sebagai pendidik dituntut untuk bertanggung jawab atas apa yang telah dilakukannya di kelas. Oleh karena itu perlu melakukan refleksi. Refleksi yang dimaksud disini adalah refleksi dalam pengertian introspeksi diri, seperti guru mengingat kembali apa saja tindakan yang telah dilakukan di dalam kelas, apa dampak dari tindakan tersebut, mengapa dampaknya menjadidemikian, dan lain sebagainya. Sebagaimana disebutkan oleh **Schmuck (1977)**, kita seperti melihat diri kita di dalam cermin

tentang berbagai tindakan yang telah kita lakukan dan harapan kita atas tindakan tersebut.

Tanpa disadari, sebenarnya kegiatan refleksi ini sudah sering dilakukan oleh guru. Sebagai contoh refleksi yang sering dilakukan oleh seorang guru adalah pada saat seorang guru mengeluhkan tingkah laku negatif sekelompok siswa di dalam kelas ketika proses belajar mengajar sedang berlangsung. Keluhan tersebut bisa disampaikan kepada teman guru lain atau kepada kepala sekolah bahkan kepada dirinya sendiri. Guru tersebut mungkin mendapat tanggapan langsung atau sama sekali tidak mendapat tanggapan. Muncul-tidaknya tanggapan itu mungkin disebabkan oleh beberapa hal. Bagi guru yang memberikan tanggapan mungkin keluhan itu juga dirasakannya, sehingga muncul diskusi tentang keluhan negatif itu. Akan tetapi, kemungkinan lain untuk guru yang memberikan tanggapan itu adalah justru keluhan tersebut tidak pernah dialaminya, sehingga hal ini memunculkan rasa penasaran pada guru yang memiliki keluhan tadi. Dengan melakukan kegiatan refleksi menyebabkan munculnya berbagai pertanyaan pada diri seorang guru, seperti: jangan-jangan ia mengajar kurang baik, atau jangan-jangan ia penampilannya kurang disukai siswa, atau jangan-jangan siswa merasa bosan dengan pelajaran yang ia ajarkan, atau jangan-jangan siswa kurang tertarik kepada pelajaran itu, dan seterusnya. Jadi sebenarnya guru sering sekali melakukan kegiatan refleksi. Permasalahannya apakah ketika guru melakukan refleksi terhadap apa yang terjadi dalam PBM di kelasnya itu guru tersebut tertarik untuk mencari solusinya dengan melakukan kegiatan penelitian tindakan kelas atau keluhan-keluhan tersebut berlalu begitu saja.

#### **b. Cara Melakukan Refleksi Pelaksanaan Pembelajaran**

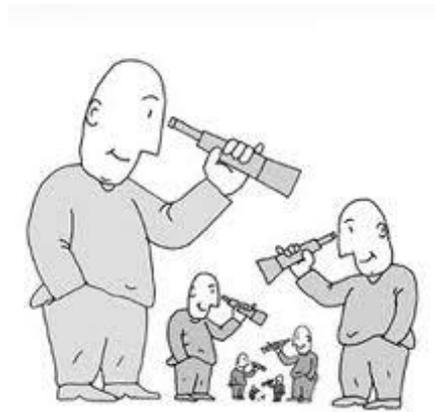
Refleksi dapat dilakukan dengan cara :*pertama*; meminta peserta didik memberikan penilaian terhadap guru. Penilaian dilakukan dengan cara penulisan tertulis maupun lisan oleh peserta didik kepada guru, berisi ungkapan kesan, pesan, harapan serta kritik

membangun atas pembelajaran yang diterimanya. Bahasa yang paling sederhana dan mudah dipahami adalah refleksi ini sangat mirip dengan curhatan peserta didik terhadap gurunya tentang hal-hal yang dialami dalam kelas sejak dimulai hingga berakhirnya pembelajaran. *kedua*; berupa hasil pengamatan langsung yang dilakukan oleh guru mata pelajaran sejenis selaku pengamat saat pelaksanaan pembelajaran berlangsung. Seperti halnya memotret, untuk mendapatkan hasil gambar diri kita secara menyeluruh (utuh) dari ujung kepala hingga ujung kaki maka dibutuhkan seorang juru potret. Mungkin saja kita bisa memotret diri kita sendiri secara *selfie*, namun hasil fotonya belum tentu sesuai harapan, karena obyek yang terekam hanya sebagian saja, seperti hanyawajah saja atau sebagian tubuh saja yang dapat terlihat oleh lensa kamera. Hal ini disebabkan karena lensa kamera yang kita gunakan terlalu dekatjaraknya dengan tubuh kita. Oleh karena itu dibutuhkan bantuan orang lain dalam pengambilan gambar, agar keseluruhan tubuh kita dapat terekam dalam sebuah gambar yang utuh. Dalam proses belajar mengajar Kegiatan pengamatan ini bertujuan untuk memotret secara menyeluruh tindakan yang dilakukan guru selama proses pembelajaran, mulai tahap: pendahuluan, inti, dan penutup. Dari hasil pengamatan ini dapat diketahui bagian mana atau hal-hal apa saja yang masih kurang dan perlu diperbaiki terhadap proses pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru.

Ada empat bidang masalah yang dapat dikembangkan yang menjadi tanggungjawab guru dalam mengelola pembelajaran, yaitu yang berkaitan dengan pengelolaan kelas, proses belajar-mengajar, pengembangan/penggunaan sumber belajar, maupun sebagai wahana peningkatan personal dan profesional.

c. Pengertian Diagnosis.

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), diagnosis diartikan 1 penentuan jenis penyakit dengan cara meneliti (memeriksa) gejala-gejalanya; 2 Sos pemeriksaan terhadap suatu hal; sedangkan para ahli mengemukakan pendapatnya mengenai pengertian diagnosis antara lain, menurut Hariman dalam bukunya *Handbook of Psychological Term*, diagnosis adalah suatu analisis terhadap kelainan atau salah penyesuaian dari gejala-gejalanya. Disamping itu Webster juga mengemukakan pendapatnya bahwa diagnosis diartikan sebagai proses menentukan hakikat kelainan atau ketidakmampuan dengan ujian, dan melalui ujian tersebut dilakukan suatu penelitian yang hati-hati terhadap fakta-fakta yang dijumpai, yang selanjutnya untuk menentukan permasalahan yang dihadapi.



Gambar 1.3 Kegiatan Mendiagnosis masalah

Dari beberapa pendapat diatas dapat diambil kesimpulan bahwa diagnosis adalah penentuan jenis masalah atau kelainan atau ketidakmampuan dengan meneliti latar belakang penyebabnya atau dengan cara menganalisis gejala-gejala yang tampak.

d. Pentingnya Diagnosis Pelaksanaan Pembelajaran

Berdasarkan hasil refleksi dimungkinkan guru **mampu mendiagnosis** dirinya sendiri, terkait kelemahan dan kelebihan pola pembelajaran yang telah dipraktikkannya sendiri. Kemudian ia berusaha mengatasi berbagai kelemahan tersebut serta mengulangi dan menyempurnakan apa yang menjadi kelebihannya. Oleh karena itu diagnosis hasil pelaksanaan pembelajaran merupakan langkah yang sangat penting dalam peningkatan kualitas guru. Dengan teridentifikasinya masalah pembelajaran yang dialami oleh guru, maka usaha untuk mencari pemecahan masalah dalam pelaksanaan PTK akan menjadi lebih mudah. Identifikasi ini berisi deskripsi mengenai hal-hal yang dipandang guru tidak sesuai, kurang cocok, tidak memuaskan, dan lain sebagainya. Tetapi, semua deskripsi mengenai berbagai hal tersebut harus disertai bukti secara konkret. Misalnya, prestasi siswa masih rendah. Pernyataan ini harus didukung oleh data dari nilai-nilai ujian siswa. Contoh lain, temuan identifikasi masalah yang menyatakan bahwa siswa kurang termotivasi belajar. Hal ini juga harus dibuktikan dengan data-data lapangan seperti banyak anak, terlambat datang, mengantuk ketika pelajaran, tidak pernah mengerjakan tugas, dan lain sebagainya. Bahkan, jika memungkinkan, harus dirinci lagi setiap bukti yang ditampilkan. Misalnya : banyak siswa terlambat: berapa % jumlahnya, terlambat berapa menit, jarak rumah-sekolah berapa KM, apa alasannya terlambat, dan lain sebagainya. Inilah yang disebut dengan identifikasi masalah.

Dalam identifikasi masalah terdapat dua hal, yaitu masalah dan penyebab masalah. Biasanya, permasalahan dituangkan dalam rumusan masalah penelitian, sedangkan penyebab masalah dituangkan dalam latar belakang.

**Contoh kasus:**

Masalah : “Siswa tidak pernah mengerjakan tugas atau pekerjaan rumah (PR). Gejala permasalahan ini harus dijelaskan bukti-buktinya,

apa tugas yang tidak dikerjakan, kapan saja ia tidak mengerjakan tugas, berapa banyak tugas yang tidak dikerjakan, dan lain sebagainya".Latar belakang atau penyebabnya, terdapat beberapa kemungkinan:

- 1) Tugas sekolah terlalu monoton dan tidak pernah dibahas bersama secara tuntas
- 2) Tugas terlalu sulit bagi saya
- 3) Banyak menonton acara TV sehingga mengabaikan tugas belajar
- 4) Terlalu banyak bermain sehingga kehabisan waktu untuk mengerjakan tugas sekolah.

Tindakan apakah yang paling relevan dilakukan guru? Dalam hal ini guru harus mengatasi masalah yang berkaitan dengan permasalahan, bukan pada latar belakang atau penyebab masalah. Sebab, penyebab seringkali tidak dapat dijangkau oleh guru. Sekadar contoh, dua masalah pertama sebagaimana disebutkan di atas dapat diatasi oleh guru, yakni dengan membuat tugas lebih kreatif kemudian membahasnya secara tuntas bersama-sama sehingga tidak membosankan. Disamping itu, guru hendaknya juga dapat mengukur kemampuan siswa sehingga tugas-tugas yang diberikan tidak terlalu memberatkan. Sedangkan dua penyebab yang terakhir tidak dapat dilakukan oleh guru. Mengapa tidak bisa dilakukan oleh guru? Perhatikan penjelasan berikut :

Penyebab ke-3 : Banyak menonton TV sehingga mengabaikan tugas belajar. Guru tidak dapat mengatasi masalah ini karena tidak mungkin ia datang ke rumah siswa kemudian membatasi jam menonton TV. Bahkan guru tidak bisa menghimbau orangtua untuk melarang anaknya menonton TV. Sebab menghimbau orangtua untuk melakukan hal-hal demikian bukan termasuk tugas profesional guru. Begitu pula dengan penyebab ke-4. : Terlalu banyak bermain sehingga kehabisan waktu untuk mengerjakan tugas sekolah. Permasalahan ini juga tidak dapat diatasi oleh guru. Sebab, tidak mungkin guru mengontrol jam bermain siswanya di luar jam sekolah. Guru juga tidak mempunyai kewenangan untuk meminta tolong

kepada orangtua siswa agar tidak terlalu banyak bermain. Sebab, hal ini bukan tindakan konkret dan juga bukan tugas profesional guru. Walaupun demikian, persoalan siswa tidak pernah mengerjakan tugas harus diatasi sejauh guru mampu melakukannya.

Sebagaimana disebutkan di atas, beberapa hal yang dapat dilakukan guru adalah dengan mengubah jenis-jenis tugas belajar yang lebih menantang, sehingga anak lebih memilih mengerjakan tugas sekolah daripada menonton TV atau bermain. Di samping itu guru harus membahas setiap tugas secara bersama-sama dengan metode pengerjaan tugas yang cemerlang, sehingga siswa lebih senang dan termotivasi menyelesaikannya.

## **2. Menilai kesesuaian pelaksanaan pembelajaran dengan tujuan yang ingin dicapai**

Kegiatan yang dibangun oleh guru dan siswa adalah kegiatan yang bertujuan. Sebagai kegiatan yang bertujuan, maka segala sesuatu yang dilakukan oleh guru dan siswa hendaknya diarahkan untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan. Dengan demikian, dalam *setting* pembelajaran, tujuan merupakan pengikat segala aktivitas guru dan siswa. Oleh sebab itu, merumuskan tujuan merupakan langkah pertama yang harus dilakukan dalam merancang sebuah program pembelajaran. Sebagian Ada guru yang menganggap mengajar hanya merupakan proses menyampaikan materi pelajaran kepada siswa. Bagi mereka tujuan mengajar tidak lain adalah menyampaikan materi. Tidak peduli apakah materi itu dikuasai atau tidak oleh siswa, yang penting materi itu tersampaikan, sehingga mereka merasa bersalah manakala ada bagian materi pelajaran yang belum diceramahkan karena jam pelajaran terbatas.

### **a. Evaluasi diri.**

Mengetahui sesegera mungkin kelemahan-kelemahan yang kita lakukan dalam melaksanakan pembelajaran, merupakan kebutuhan setiap guru, dan seyogyanya menjadi sebuah tradisi untuk memperbaiki diri. Sehingga akan memperoleh perbaikandari waktu

ke waktu. Evaluasi diri adalah aktivitas menilai sendiri keberhasilan proses pengajaran yang kita lakukan.

Sebagai guru, melakukan evaluasi diri merupakan aktivitas yang penting karena dua alasan. Pertama, kita ingin memperbaiki kualitas pengajaran kita. Kedua, kita tidak terlalu berharap banyak pada orang lain untuk mengamati proses pengajaran yang kita lakukan. Evaluasi diri merupakan bagian penting dalam aktivitas pembelajaran untuk memahami dan memberi makna terhadap proses dan hasil (perubahan) yang terjadi akibat adanya pengajaran yang kita lakukan. Hasil evaluasi diri digunakan untuk menetapkan langkah selanjutnya dalam upaya untuk menghasilkan perbaikan-perbaikan.

Dalam melakukan evaluasi diri, prinsip-prinsip yang hendaknya kita gunakan adalah: kejujuran, kecermatan, dan kesungguhan. Dengan mengetahui kelemahan yang kita lakukan, kita dapat memperbaiki diri. Orang bijak bilang, pengalaman adalah guru yang paling baik. Guru yang baik adalah guru yang banyak belajar dari pengalaman. Aktivitas evaluasi diri membutuhkan kesungguhan dan kesabaran. Melakukan pencermatan atas informasi yang ada dan kemudian melakukan refleksi dan refleksi lagi jelas membutuhkan kesungguhan dan kesabaran. Dengan membiasakan diri melakukan evaluasi diri, maka akan menjadi tradisi yang baik dalam proses memperbaiki kualitas pengajaran kita.

#### b. Cara Melakukan Evaluasi Diri

Dalam menilai sendiri keberhasilan pengajaran, kita membutuhkan informasi yang dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam menentukan berhasil atau tidaknya pengajaran yang telah kita lakukan. Informasi dimaksud dapat berupa hasil penilaian terhadap proses belajar siswa, hasil belajar siswa, hasil angket yang kita berikan kepada siswa, atau hasil wawancara kita dengan siswa. Informasi-informasi berupa hasil pengukuran tersebut di atas selanjutnya perlu dianalisis. Proses analisis dimulai dari :

- 1) menilai hasil-hasil pengukuran (tes atau non tes),
- 2) menetapkan tingkat keberhasilan dari masing-masing aspek penilaian
- 3) menentukan kriteria keberhasilan
- 4) menetapkan berhasil atau tidaknya aspek-aspek yang dinilai tersebut.
- 5) Proses selanjutnya adalah memberi makna (pemaknaan) atas hasil analisis yang kita lakukan. Makna yang dapat diperoleh dari kegagalan proses belajar siswa dan makna yang dapat diperoleh dari kegagalan hasil belajar siswa.
- 6) Langkah selanjutnya adalah memberikan penjelasan mengapa kegagalan itu bisa terjadi, mengapa siswa-siswa kita memberikan respon negatif atas pelaksanaan pembelajaran yang kita lakukan, mengapa proses belajar siswa berjalan tidak sesuai harapan, demikian pula mengapa hasil belajar siswa justru menurun dari periode sebelumnya, dan lain sebagainya.
- 7) Memberikan kesimpulan-kesimpulan yang masuk akal. Kesimpulan dapat kita kemukakan dalam bentuk identifikasi faktor-faktor penyebab kegagalan dan pendukung keberhasilan. Secara umum, juga dapat diketahui, bahwa hasil-hasil belajar siswa yang kurang baik dipengaruhi oleh proses belajar mereka yang kurang baik. Artinya, proses belajar yang kurang baik akan menyebabkan hasil belajar yang kurang baik pula. Dengan demikian, hasil belajar dapat ditingkatkan dengan jalan meningkatkan kinerja (proses belajar) siswa. Demikian juga, hasil belajar Badu dan Dino, mungkin dapat didongkrak naik menjadi sangat baik bila keaktifan mereka di kelas (selama mengikuti pembelajaran) dapat ditingkatkan.

Untuk mendapatkan gambaran yang baik tentang kinerja pembelajaran yang kita lakukan, kita memerlukan informasi hasil belajar siswa (proses dan hasil) dan respon siswa terhadap pembelajaran yang telah mereka ikuti. Contoh hasil rekapitulasi respon siswa diuraikan berikut ini. Guru dapat meminta siswa

untuk merespon tentang: (1) sulit/tidaknya memahami perangkat pembelajaran yang ada (Buku Siswa dan LKS) dan penjelasan guru, (2) senang/tidaknya selama mengikuti pembelajaran, dan (3) termotivasi/tidaknya siswa selama mengikuti pembelajaran. Angket respon siswa dapat disusun sehingga bersifat setengah terbuka, artinya selain memberikan jawaban ya/tidak, siswa dapat memberikan penjelasan mengapa ya atau mengapa menjawab tidak. Dengan memberikan respon secara tertulis, kita dapat mengetahui secara lebih baik mengapa mereka senang atau mengapa mereka tidak senang atas aspek pembelajaran tertentu. Informasi yang dipakai bahan pertimbangan dalam melakukan evaluasi diri sebagaimana dikemukakan di atas hanya terbatas pada informasi yang berasal dari siswa. Informasi lain yang berasal dari pengamat (mungkin guru serumpun) akan sangat membantu dalam mendapatkan evaluasi diri yang lebih tajam dan menyeluruh.

### **3. Menemukan Komponen Penyebab Keberhasilan dan Atau Kegagalan Dalam Pelaksanaan Pembelajaran**

- a. Identifikasi faktor-faktor penyebab kegagalan pelaksanaan pembelajaran.

Salah satu jenis penilaian yang dapat dilakukan guru dalam pembelajaran adalah penilaian diagnostik, yaitu penilaian yang berfungsi mengidentifikasi faktor-faktor Penyebab Kegagalan dan Pendukung Keberhasilan dalam Pembelajaran. Berdasarkan penilaian diagnostik ini, guru melakukan perbaikan-perbaikan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Jika guru tidak mengetahui faktor-faktor penyebab kegagalan dan pendukung keberhasilan dalam pembelajaran, maka akan sulit bagi guru untuk memperbaiki kualitas pembelajaran. Untuk mengidentifikasi faktor-faktor Penyebab Kegagalan dan Pendukung Keberhasilan dalam Pembelajaran, guru dapat melakukannya secara perseorangan atau melalui teknik evaluasi diri atau dapat juga dilakukan secara

kelompok, bersama guru sejawat lainnya yang mengajar bidang studi serumpun.

Berdasarkan faktor-faktor penyebab kegagalan yang berhasil kita identifikasi, kita merencanakan upaya-upaya perbaikan (remedi). Dalam upaya memperbaiki kualitas pembelajaran, kita akan merencanakan upaya-upaya untuk memantapkan faktor-faktor pendukung keberhasilan itu. Agar identifikasi faktor-faktor penyebab kegagalan dan pendukung keberhasilan akurat, maka informasi yang diperoleh dari penilaian, analisis hasil penilaian, pemaknaan dan pemberian penjelasan haruslah akurat juga.

Proses identifikasi faktor-faktor penyebab kegagalan dan pendukung keberhasilan oleh diri sendiri memiliki berbagai keterbatasan, antara lain: a). Kurang cermat dalam menganalisa hasil penilaian, b). Kurang tepat memaknai dan menjelaskan hasil-hasil penilaian itu. Oleh karena itu, kehadiran orang lain yang paham tentang pembelajaran akan sangat membantu dalam proses identifikasi faktor-faktor penyebab kegagalan dan faktor pendukung keberhasilan. Kehadiran pihak-pihak terkait, termasuk guru lain yang serumpun dengan mata pelajaran yang kita ajarkan, misalnya, akan sangat membantu dalam menemukan berbagai kegagalan dan juga keberhasilan yang telah kita lakukan.

#### b. Faktor-faktor Penyebab Kegagalan Pembelajaran

Kegiatan evaluasi pembelajaran dapat mengambil dua macam bentuk :

- 1). Menilai cara mengajar seorang guru (dengan mengukur variabel-variabel seperti suatu kebiasaan-kebiasaan, humor, kepribadian, penggunaan papan tulis, teknik bertanya, aktivitas kelas, alat bantu audiovisual, strategi mengajar dan lain-lain).
- 2). menilai hasil belajar (yakni pencapaian tujuan belajar).

Selama ini guru mengadakan penilaian hanya untuk mencari angka atau nilai untuk anak didik. Apabila anak banyak memperoleh nilai dibawah batas kelulusan, maka guru menganggap bahwa anak didiklah yang gagal dalam menyerap materi pelajaran atau materi pelajaran terlalu berat, sehingga sukar dipahami oleh anak. Kalau anak didik yang memperoleh nilai dibawah standar kelulusan mencapai 50% dari jumlah anak didik, hal ini sudah merupakan kegagalan dari guru dalam melaksanakan evaluasi di akhir pelajaran. Beberapa hal yang dapat menyebabkan kegagalan dalam pelaksanaan pembelajaran, adalah :

- a). Bahasa yang digunakan oleh guru sukar untuk dimengerti. Sehingga dalam menyampaikan materi pelajaran kepada anak didiknya, kalimatnya berbelit-belit atau bahasanya sukar dimengerti yang menyebabkan anak menjadi bingung dan sukar mencerna apa yang disampaikan oleh guru tersebut. Tentu saja di akhir pelajaran mereka kewalahan menjawab pertanyaan atau tidak mampu mengerjakan tugas yang diberikan. Dan akhirnya nilai yang diperoleh jauh dari apa yang diharapkan.
- b). Guru kurang bisa menguasai kelas.

Guru yang kurang mampu menguasai kelas mendapat hambatan dalam menyampaikan materi pelajaran, hal ini



Gambar 1.4 Guru kurang menguasai kelas

dikarenakan Guru tidak bisa menyesuaikan diri dengan murid, atau suasana kelas yang tidak menunjang membuat anak yang betul-betul ingin belajar menjadi terganggu.

c). Cara mengajar Guru yang membosankan,

Kebiasaan guru yang tidak dengan mengukur variabel-variabel seperti suatu kebiasaan-kebiasaan, humor, kepribadian, teknik bertanya, aktivitas kelas, alat bantu audiovisual, strategi mengajar dan lain-lain, seperti tidak ada kreasinya. Sehingga ketika proses pembelajaran didalam kelas murid menjadi malas atau mengantuk karena cara mengajar Guru yang membosankan.

d). Guru kurang mampu memotivasi anak dalam belajar. sehingga dalam menyampaikan materi pelajaran, anak kurang menaruh perhatian terhadap materi yang disampaikan oleh guru, sehingga ilmu yang terkandung di dalam materi yang disampaikan itu berlalu begitu saja tanpa ada perhatian khusus dari anak didik.

e). Guru kurang memahami kemampuan anak didiknya di dalam menyerap pelajaran. Setiap anak didik mempunyai

kemampuan yang berbeda dalam menyerap materi pelajaran. Guru yang kurang tangkap tidak mengetahui bahwa ada anak didiknya yang daya serapnya di bawah rata-rata mengalami kesulitan dalam belajar.

- f) Guru kurang disiplin dalam mengatur waktu.  
Waktu yang tertulis dalam jadwal pelajaran, tidak sesuai dengan praktek pelaksanaannya, Waktu untuk memulai pelajaran selalu telat, tetapi waktu istirahat dan jam pulang selalu tepat atau tidak pernah telat.
- g) Guru enggan membuat persiapan tahapan proses belajar-mengajar atau setidaknya menyusun langkah-langkah dalam mengajar, yang disertai dengan ketentuan-ketentuan waktu untuk mengawali pelajaran, waktu untuk kegiatan proses dan ketentuan waktu untuk akhir pelajaran.
- h) Guru kurang menguasai materi, tidak mempunyai kemajuan untuk menambah atau menimba ilmu misalnya membaca buku atau bertukar pikiran dengan rekan guru yang lebih senior dan profesional guna menambah wawasannya.
- i) Dalam tes lisan di akhir pelajaran, guru kurang terampil mengajukan pertanyaan kepada murid, memberikan latihan soal atau kuis, sehingga murid kurang memahami tentang apa yang dimaksud oleh guru.
- j) Guru hanyamengutamakan pencapaian target kurikulum. Karena ada juga guru yang tidak menghiraukan tentang kegiatan ini, yang penting ia masuk kelas, mengajar, mau ia laksanakan evaluasi di akhir pelajaran atau tidak itu urusannya. Yang jelas pada akhir semester ia telah mencapai target kurikulum.

## D. Aktivitas Pembelajaran

Tahapan Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Kegiatan Awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Penkondisian peserta</b></li> <li>▪ <b>Pejelasan tentang peta konsep, kompetensi yang akan dicapai, alokasi waktu, dan skenario pembelajaran,</b></li> </ul>	
Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fasilitator menyampaikan contoh tayangan situasi pembelajaran di kelas yang kurang kondusif.</li> <li>• Peserta diminta menyimak tayangan</li> <li>• Peserta diminta mengomentari gambar tayangan terkait apa yang dilihatnya.</li> <li>• Berdasarkan tayangan, peserta diminta berdiskusi dalam kelompok yang terdiri dari 4-5 orang, untuk menganalisis kemungkinan apa penyebab kejadian pada gambar.</li> <li>• Setiap kelompok mempresentasikan hasil kerja, kelompok lain bertanya dan memberikan masukan.</li> <li>• Peserta mengerjakan latihan secara kelompok</li> <li>• Fasilitator memfasilitasi peserta dalam presentasi hasil kerja kelompok</li> <li>• Fasilitator melakukan penguatan materi Refleksi Pembelajaran</li> </ul>	
Kegiatan Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fasilitator bersama peserta menyimpulkan materi Refleksi Pembelajaran</li> <li>• Fasilitator bersama peserta melakukan refleksi berkenaan dengan kegiatan pembelajaran</li> <li>• Fasilitator melakukan evaluasi kegiatan pembelajaran 1</li> </ul>	

## E.Latihan

# LATIHAN

## Pembelajaran 1

Materi :Melakukan Refleksi Terhadap Pembelajaran Yang Telah Dilaksanakan

Kegiatan :Curah pendapat dan diskusi prosedur pelaksanaan PTK

Setelah mencermati materi pada modul PTK, berbagai sumber/referensi lainnya dan tayangan yang disampaikan fasilitator, tuliskan pemahaman Saudara berkenaan dengan “Pembelajaran 1”

1. Apa yang Anda fahami tentang refleksi pembelajaran ?

.....  
.....

2. Bagaimana cara Anda merefleksi pembelajaran yang telah dilaksanakan ?

.....  
.....

3. Menurut Anda, mengapa kegiatan evaluasi diri penting dilakukan? Jelaskan berikut alasannya.

.....  
.....

4. Sebutkan dan jelaskan beberapa hal yang dapat menyebabkan kegagalan dalam pelaksanaan pembelajaran.

.....

.....

## D. Rangkuman

1. kegiatan mendiagnosis pelaksanaan pembelajaran yang telah dilaksanakan terhadap mata pelajaran yang diampu, selalu diawali dengan kegiatan refleksi. Refleksi berarti bergerak mundur untuk merenungkan kembali apa yang sudah terjadi dan dilakukan.
2. Refleksi pelaksanaan pembelajaran dapat dilakukan dengan cara :*pertama*; meminta peserta didik memberikan penilaian terhadap guru. *kedua*; berupa hasil pengamatan langsung yang dilakukan oleh guru mata pelajaran sejenis selaku pengamat saat pelaksanaan pembelajaran berlangsung.
3. Untuk mengetahui kesesuaian pelaksanaan pembelajaran dengan tujuan yang ingin dapat menggunakan penilaian digunakan penilaian diagnostik, yaitu penilaian yang berfungsi mengidentifikasi faktor-faktor Penyebab Kegagalan dan Pendukung Keberhasilan dalam Pembelajaran. Sedangkan untuk mengidentifikasi faktor-faktor Penyebab Kegagalan dan Pendukung Keberhasilan dalam Pembelajaran, guru dapat melakukannya secara perseorangan atau melalui teknik evaluasi diri atau dapat juga dilakukan secara kelompok, bersama guru sejawat lainnya yang mengajar bidang studi serumpun.

## F.Umpun Balik

NO	PERTANYAAN
1.	Pemahaman apa yang Saudara peroleh setelah mempelajari modul Diklat PKB Pedagogik <i>Grade</i> 10 pada kegiatan belajar I tentang materi Refleksi Pembelajaran
Jawaban:	
2.	Hal penting apa yang bisa Saudara catat setelah mempelajari materi tentang Refleksi Pembelajaran
Jawaban :	
3.	Rencana tindak lanjut apakah yang akan Anda lakukan di sekolah?...
Jawaban	
4.	Pesan penting apa yang Anda rekomendasikan untuk kegiatan pembelajaran I mengenai refleksi pembelajaran ?
Jawaban:	

## G.Kunci Jawaban

1. Refleksi yang dimaksud adalah refleksi dalam pengertian introspeksi diri, seperti guru mengingat kembali apa saja tindakan yang telah dilakukan di dalam kelas, apa dampak dari tindakan tersebut, mengapa dampaknya menjadi demikian, dan lain sebagainya.
2. *pertama*; meminta peserta didik memberikan penilaian terhadap guru. Penilaian dilakukan dengan cara penulisan tertulis maupun lisan oleh peserta didik kepada guru, berisi ungkapan kesan, pesan, harapan serta kritik membangun atas pembelajaran yang diterimanya.  
*kedua*; berupa hasil pengamatan langsung yang dilakukan oleh guru mata pelajaran sejenis selaku pengamat saat pelaksanaan pembelajaran berlangsung
3. Melakukan evaluasi diri merupakan aktivitas yang penting karena dua alasan. Pertama, kita ingin memperbaiki kualitas pengajaran kita. Kedua, kita tidak terlalu berharap banyak pada orang lain untuk mengamati proses pengajaran yang kita lakukan. Evaluasi diri merupakan bagian penting dalam aktivitas pembelajaran untuk memahami dan memberi makna terhadap proses dan hasil (perubahan) yang terjadi akibat adanya pengajaran yang kita lakukan. Hasil evaluasi diri digunakan untuk menetapkan langkah selanjutnya dalam upaya untuk menghasilkan perbaikan-perbaikan.
4. beberapa hal yang dapat menyebabkan kegagalan dalam pelaksanaan pembelajaran :
  - a. Bahasa yang digunakan oleh guru sukar untuk dimengerti,
  - b. Guru kurang bisa menguasai kelas
  - c. Cara mengajar Guru yang membosankan
  - d. Guru kurang mampu memotivasi anak dalam belajar
  - e. Guru kurang memahami anak didiknya di dalam menyerap pelajaran

- f. Guru kurang memahami kemampuan anak didiknya di dalam menyerap pelajaran
- g. Guru kurang disiplin dalam mengatur waktu.
- h. Guru enggan membuat persiapan tahapan proses belajar-mengajar
- i. Guru kurang menguasai materi,
- j. Guru kurang terampil mengajukan pertanyaan kepada murid, memberikan latihan soal atau kuis, sehingga murid kurang memahami tentang apa yang dimaksud oleh guru.
- k. Guru hanyamengutamakan pencapaian target kurikulum.

## KEGIATAN BELAJAR 2

### **Memanfaatkan Hasil Refleksi Untuk Perbaikan Dan Pengembangan Pembelajaran**

#### **A. Tujuan**

Melalui kegiatan mengamati mencari informasi dari berbagai bacaan, kerja kelompok, dan curah pendapat, peserta diklat dapat memanfaatkan hasil refleksi untuk perbaikan dan pengembangan pembelajaran

#### **B. Indikator Pencapaian Kompetensi**

Setelah menyelesaikan materi pelatihan ini, peserta diharapkan dapat:

1. Menganalisis hasil refleksi pembelajaran untuk perbaikan dan pengembangan pembelajaran
2. Menyeleksi hasil refleksi pembelajaran untuk bahan perbaikan dan pengembangan pembelajaran pada mata pelajaran yang diampu
3. Memfokuskan hasil refleksi pembelajaran yang penting untuk perbaikan pembelajaran selanjutnya pada mata pelajaran yang diampu

#### **C. Uraian Materi**

Dalam melaksanakan pembelajaran, selalu saja kita temukan berbagai kelemahan, baik dari segi perencanaan, pelaksanaan, maupun penilaiannya. Sebaik apapun kita mengajar, selalu ada kelemahan disana-sini. Tanpa adanya refleksi, tidak mudah bagi kita untuk mengetahui bagian-bagian atau aspek-aspek mana dari pembelajaran yang kita lakukan masih salah atau lemah. Refleksi sebagai aktivitas untuk memperbaiki kualitas pembelajaran mempunyai rangkaian sub aktivitas. Refleksi terhadap proses dan hasil pembelajaran dimulai dari analisis tingkat keberhasilan proses dan hasil belajar siswa, evaluasi diri terhadap proses belajar yang

telah kita lakukan, identifikasi faktor-faktor penyebab kegagalan dan pendukung keberhasilan bersama-sama pihak terkait, merancang upaya optimalisasi proses dan hasil belajar

### **1. Analisis Hasil Refleksi Pembelajaran Untuk Perbaikan Dan Pengembangan Pembelajaran**

Menganalisis masalah berdasarkan hasil refleksi pembelajaran perlu dilakukan untuk mengetahui dimensi-dimensi problem yang mungkin ada untuk mengidentifikasi aspek-aspek pentingnya dan untuk memberikan penekanan yang memadai. Analisis masalah melibatkan berbagai jenis kegiatan, tergantung pada kesulitan yang ditunjukkan dalam pertanyaan masalahnya: analisa sebab akibat tentang data penelitian yang tersedia, atau mengamankan data pendahuluan untuk terlibat dalam penelitian tentang masalahnya. Kegiatan-kegiatan ini dapat dilakukan melalui diskusi antara peneliti dan kolaborator (teman sejawat).

Kegiatan menganalisis hasil refleksi pembelajaran ini merupakan kegiatan identifikasi masalah. Kegiatan ini merupakan langkah pertama dalam menyusun rencana PTK. Identifikasi masalah ini mirip seperti diagnosis yang dilakukan oleh dokter kepada pasiennya. Jika diagnosisnya tepat, maka obat yang diberikan pasti mujarab. Sebaliknya, jika diagnosisnya salah, maka resep obatnya pasti salah.

Demikian pula dalam PTK. Identifikasi yang tepat akan menemukan hasil penelitian yang sangat berguna bagi peningkatan hasil belajar siswa, sebaliknya, identifikasi masalah yang keliru akan menyebabkan penelitian sia-sia dan memboroskan biaya.

Identifikasi masalah menjadi titik tolak bagi perencanaan PTK yang lebih matang. Sebab, tidak semua masalah dapat diselesaikan dengan PTK, sebagaimana tidak semua penyakit dapat disembuhkan dengan resep dokter spesialis tertentu pula. Berikut ini terdapat empat langkah yang dapat dilakukan agar identifikasi masalah mengenai sasaran.

1. Masalah harus riil. Masalah yang diangkat adalah masalah yang dapat dilihat, dirasakan, didengar, secara langsung oleh guru. Misalnya: sebagian besar nilai Matematika siswa kelas X SMA "X" dibawah standar kelulusan. Masalah ini jelas nyata (riil) karena didukung oleh data empiris berupa dokumen-dokumen ulangan harian maupun ulangan umum.
2. Masalahnya harus problematik. Permasalahan yang bersifat problematik adalah masalah yang dapat dipecahkan oleh guru, mendapat dukungan literatur yang memadai, dan kewenangan mengatasinya secara penuh. Misalnya sebagian besar siswa kelas X SMK "X" tidak lancar membaca teks bahasa Inggris. Permasalahan ini riil dan problematik, tetapi hanya bagi guru bahasa Inggris di kelas tersebut. Sebaliknya, masalah tersebut menjadi tidak problematik bagi guru mata pelajaran produktif. Jadi masalah yang problematik adalah masalah yang dapat diatasi guru dalam kewenangannya masing-masing.
3. Manfaatnya jelas. Hasil penelitian harus bermanfaat secara jelas. Tentu hal ini berkaitan erat dengan kemampuan dalam mengidentifikasi atau mendiagnosis masalah. Hasil PTK harus dapat dirasakan, bagaikan obat yang menyembuhkan.
4. Masalah harus fleksibel, yakni bisa diatasi dengan mempertimbangkan kemampuan peneliti, waktu, biaya, tenaga, sarana-prasarana, dan lain sebagainya. Jadi tidak setiap masalah yang riil, problematik, dan bermanfaat secara jelas dapat diatasi dengan PTK.

Setelah menemukan masalah yang riil, problematik, bermanfaat, dan fleksibel, masalah tersebut harus ditemukan akarnya. Banyak cara yang bisa dilakukan untuk menemukan akar masalah. Beberapa diantaranya dengan menyebar angket ke siswa, mewawancarainya, observasi langsung, dan lain sebagainya. Semua data dikumpulkan dan dianalisis secara kolaboratif, sehingga akar masalah atau penyebab utama munculnya masalah dapat ditemukan.

Selanjutnya akar masalah tersebut harus digali sedalam-dalamnya, sehingga ditemukan akar masalah yang benar-benar menjadi sumber penyebab utama terjadinya masalah. Akar masalah inilah yang nantinya akan menjadi tolok ukur tindakan.

## **2. Menyeleksi hasil refleksi pembelajaran untuk bahan perbaikan dan pengembangan pembelajaran pada mata pelajaran yang diampu**

Dalam kegiatan pembelajaran di kelas, guru dapat mencermati masalah-masalah apa yang dapat dijadikan PTK. Ada empat yang dapat dijadikan masalah dalam PTK, yaitu (1) masalah yang berkaitan dengan pengelolaan kelas, (2) masalah proses belajar mengajar, (3) masalah pengembangan atau penggunaan sumber-sumber belajar; (4) masalah yang berkaitan dengan wahana peningkatan personal dan profesional.

Masalah PTK yang dikaitkan dengan pengelolaan kelas dapat dilakukan dalam rangka : (1) meningkatkan kegiatan belajar mengajar; (2) meningkatkan partisipasi siswa dalam belajar; (3) menerapkan pendekatan belajar mengajar inovatif; dan (4) mengikutsertakan pihak ketiga dalam proses belajar mengajar. Masalah PTK yang dikaitkan dengan proses belajar mengajar dapat dilakukan dalam rangka : (1) menerapkan berbagai metode mengajar; (2) mengembangkan kurikulum; (3) meningkatkan peranan siswa dalam belajar; dan (4) memperbaiki metode evaluasi. Masalah PTK yang dikaitkan dengan pengembangan atau penggunaan sumber belajar dapat dilakukan dalam rangka pengembangan pemanfaatan : (1) model atau alat peraga; (2) sumber-sumber lingkungan; dan (3) peralatan tertentu. Masalah PTK sebagai wahana peningkatan personal dan profesional dapat dilakukan dalam rangka ; (1) meningkatkan hubungan antara siswa, guru, dan orang tua; (2) meningkatkan 'konsep diri' siswa dalam belajar; (3) meningkatkan sifat dan kepribadian siswa; dan (4) meningkatkan kompetensi guru secara profesional. Jadi, masalah PTK yang dipilih hendaknya memenuhi kriteria "dapat diteliti", dapat ditindaki", dan dapat "ditindaklanjuti".

Beberapa **contoh permasalahan** dalam aspek pembelajaran yang dapat dijadikan kajian PTK, antara lain :

- a. rendahnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran mata pelajaran “x”;
- b. metode pembelajaran yang kurang tepat;
- c. perhatian siswa terhadap pbm mata pelajaran “x’ rendah
- d. media pembelajaran yang tidak ada atau kurang sesuai;
- e. sistem penilaian yang tidak atau kurang sesuai;
- f. motivasi belajar siswa rendah;
- g. rendahnya kemandirian belajar siswa;
- h. siswa datang terlambat ke sekolah
- i. desain dan strategi pembelajaran di kelas.
- j. penanaman dan pengembangan sikap serta nilai-nilai;
- k. alat bantu, media dan sumber belajar
- l. bagaimana meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam belajar;
- m. bagaimana mengajak siswa aktif belajar di kelas
- n. bagaimana menghubungkan materi pembelajaran dengan lingkungan kehidupan sehari-hari
- o. bagaimana memilih strategi pembelajaran yang tepat;
- p. bagaimana melaksanakan pembelajaran kooperatif;
- q. dan permasalahan ptk lainnya.

Permasalahan dalam PTK juga dapat didekati dari faktor input, proses, output. Masalah yang berkaitan dengan input dapat bersumber dari siswa, guru, sumber belajar, materi pelajaran, prosedur evaluasi, dan lingkungan belajar. Masalah yang berkaitan dengan proses kegiatan belajar mengajar dapat bersumber dari : interaksi belajar mengajar, keterampilan bertanya guru dan siswa, gaya mengajar, cara belajar, dan implementasi metode pembelajaran. Masalah yang berkaitan dengan output dapat bersumber dari : hasil belajar siswa, daya ingat siswa, sikap negatif siswa, dan motivasi rendah.

### **Teknik Mencari Permasalahan.**

Untuk memudahkan menemukan permasalahan dalam mencari permasalahan PTK dapat menggunakan pertanyaan sebagai berikut :

- a. apa yang sekarang sedang terjadi ?
- b. apakah yang sedang berlangsung itu mengandung permasalahan?
- c. apa yang dapat saya lakukan untuk mengatasinya ?
- d. saya ingin memperbaiki apanya ?
- e. saya mempunyai gagasan yang ingin saya cobakan di kelas saya.
- f. apa yang bisa saya lakukan dengan hasil semacam itu ?

### **3.Memfokuskan hasil refleksi pembelajaran yang penting untuk perbaikan pembelajaran selanjutnya pada mata pelajaran yang diampu**

Setelah kita melakukan refleksi dan menemukan banyak permasalahan, tentunya guru harus memilih satu dari sekian banyak masalah yang menjadi fokusnya.Oleh karena itu guru harus yakin bahwa masalah yang dipilih memang masalah yang dapat ditanggulangi dan memang perlu prioritas untuk segera ditangani.

Setelah kita mengidentifikasi permasalahan di kelas dan kita telah menentukan permasalahan yang akan diteliti, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi penyebab permasalahan tersebut terjadi. Tidak ada masalah tanpa penyebab. Untuk mengidentifikasi penyebab permasalahan tersebut, kita gali semua kemungkinan yang bisa menimbulkan permasalahan. Tentunya penyebab permasalahan pembelajaran di kelas disebabkan oleh beberapa faktor yaitu faktor siswa, faktor guru, dan juga faktor sarana pendukungnya. Dalam langkah ini catatlah semua yang memungkinkan munculnya permasalahan dari tiga faktor tersebut.Setelah kita menentukan penyebab permasalahan tersebut, cobalah mencari data pendukung untuk memastikan bahwa permasalahan tersebut memang disebabkan oleh satu atau dua faktor yang telah kita tentukan.Di sini kita bisa

melakukan studi awal dengan melakukan wawancara pada siswa dan atau teman sejawat, penyebaran angket, mengkaji daya serap siswa, atau melakukan pretes. Studi awal ini dilakukan untuk memastikan bahwa permasalahan yang terjadi itu memang benar-benar terjadi, bukan hanya menurut perasaan guru semata. Dari hasil studi awal tersebut, kita akan memastikan permasalahan dan penyebabnya sehingga kita dapat melangkah ke tingkat selanjutnya yaitu penentuan solusi. Penentuan solusi atau jalan keluar pemecahan masalah harus mempertimbangkan faktor-faktor penyebabnya. Dengan demikian solusi yang kita pilih akan bisa lebih efektif. Beberapa hal yang memungkinkan dijadikan solusi adalah penggunaan media pembelajaran. Penggunaan metode, teknik, atau model pembelajaran inovatif. Penggunaan bahan pendukung lain seperti buku, diktat, atau lainnya yang inovatif. Dalam penentuan solusi, hendaknya didasarkan pada hal-hal berikut

- a. Efektivitas dan efisiensi sumber daya yang ada.
- b. Kemampuan Daya dukung (guru, sarana, kurikulum dll)
- c. Kemudahan pelaksanaan Sebagai contoh apabila penyebabnya tidak dimanfaatkannya media sehingga PBM monoton, mungkin solusi yang akan diberikan adalah pemanfaatan media pembelajaran.

Setelah permasalahan dan solusinya ditentukan, hal yang harus dilakukan adalah pembuatan judul. Syarat judul yang baik adalah

- a. Judul harus sudah menggambarkan isi PTK.
- b. Ada tindakan untuk mengatasi masalah
- c. Menarik untuk dibaca isinya.
- d. Panjang diusahakan tidak lebih dari 15 kata (kalau terpaksa max 20 kata)
- e. Subjek penelitian sudah tergambar pada judul.
- b. Alternatif judul PTK :
  - Upaya meningkatkan x melalui y pada kelas ....SMK...
  - Peningkatan x dengan menggunakan y pada kelas... SMK ...
  - Penggunaan y untuk meningkatkan ... pada kelas ... SMK ...

Catatan Subjek penelitian dapat diletakkan di tempat yang sesuai dengan maksud judul. Nah, sekarang cobalah membayangkan permasalahan yang kita hadapai di kelas saat pembelajaran. Lalu cobalah permasalahan tersebut kita angkat sebagai permasalahan penelitian.

## D. Aktivitas Pembelajaran

Tahapan Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
<b>Kegiatan Awal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pengkondisian peserta</li> <li>▪ Pejelasan tentang peta konsep, kompetensi yang akan dicapai, alokasi waktu, dan skenario pembelajaran,</li> </ul>	
<b>Kegiatan Inti</b>	<p>Eksplorasi pemahaman peserta berkenaan dengan manfaat refleksi untuk perbaikan dan pengembangan pembelajaran melalui pendekatan andragogi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyampaian materi mengenai Pemanfaatan refleksi untuk perbaikan dan pengembangan pembelajaran.</li> <li>• Tanya jawab mengenai masalah-masalah yang dapat di PTK-kan</li> <li>• Membentuk kelompok Diskusi yang terdiri dari 4-5 orang tiap kelompok.</li> <li>• Masing-kelompok menerima topik masalah yang berbeda.</li> <li>• Mempresentasikan hasil kerja diskusi kelompok</li> <li>• Mengerjakan latihan secara kelompok</li> <li>• Presentasi hasil kerja kelompok</li> <li>• Penguatan materi oleh fasilitator</li> <li>• Fasilitator melakukan penguatan materi</li> </ul>	
<b>Kegiatan Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fasilitator bersama peserta menyimpulkan materi Pemanfaatan Refleksi Pembelajaran</li> <li>• Fasilitator bersama peserta melakukan refleksi berkenaan dengan kegiatan pembelajaran</li> <li>• Fasilitator melakukan evaluasi kegiatan pembelajaran 2</li> </ul>	

## E.Latihan

### LATIHAN Pembelajaran 2

Materi :Memanfaatkan hasil refleksi untuk perbaikan dan pengembanganpembelajaran

Kegiatan :Curah pendapat dan diskusi prosedur pelaksanaan PTK

Setelah mencermati materi pada modul PTK, berbagai sumber/referensi lainnya dan tayangan yang disampaikan fasilitator, tuliskan pemahaman Saudara berkenaan dengan “Pembelajaran 2”

1. Sebutkan empat langkah yang dapat dilakukan agar identifikasi masalah mengenai sasaran

.....  
.....

2. Sebutkan dan jelaskan empat hal yang dapat dijadikan masalah dalam PTK

.....  
.....

3. Uraikan langkah-langkah dalam memfokuskan hasil refleksi pembelajaran untuk perbaikan pembelajaran selanjutnya

.....

.....

.

### A. Rangkuman

1. Menganalisis hasil refleksi pembelajaran merupakan kegiatan identifikasi masalah. Kegiatan ini merupakan langkah pertama dalam menyusun rencana PTK. Identifikasi yang tepat akan menemukan hasil penelitian yang sangat berguna bagi peningkatan hasil belajar siswa, sebaliknya, identifikasi masalah yang keliru akan menyebabkan penelitian sia-sia dan memboroskan biaya. Identifikasi masalah menjadi titik tolak bagi perencanaan PTK yang lebih matang. Sebab, tidak semua masalah dapat diselesaikan dengan PTK
2. Langkah yang dapat dilakukan agar identifikasi masalah mengenai sasaran., yaitu *pertama*: masalah harus riil. Masalah yang diangkat adalah masalah yang dapat dilihat, dirasakan, didengar, secara langsung oleh guru, *kedua*: masalah harus problematik. Permasalahan yang bersifat problematik adalah masalah yang dapat dipecahkan oleh guru, mendapat dukungan literatur yang memadai, dan kewenangan mengatasinya secara penuh, *ketiga*: manfaatnya jelas. Hasil penelitian harus bermanfaat secara jelas.; *keempat*: masalah harus fleksibel, yakni bisa diatasi dengan mempertimbangkan kemampuan peneliti, waktu, biaya, tenaga, sarana-prasarana, dan lain sebagainya. Tidak setiap masalah yang riil , problematik. dan bermanfaat secara jelas dapat diatasi dengan PTK.

3. Uraikan langkah-langkah dalam memfokuskan hasil refleksi pembelajaran untuk perbaikan pembelajaran selanjutnya

.....  
.

## B. Umpan Balik

NO	PERTANYAAN
1.	Pemahaman apa yang Saudara peroleh setelah mempelajari modul Diklat PKB Pedagogik <i>Grade</i> 10 pada kegiatan belajar 2, tentang :“Pemanfaatan hasil refleksi untuk perbaikan dan pengembangan pembelajaran” ?
Jawaban:	
2.	Hal penting apa yang bisa Saudara catat setelah mempelajari materi pembelajaran 2 (Pemanfaatan hasil refleksi untuk perbaikan dan pengembangan pembelajaran) ?
Jawaban :	
3.	Rencana tindak lanjut apakah yang akan Anda lakukan di sekolah?...
Jawaban	
4.	Pesan penting apa yang Anda rekomendasikan untuk kegiatan pembelajaran 2 ?
Jawaban:	

## F.Kunci Jawaban

1. Empat langkah yang dapat dilakukan agar identifikasi masalah mengenai sasaran,yaitu (1) masalah yang berkaitan dengan pengelolaan kelas, (2) masalah proses belajar mengajar, (3) masalah pengembangan atau penggunaan sumber-sumber belajar; (4) masalah yang berkaitan dengan wahana
2. Langkah-langkah yang dapat dilakukan agar identifikasi masalah mengenai sasaran. : (1) Masalah harus riil. Masalah yang diangkat adalah masalah yang dapat dilihat, dirasakan, didengar, secara langsung oleh guru.; (2) Masalahnya harus problematik. Permasalahan yang bersifat problematik adalah masalah yang dapat dipecahkan oleh guru, mendapat dukungan literatur yang memadai, dan kewenangan mengatasinya secara penuh.; (3) Manfaatnya jelas. Hasil penelitian harus bermanfaat secara jelas. Tentu hal ini berkaitan erat dengan kemampuan dalam mengidentifikasi atau mendiagnosis masalah. Hasil PTK harus dapat dirasakan, bagaikan obat yang menyembuhkan ; (4) Masalah harus fleksibel, yakni bisa diatasi dengan mempertimbangkan kemampuan peneliti, waktu, biaya, tenaga, sarana-prasarana, dan lain sebagainya.
3. Langkah *pertama*: melakukan refleksi dan menemukan banyak permasalahan,*kedua*: memilih satu dari sekian banyak masalah yang menjadi fokusnya; *ketiga*: mengidentifikasi penyebab permasalahan tersebut terjadi. Untuk mengidentifikasi penyebab permasalahan tersebut, *langkah keempat* yaitu penentuan solusi. Penentuan solusi atau jalan keluar pemecahan masalah harus mempertimbangkan faktor-faktor penyebabnya. Dengan demikian solusi yang kita pilih akan bisa lebih efektif.

## KEGIATAN BELAJAR 3

# **Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Dalam Mata Pelajaran Yang Diampu**

### **A.Tujuan**

Melalui kegiatan mengamati mencari informasi dari berbagai bacaan, kerja kelompok, dan curah pendapat, peserta diklat dapat melakukan penelitian tindakan kelas (PTK) untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dalam mata pelajaran yang diampu.

### **B.Indikator Pencapaian Kompetensi**

Setelah menyelesaikan materi pelatihan ini, peserta diharapkan dapat:

- a. Menguraikan prosedur pelaksanaan PTK untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dalam mata pelajaran yang diampu.
- b. Menyusun proposal Penelitian Tindakan Kelas untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dalam mata pelajaran yang diampu

### **C.Uraian Materi**

#### **1. Prosedur PTK**

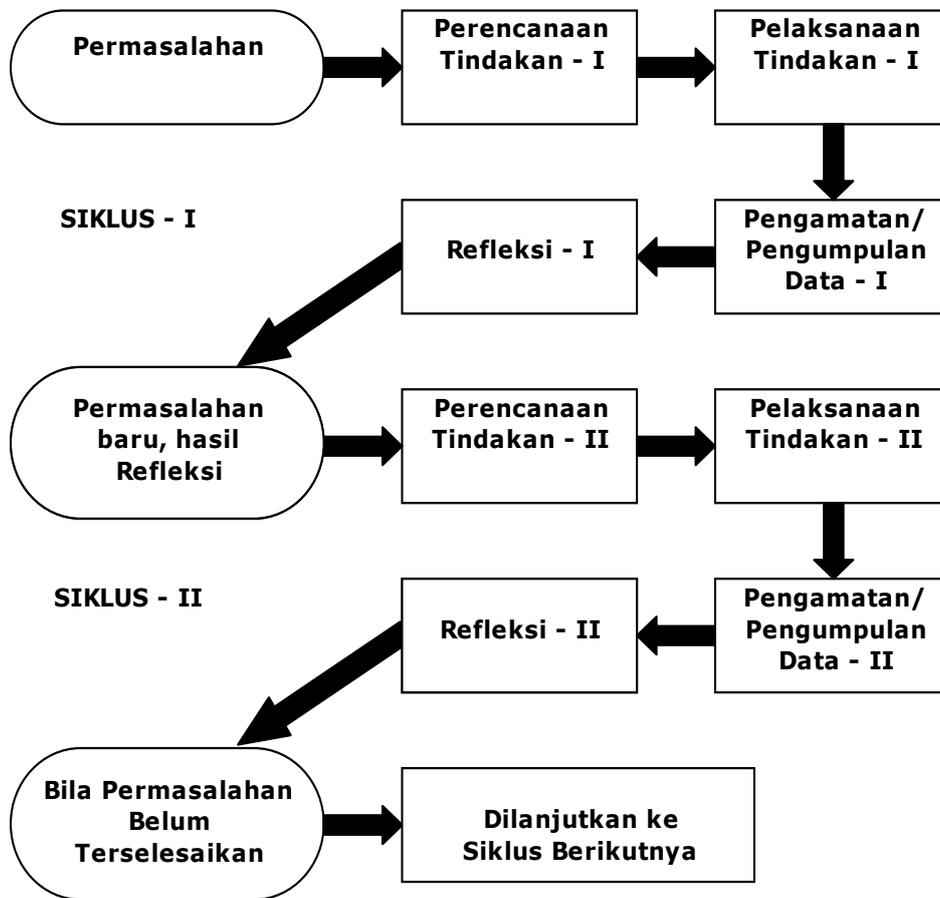
PTK bukan hanya bertujuan mengungkapkan penyebab dari berbagai permasalahan pembelajaran yang dihadapi seperti kesulitan siswa dalam mempelajari pokok-pokok bahasan tertentu, tetapi yang lebih penting lagi adalah memberikan pemecahan masalah berupa tindakan tertentu untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar. Atas dasar itu, terdapat tiga hal penting dalam pelaksanaan PTK yakni sebagai berikut.

- (1) PTK adalah penelitian yang mengikutsertakan secara aktif peran guru dan siswa dalam berbagai tindakan.
- (2) Kegiatan refleksi (perenungan, pemikiran, evaluasi) dilakukan berdasarkan pertimbangan rasional (menggunakan konsep teori) yang mantap dan valid guna melakukan perbaikan tindakan dalam upaya memecahkan masalah yang terjadi.
- (3) Tindakan perbaikan terhadap situasi dan kondisi pembelajaran dilakukan dengan segera dan dilakukan secara praktis (dapat dilakukan dalam praktik pembelajaran).

Pembahasan berikutnya akan menguraikan prosedur pelaksanaan PTK yang meliputi penetapan fokus permasalahan, perencanaan tindakan, pelaksanaan tindakan yang diikuti dengan kegiatan observasi, interpretasi, dan analisis, serta refleksi. Apabila diperlukan, pada tahap selanjutnya disusun rencana tindak lanjut. Upaya tersebut dilakukan secara berdaur membentuk suatu siklus. Langkah-langkah pokok yang ditempuh pada siklus pertama dan siklus-siklus berikutnya adalah sebagai berikut.

- (1) Penetapan fokus permasalahan
- (2) Perencanaan tindakan
- (3) Pelaksanaan tindakan
- (4) Pengumpulan data (pengamatan/observasi)
- (5) Refleksi (analisis, dan interpretasi)
- (6) Perencanaan tindak lanjut.

Untuk lebih jelasnya, rangkaian kegiatan dari setiap siklus dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.6 Siklus Kegiatan PTK

Setelah permasalahan ditetapkan, pelaksanaan PTK dimulai dengan siklus pertama yang terdiri atas empat kegiatan. Apabila sudah diketahui keberhasilan atau hambatan dalam tindakan yang dilaksanakan pada siklus pertama, peneliti kemudian mengidentifikasi permasalahan baru untuk menentukan rancangan siklus berikutnya. Kegiatan pada siklus kedua dapat berupa kegiatan yang sama dengan sebelumnya bila ditujukan untuk mengulangi keberhasilan, untuk meyakinkan, atau untuk menguatkan hasil. Tetapi pada umumnya kegiatan yang dilakukan dalam siklus kedua mempunyai berbagai tambahan perbaikan dari tindakan sebelumnya yang ditunjukkan untuk mengatasi berbagai hambatan/ kesulitan yang ditemukan dalam siklus sebelumnya.

Dengan menyusun rancangan untuk siklus kedua, peneliti dapat melanjutkan dengan tahap kegiatan-kegiatan seperti yang terjadi dalam siklus pertama. Jika sudah selesai dengan siklus kedua dan peneliti belum merasa puas, dapat dilanjutkan pada siklus ketiga, yang tahapannya sama dengan siklus terdahulu. Tidak ada ketentuan tentang berapa siklus harus dilakukan. Banyaknya siklus tergantung dari kepuasan peneliti sendiri, namun ada saran, sebaiknya tidak kurang dari dua siklus. Rincian kegiatan pada setiap tahapan adalah sebagai berikut:

### **1. Penetapan Fokus Permasalahan**

Sebelum suatu masalah ditetapkan/dirumuskan, perlu ditumbuhkan sikap dan keberanian untuk mempertanyakan, misalnya tentang kualitas proses dan hasil pembelajaran yang dicapai selama ini. Sikap tersebut diperlukan untuk menumbuhkan keinginan peneliti memperbaiki kualitas pembelajaran. Tahapan ini disebut dengan tahapan merasakan adanya masalah. Jika dirasakan ada hal-hal yang perlu diperbaiki dapat diajukan pertanyaan seperti di bawah ini.

- a) Apakah kompetensi awal siswa yang mengikuti pelajaran cukup memadai?
- b) Apakah proses pembelajaran yang dilakukan cukup efektif?
- c) Apakah sarana pembelajaran cukup memadai?
- d) Apakah hasil pembelajaran cukup berkualitas?
- e) Bagaimana melaksanakan pembelajaran dengan strategi inovatif tertentu?

Secara umum karakteristik suatu masalah yang layak diangkat untuk PTK adalah sebagai berikut.

- a) Masalah itu menunjukkan suatu kesenjangan antara teori dan fakta empirik yang dirasakan dalam proses pembelajaran. Apabila hal ini terjadi, guru merasa prihatin atas terjadinya kesenjangan, timbul kepedulian dan niat untuk mengurangi tersebut dan

berkolaborasi dengan dosen/widyaiswara/pengawas untuk melaksanakan PTK.

- b) Masalah tersebut memungkinkan untuk dicari dan diidentifikasi faktor-faktor penyebabnya. Faktor-faktor tersebut menjadi dasar atau landasan untuk menentukan alternatif solusi.
- c) Adanya kemungkinan untuk dicarikan alternatif solusi bagi masalah tersebut melalui tindakan nyata yang dapat dilakukan guru/peneliti.

Dianjurkan agar masalah yang dipilih untuk diangkat sebagai masalah PTK adalah yang memiliki nilai yang bukan sesaat, tetapi memiliki nilai strategis bagi keberhasilan pembelajaran lebih lanjut dan memungkinkan diperolehnya model tindakan efektif yang dapat dipergunakan untuk memecahkan masalah serumpun. Pertanyaan yang dapat diajukan untuk menguji kelayakan masalah yang dipilih antara lain seperti di bawah ini.

- a) Apakah masalah yang dirasakan secara jelas teridentifikasi dan terformulasikan dengan benar?
- b) Apakah ada masalah lain yang terkait dengan masalah yang akan dipecahkan?
- c) Apakah ada bukti empirik yang memperlihatkan nilai guna untuk perbaikan praktik pembelajaran jika masalah tersebut dipecahkan?

Pada tahap selanjutnya dilakukan identifikasi masalah yang sangat menarik perhatian. Aspek penting pada tahap ini adalah menghasilkan gagasan-gagasan awal mengenai permasalahan aktual yang dialami dalam pembelajaran. Tahap ini disebut identifikasi permasalahan. Cara melakukan identifikasi masalah antara lain sebagai berikut.

- a) Menuliskan semua hal (permasalahan) yang perlu diperhatikan karena akan mempunyai dampak yang tidak diharapkan terutama yang berkaitan dengan pembelajaran.

- b) Memilah dan mengklasifikasikan permasalahan menurut jenis/bidangannya, jumlah siswa yang mengalaminya, serta tingkat frekuensi timbulnya masalah tersebut.
- c) Mengurutkan dari yang ringan, jarang terjadi, banyaknya siswa yang mengalami untuk setiap permasalahan yang teridentifikasi.
- d) Dari setiap urutan diambil beberapa masalah yang dianggap paling penting untuk dipecahkan sehingga layak diangkat menjadi masalah PTK. Kemudian dikaji kelayakannya dan manfaatnya untuk kepentingan praktis, metodologis maupun teoretis.

Setelah memperoleh sederet permasalahan melalui identifikasi, dilanjutkan dengan analisis untuk menentukan kepentingan. Analisis terhadap masalah juga dimaksud untuk mengetahui proses tindak lanjut perbaikan atau pemecahan yang dibutuhkan. Adapun yang dimaksud dengan analisis masalah di sini ialah kajian terhadap permasalahan dilihat dari segi kelayakannya. Sebagai acuan dapat diajukan antara lain pertanyaan sebagai berikut.

- a) Bagaimana konteks, situasi atau iklim di mana masalah terjadi?
- b) Apa kondisi-kondisi prasyarat untuk terjadinya masalah?
- c) Bagaimana keterlibatan masing-masing komponen dalam terjadinya masalah?
- d) Bagaimana kemungkinan alternatif pemecahan yang dapat diajukan?
- e) Bagaimana ketepatan waktu, dan lama atau durasi yang diperlukan untuk pemecahan masalah?

Analisis masalah dipergunakan untuk merancang tindakan baik dalam bentuk spesifikasi tindakan, keterlibatan peneliti, waktu dalam satu siklus, indikator keberhasilan, peningkatan sebagai dampak tindakan, dan hal-hal yang terkait lainnya dengan pemecahan yang diajukan.

Pada tahap selanjutnya, masalah-masalah yang telah diidentifikasi dan ditetapkan dirumuskan secara jelas, spesifik, dan operasional. Masalah PTK adalah kesenjangan antara keadaan yang diharapkan, diinginkan, *das sollen* dengan kenyataan nyata, empiris,

praktis, *das sein*. Kesenjangan itu hendaknya dideskripsikan untuk dapat merumuskan masalahnya

Perumusan masalah yang jelas memungkinkan peluang untuk pemilihan tindakan yang tepat. Contoh rumusan masalah yang mengandung tindakan alternatif yang ditempuh antara lain sebagai berikut.

- a) Apakah strategi pembelajaran menulis yang berorientasi pada proses dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menulis?
- b) Apakah pembelajaran berorientasi proses dapat meningkatkan partisipasi siswa dalam kegiatan pembelajaran?
- c) Apakah penyampaian materi dengan menggunakan LKS dapat meningkatkan partisipasi siswa dalam kegiatan pembelajaran?
- d) Apakah penggunaan strategi pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran IPS?

Dalam memformulasikan masalah, peneliti perlu memperhatikan beberapa ketentuan yang biasa berlaku meliputi hal-hal di bawah ini.

- a) Aspek substansi menyangkut isi yang terkandung, perlu dilihat dari bobot atau nilai kegunaan manfaat pemecahan masalah melalui tindakan seperti nilai aplikatifnya untuk memecahkan masalah serupa yang dihadapi guru, kegunaan metodologi dan kegunaan teori dalam memperkaya keilmuan pendidikan/pembelajaran.
- b) Aspek orisinalitas (tindakan), yang menunjukkan bahwa pemecahan dengan model tindakan itu merupakan suatu hal baru yang yang belum pernah dilakukan guru sebelumnya.
- c) Aspek formulasi, dalam hal ini masalah dirumuskan dalam bentuk kalimat pertanyaandengan mengajukan alternatif tindakan yang akan dilakukan. Rumusan masalah harus dinyatakan secara lugas dalam arti eksplisit dan spesifik tentang apa yang akan dipermasalahkan serta tindakan yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut.

- d) Aspek teknis, menyangkut kemampuan dan kelayakan peneliti untuk melakukan penelitian terhadap masalah yang dipilih. Pertimbangan yang dapat diajukan seperti kemampuan teoretik dan metodologik pembelajaran, penguasaan materi ajar, teori, strategi dan metodologi pembelajaran, kemampuan fasilitas untuk melakukan PTK (dana, waktu, dan tenaga). Oleh karena itu, disarankan bagi peneliti untuk berangkat dari permasalahan sederhana tetapi bermakna, memiliki nilai praktis bagi guru dan semua yang berkolaborasi dapat memperoleh pengalaman belajar dalam rangka pengembangan keprofesionalannya.

#### **D. Perencanaan Tindakan**

Rencana tindakan merupakan tindakan pembelajaran kelas yang tersusun dan dari segi definisi harus prospektif atau memandang ke depan pada tindakan dengan memperhitungkan peristiwa-peristiwa tak terduga, sehingga mengandung sedikit resiko. Maka rencana tindakan perlu fleksibel agar dapat diadaptasikan dengan pengaruh yang tak dapat terduga dan kendala yang sebelumnya tidak terlihat. Tindakan yang telah direncanakan harus disampaikan dengan dua pengertian. *Pertama*, tindakan kelas mempertimbangkan resiko yang ada dalam perubahan dinamika kehidupan kelas dan mengakui adanya kendala nyata, baik yang bersifat material maupun yang bersifat non material dalam kelas. *Kedua*, tindakan-tindakan dipilih karena memungkinkan peneliti bertindak secara lebih efektif dalam tahapan-tahapan pembelajaran, lebih bijaksana dalam memperlakukan siswa, dan cermat dalam memenuhi kebutuhan dan perkembangan belajar siswa.

Setelah masalah dirumuskan secara operasional, perlu dirumuskan alternatif tindakan yang akan diambil. Alternatif tindakan yang dapat diambil dapat dirumuskan ke dalam bentuk hipotesis tindakan dalam arti dugaan mengenai perubahan yang akan terjadi jika suatu tindakan dilakukan.

Perencanaan tindakan memanfaatkan secara optimal teori-teori yang relevan dan pengalaman yang diperoleh di masa lalu dalam kegiatan pembelajaran/penelitian sebidang.

Bentuk umum rumusan hipotesis tindakan berbeda dengan hipotesis dalam penelitian formal. Hipotesis dalam penelitian tindakan bukan hipotesis perbedaan atau hubungan. Rumusan hipotesis tindakan memuat tindakan yang diusulkan untuk menghasilkan perbaikan yang diinginkan. Untuk sampai pada pemilihan tindakan yang tepat, peneliti dapat mulai dengan menimbang prosedur-prosedur yang mungkin dapat dilaksanakan agar perbaikan yang diinginkan dapat dicapai. Dalam hal ini peneliti hendaknya mencari masukan dari orang-orang yang terkait dengan masalah penelitian.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam merumuskan hipotesis tindakan adalah sebagai berikut :

- a) Diskusikan rumusan hipotesis tindakan dengan mitra peneliti
- b) Pelajari hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan di bidang ini;
- c) Masukkan tindakan yang diusulkan untuk menghasilkan perbaikan yang diinginkan
- d) Tetapkan berbagai alternatif tindakan pemecahan masalah;
- e) Pilih tindakan yang paling menjanjikan hasil terbaik dan dapat dilakukan oleh guru;
- f) Tentukan cara untuk dapat menguji hipotesis tindakan;
- g) Dalam menentukan tindakan, peneliti bisa berdiskusi dengan teman sejawat, ahli, buku, atau hasil penelitian yang telah ada.

Contoh hipotesis tindakan: situasinya adalah kelas yang siswa-siswanya sangat lamban dalam memahami teks bacaan. Berdasarkan analisis masalah, peneliti menyimpulkan bahwa mereka memiliki kebiasaan membaca yang salah dalam memahami makna bacaannya, dan bahwa “kesiapan pengalaman”

untuk memahami konteks perlu ditingkatkan. Hipotesis tindakannya adalah : bila kebiasaan membaca yang salah dibetulkan lewat teknik-teknik perbaikan yang tepat dan “kesiapan pengalaman” untuk memahami konteks ditingkatkan, maka para siswa akan meningkatkan kecepatan membacanya. Dalam masalah evaluasi, guru dapat melakukan tindakan untuk meningkatkan cara-cara evaluasi yang dapat memberikan dampak pada peningkatan pembelajaran siswa.

Hipotesis tindakan umumnya dirumuskan dalam bentuk keyakinan tindakan yang diambil akan dapat memperbaiki sistem, proses, atau hasil. Hipotesis tindakan sesuai dengan permasalahan yang akan dipecahkan dapat dicontohkan seperti di bawah ini.

- a) Strategi pembelajaran menulis yang berorientasi pada proses dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menulis.
- b) Pembelajaran berorientasi proses dapat meningkatkan partisipasi siswa dalam kegiatan pembelajaran.
- c) Penyampaian materi dengan menggunakan LKS dapat meningkatkan partisipasi siswa dalam kegiatan pembelajaran.
- d) Penggunaan strategi pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran IPS.

Secara rinci, tahapan perencanaan tindakan terdiri atas kegiatan-kegiatan sebagai berikut.

- a) Menetapkan cara yang akan dilakukan untuk menemukan jawaban, berupa rumusan hipotesis tindakan. Umumnya dimulai dengan menetapkan berbagai alternatif tindakan pemecahan masalah, kemudian dipilih tindakan yang paling menjanjikan hasil terbaik dan yang dapat dilakukan guru.
- b) Menentukan cara yang tepat untuk menguji hipotesis tindakan dengan menjabarkan indikator-indikator keberhasilan serta instrumen pengumpul data yang dapat dipakai untuk menganalisis indikator keberhasilan itu.

- c) Membuat secara rinci rancangan tindakan yang akan dilaksanakan mencakup; (a) Bagian isi mata pelajaran dan bahan belajarnya; (b) Merancang strategi dan skenario pembelajaran sesuai dengan tindakan yang dipilih; serta (c) Menetapkan indikator ketercapaian dan menyusun instrumen pengumpul data.

Pokok-pokok kegiatan rencana PTK adalah :

- a) Identifikasi masalah dan penerapan alternative pemecahan masalah;
- b) Merencanakan pembelajaran yang akan diterapkan dalam PBM;
- c) Menentukan pokok bahasan;
- d) Mengembangkan skenario pembelajaran;
- e) Menyusun LKS;
- f) Menyiapkan sumber belajar;
- g) Mengembangkan format evaluasi;
- h) Mengembangkan format observasi pembelajaran;
- i) Melakukan simulasi pelaksanaan tindakan.

Tabel 3.9 Rencana dan Prosedur Penelitian Tindakan Kelas (PTK)

<b>SIKLUS I</b>	<b>Perencanaan</b> Identifikasi masalah dan penetapan alternative pemecahan masalah	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Merencanakan pembelajaran yang akan diterapkan dalam PBM</li> <li>b. Menentukan pokok bahasan</li> <li>c. Mengembangkan scenario pembelajaran</li> <li>d. Menyiapkan sumber belajar</li> <li>e. Mengembangkan format evaluasi</li> <li>f. Mengembangkan format evaluasi pembelajaran</li> </ol>
	<b>Tindakan</b>	Menerapkan tindakan mengacu kepada skenario pembelajaran
	<b>Pengamatan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Melakukan observasi dengan memakai format observasi</li> <li>b. Menilai hasil tindakan dengan menggunakan format</li> </ol>
	<b>Refleksi</b>	a. melakukan evaluasi tindakan yang telah dilakukan yang meliputi

		<p>evaluasi mutu, jumlah dan waktu dari setiap macam tindakan</p> <p>b. melakukan pertemuan untuk membahas hasil evaluasi tentang scenario pembelajaran, dan lain-lain</p> <p>c. memperbaiki pelaksanaan tindakan sesuai hasil evaluasi untuk digunakan pada siklus berikutnya</p> <p>d. evaluasi tindakan 1</p>
<b>Siklus II</b>	<b>Perencanaan</b>	<p>a. Identifikasi masalah dan penetapan alternative pemecahan masalah</p> <p>b. Pengembangan program tindakan II</p>
	<b>Tindakan</b>	Pelaksanaan program tindakan II
	<b>Pengamatan</b>	Pengumpulan dan analisis data tindakan II
	<b>Refleksi</b>	Evaluasi tindakan II
		Siklus-siklus berikutnya
		Kesimpulan dan saran

Sumber : Suharsimi Arikunto, 2006

### C. Pelaksanaan Tindakan

Pelaksanaan tindakan hendaknya dituntun oleh rencana PTK yang telah dibuat, tetapi perlu diingat bahwa tindakan itu tidak secara mutlak dikendalikan oleh rencana, mengingat dinamika proses pembelajaran di kelas menuntut penyesuaian atau adaptasi. Oleh karena itu, peneliti (guru) perlu bersikap fleksibel dan siap mengubah rencana tindakan sesuai dengan keadaan yang ada. Menetapkan pembelajaran yang telah direncanakan sebelumnya dan lembar kerja siswa (LKS).

Fleksibilitas hendaknya menjiwai pelaksanaan PTK. Artinya, jika sesuatu dalam PBM memerlukan perubahan, harus dilakukan perubahan dalam rangka tercapainya peningkatan atau perbaikan mutu pembelajaran. Pada saat tindakan dilaksanakan itulah pengumpulan data dilaksanakan. Data mencakup semua yang dilakukan oleh siapa pun yang ada dalam situasi terkait, perubahan-perubahan yang perlu dilakukan, pengaruh, suatu

kegiatan para peserta penelitian (sikap, motivasi, prestasi), pola interaksi yang terjadi, deskripsi perilaku, analisis sosiometrik, jadwal dan checking interaksi, rekaman audio, rekaman video, foto dan slide, serta kinerja subjek penelitian pada kegiatan penelitian.

Padatahapan ini, rancangan strategi dan skenario pembelajaran diterapkan. Skenario tindakan harus dilaksanakan secara benar tampak berlaku wajar. Pada PTK yang dilakukan guru, pelaksanaan tindakan umumnya dilakukan dalam waktu antara 2 sampai 3 bulan. Waktu tersebut dibutuhkan untuk dapat menyelesaikan sajian beberapa pokok bahasan dan mata pelajaran tertentu. Berikut disajikan contoh aspek-aspek rencana (skenario) tindakan yang akan dilakukan pada satu PTK.

- a) Dirancang penerapan metode tugas dan diskusi dalam pembelajaran X untuk pokok bahasan : A, B, C, dan D.
- b) Format tugas: pembagian kelompok kecil sesuai jumlah pokok bahasan, pilih ketua, sekretaris, dan lain-lain oleh dan dari anggota kelompok, bagi topik bahasan untuk kelompok dengan cara random, dengan cara yang menyenangkan.
- c) Kegiatan kelompok; mengumpulkan bacaan, melalui diskusi anggota kelompok bekerja/ belajar memahami materi, menuliskan hasil diskusi dalam OHP untuk persiapan presentasi.
- d) Presentasi dan diskusi pleno; masing-masing kelompok menyajikan hasil kerjanya dalam pleno kelas, guru sebagai moderator, lakukan diskusi, ambil kesimpulan sebagai hasil pembelajaran.
- e) Jenis data yang dikumpulkan; berupa makalah kelompok, lembar OHP hasil kerja kelompok, siswa yang aktif dalam diskusi, serta hasil belajar yang dilaksanakan sebelum (pretes) dan setelah (postes) tindakan dilaksanakan.

#### **D. Pengamatan/Observasi dan Pengumpulan Data**

Tahapan ini sebenarnya berjalan secara bersamaan pada saat pelaksanaan tindakan. Pengamatan dilakukan pada waktu tindakan sedang berjalan, keduanya berlangsung dalam waktu yang sama. Pada tahapan ini, peneliti (atau guru apabila ia bertindak sebagai peneliti) melakukan pengamatan dan mencatat semua hal-hal yang diperlukan dan terjadi selama pelaksanaan tindakan berlangsung. Pengumpulan data ini dilakukan dengan menggunakan format observasi/penilaian yang telah disusun. Termasuk juga pengamatan secara cermat pelaksanaan skenario tindakan dari waktu ke waktu dan dampaknya terhadap proses dan hasil belajar siswa. Data yang dikumpulkan dapat berupa data kuantitatif (hasil tes, hasil kuis, presensi, nilai tugas, dan lain-lain), tetapi juga data kualitatif yang menggambarkan keaktifan siswa, atusias siswa, mutu diskusi yang dilakukan, dan lain-lain.

Instrumen yang umum dipakai adalah (a) soal tes, kuis; (b) rubrik; (c) lembar observasi; dan (d) catatan lapangan yang dipakai untuk memperoleh data secara obyektif yang tidak dapat terekam melalui lembar observasi, seperti aktivitas siswa selama pemberian tindakan berlangsung, reaksi mereka, atau pentunjuk-petunjuk lain yang dapat dipakai sebagai bahan dalam analisis dan untuk keperluan refleksi.

Sebagai contoh pada satu usulan PTK akan dikumpulkan data seperti: (a) skor tes esai; (b) skor kualitas (kualitatif) pelaksanaan diskusi dan jumlah pertanyaan dan jawaban yang terjadi selama proses pembelajaran; serta (c) hasil observasi dan catatan lapangan yang berkaitan dengan kegiatan siswa.

Berdasarkan data-data yang akan dikumpulkan seperti di atas, maka akan dipakai instrumen; (a) soal tes yang berbentuk esai; (b) pedoman dan kriteria penilaian/skoring baik dari tes esai maupun untuk pertanyaan dari jawaban lisan selama diskusi; (c) lembar observasi guna memperoleh data aktivitas diskusi yang diskor dengan rubrik; dan (d) catatan lapangan.

Data yang dikumpulkan hendaknya dicek untuk mengetahui keabsahannya. Berbagai teknik dapat dilakukan untuk tujuan ini, misalnya teknik triangulasi dengan cara membandingkan data yang diperoleh dengan data lain, atau kriteria tertentu yang telah baku, dan lain sebagainya. Data yang telah terkumpul memerlukan analisis lebih lanjut untuk mempermudah penggunaan maupun dalam penarikan kesimpulan. Untuk itu berbagai teknik analisis statistika dapat digunakan.

### E. Refleksi

Tahapan ini dimaksudkan untuk mengkaji secara menyeluruh tindakan yang telah dilakukan, berdasar data yang telah terkumpul, dan kemudian melakukan evaluasi guna menyempurnakan tindakan yang berikutnya. Refleksi dalam PTK mencakup analisis, sintesis, dan penilaian terhadap hasil pengamatan atas tindakan yang dilakukan. Jika terdapat masalah dan proses refleksi, maka dilakukan proses pengkajian ulang melalui siklus berikutnya yang meliputi kegiatan: perencanaan ulang, tindakan ulang, dan pengamatan ulang sehingga permasalahan yang dihadapi dapat teratasi. Alur Pelaksanaan PTK secara umum dapat dilihat pada bagan berikut :



Gambar 3.7 Alur Melakukan PTK

## 2. Menyusun Proposal PTK

### 1. Pengertian Proposal

Dalam keseluruhan kegiatan penelitian, proposal mempunyai kedudukan yang sangat penting. Ibarat orang yang akan menempuh perjalanan, proposal merupakan peta yang menggambarkan arah serta alur perjalanan yang harus dilalui untuk menuju suatu tempat yang dituju. Proposal penelitian merupakan perencanaan yang akan memberikan jawaban tentang apa (*what*), mengapa (*why*), dimana (*where*), kapan (*when*), siapa (*who*) dan bagaimana (*how*). Jadi perencanaan akan menentukan apa (tujuan/sasaran) yang akan dicapai, mengapa harus dicapai, dimanakah hal itu harus dilaksanakan, siapa yang akan mengerjakan dan bagaimanakah caranya melakukan sesuatu tersebut. Dalam PTK kegiatan menyusun perencanaan tersebut disebut menyusun proposal.

Format dan sistematika proposal PTK bisa saja berbeda antara satu instansi dengan yang lainnya. Namun pada umumnya proposal PTK sekurang-kurangnya berisi tentang pokok-pokok sebagai berikut :

Judul Penelitian .....

Peneliti .....

#### Bab I. PENDAHULUAN

##### A. Latar Belakang Masalah

Dalam latar belakang ini peneliti menjelaskan beberapa hal, yaitu (a) mengapa masalah yang diteliti itu penting, (b) kondisi yang diharapkan (*das sollen*) dan kondisi yang ada (*das sein*) sehingga jelas adanya kesenjangan yang merupakan masalah yang menuntut untuk dicari solusinya. (c) kemukakan secara jelas bahwa masalah yang akan diteliti merupakan masalah yang terjadi dalam PBM disertai data faktual dan diagnosis nya, (d) menyinggung teori yang

melandasi diajukannya gagasan untuk memecahkan masalah, (e) apa yang membuat peneliti merasa gelisah dan resah sekiranya masalahnya tidak diteliti, (f) Gejala-gejala kesenjangan apa yang terdapat di lapangan sebagai dasar untuk memunculkan masalah (g) keuntungan dan kerugian apa yang mungkin akan terjadi jika masalah tersebut tidak diteliti (h) masalah yang akan diteliti merupakan masalah yang penting dan mendesak untuk dipecahkan, (i) dijelaskan pula tindakan yang akan dikenakan subjek pelaku tindakan. Perlu dijelaskan apa sebab tindakan itu paling tepat diberikan kepada subjek pelaku, dengan alasan yang berkaitan dengan permasalahan yang dicari solusinya.

#### B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan kegiatan mendeteksi, melacak, menjelaskan aspek permasalahan yang muncul dan berkaitan dari judul penelitian atau dengan masalah atau variabel yang akan diteliti. Identifikasi masalah bisa dilakukan dengan cara mendaftar sejumlah problem yang dihadapi atau dirasakan guru, kemudian menyaringnya hingga menemukan masalah yang paling mendesak. Setelah masalah ditemukan, selanjutnya menemukan akar masalah. Caranya yang paling mudah adalah dengan mencari penyebab masalah tersebut. Setelah ditemukan, peneliti harus mempunyai inisiatif atau ide cemerlang (mengajukan hipotesis tindakan) untuk mengatasi masalah tersebut. Ide atau inisiatif pemecahan masalah itulah yang kemudian diangkat menjadi judul penelitian.

#### C. Rumusan Masalah.

Rumusan masalah dalam PTK adalah beberapa pertanyaan yang akan terjawab setelah tindakan selesai dilakukan. Perumusan masalah dirumuskan dengan kalimat tanya dengan mengajukan alternatif tindakan yang akan dilakukan. Perumusan masalah merupakan titik tolak bagi perumusan hipotesis nantinya.

Contoh perumusan masalah:

- Apakah penerapan pembelajaran model *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada mata pelajaran Biologi kelas X di SMK Bina Harapan ?
- Apakah Metode pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran matematika kelas X di SMK Bina Harapan ?

#### D. Cara Memecahkan masalah

Cara memecahkan masalah ditentukan berdasarkan pada akar penyebab masalah dalam bentuk tindakan secara jelas dan terarah.

Contoh : Cara pemecahan masalah yang akan digunakan dalam PTK ini yaitu menggunakan metode pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*.

#### E. Hipotesis Tindakan

Rumusan hipotesis tindakan berdasarkan pada cara memecahkan masalah yang akan digunakan dalam PTK , yaitu metode pembelajaran tipe *Jigsaw*.

Contoh : Dengan diterapkan model pembelajaran kooperatif dengan tipe *Jigsaw* dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran biologi

#### F. Tujuan PTK

Tujuan penelitian harus sejalan dengan rumusan masalah, artinya tujuan penelitian hanya untuk menjawab rumusan masalah, tegasnya tujuan PTK adalah untuk mengatasi masalah yang dihadapi guru di dalam kelas. Contoh rumusan masalah tujuan penelitian Yang mengacu pada rumusan masalah:

- Ingin mengetahui persepsi siswa terhadap metode pembelajaran kooperatif ketika belajar Biologi

- Ingin mengetahui sejauh mana metode pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran Biologi siswa

#### G. Manfaat Hasil Penelitian

Karena hakekat PTK adalah untuk meningkatkan proses dan hasil belajar siswa, hendaknya dalam mencantumkan manfaat penelitian lebih menitikberatkan pada apa yang akan diperoleh siswa setelah menggunakan hasil penelitian ini.

Contoh: “Meningkatnya aktivitas dan prestasi belajar Biologi siswa kelas X SMK Bina Harapan Yogyakarta dengan metode pembelajaran kooperatif”.

Walaupun demikian, guru atau peneliti boleh menambahkan manfaat lain, baik bagi peneliti sendiri maupun sekolah sebagai institusinya.

## BAB II. Kajian Pustaka

Pada bagian ini ada beberapa istilah yang biasa digunakan dalam penelitian ilmiah, misalnya Tinjauan Pustaka, Tinjauan Teoritis, Kajian Teoritis, Kajian Teori, Kajian Pustaka, dan lain-lain. Untuk PTK yang dilakukan guru lebih tepat menggunakan istilah ‘Tinjauan Pustaka’. Yang menjadi beda antara mahasiswa S-1, S-2, dan S-3 dapat diperjelas dari bidang kajiannya. Untuk mahasiswa S1 bidang kajiannya adalah konsep Vs konsep, mahasiswa S2 hasil riset Vs hasil riset, sedangkan mahasiswa S3 adalah teori Vs teori. Untuk peneliti yang berada pada jenjang S-1 sebaiknya digunakan istilah Tinjauan Pustaka, karena yang dituntut adalah tinjauan terhadap deskripsi konsep dari beberapa literatur yang relevan.

Jika Anda telah membuat rumusan masalah, maka sebenarnya Anda telah melakukan “analisis penyebab masalah” sekaligus membuat “hipotesis tindakan” yang akan diuji untuk memecahkan masalah tersebut. Anda juga perlu membaca hasil penelitian terakhir,

termasuk PTK, siapa tahu apa yang akan Anda lakukan sudah pernah dilakukan oleh orang lain. Anda dapat mengambil manfaat dari pengalaman orang itu.

Jadi ketika menyusun proposal PTK, Anda perlu merujuk pada teori yang dapat menjustifikasi tindakan yang akan Anda berikan. Anda juga perlu mengetahui penelitian-penelitian terakhir yang relevan dengan masalah PTK Anda. Semua itu diuraikan pada bagian ini. Urutan yang harus diuraikan hendaknya dimulai dengan konsep atau teori tentang variabel yang akan dipecahkan. Misalnya “Hasil belajar”, kemudian dilanjutkan dengan uraian tentang konsep atau teori tentang variabel untuk memecahkan masalah, atau disebut variabel independent atau variabel bebas, misalnya “model pembelajaran *role playing*”. Pada masing-masing variabel yang akan diteliti, penulisan hendaknya dimulai dengan urutan: (a) definisi, (b) dimensi atau faktor-faktor yang mempengaruhi, dan (c) cara pengukuran (jika memungkinkan).

### Bab III. Metodologi Penelitian

#### 1. Setting Penelitian.

Menggambarkan lokasi dan kelompok siswa atau subjek yang dikenai tindakan. Tidak ada sampel populasi dalam PTK. Jadi satu kelas secara keseluruhan.

#### 2. Sasaran penelitian, adanya target bahwa akan terjadi perubahan melalui tindakan yang dilakukan guru. Target disini bukan semata-mata hasil, tapi proses pembelajaran

#### 3. Rencana tindakan, yaitu gambaran riil secara detail mengenai rencana tindakan yang akan dilakukan peneliti, perlu diketahui bahwa yang dimaksud tindakan bukan tahapan atau siklus-siklus dalam PTK sebagaimana dikemukakan didepan, tetapi benar-benar rencana tindakan secara riil tentang hal-hal yang akan dilakukan peneliti dari awal hingga akhir.

#### 4. Teknik pengumpulan data, yaitu metode yang digunakan peneliti dalam merekam data (informasi) yang dibutuhkan. Secara umum,

bagian ini menjelaskan tentang informasi yang menyangkut indikator yang terdapat dalam tindakan.

5. Analisis data, yaitu analisis yang telah terkumpul guna mengetahui seberapa besar keberhasilan tindakan dalam penelitian untuk perbaikan belajar siswa.

#### D. Aktivitas Pembelajaran

Tahapan Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
<b>Kegiatan Awal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Penkondisian peserta</li> <li>▪ Pejelasan tentang peta konsep, kompetensi yang akan dicapai, alokasi waktu, dan skenario pembelajaran,</li> </ul>	
<b>Kegiatan Inti</b>	<p>Eksplorasi pemahaman peserta berkenaan dengan pelaksanaan PTK melalui pendekatan andragogi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyampaian materi mengenai Prosedur pelaksanaan PTK untuk perbaikan dan pengembangan pembelajaran.</li> <li>• Tanya jawab mengenai prosedur pelaksanaan PTK</li> <li>• Membentuk kelompok Diskusi yang terdiri dari 4-5 orang tiap kelompok.</li> <li>• Mempresentasikan hasil kerja diskusi kelompok</li> <li>• Mengerjakan latihan secara kelompok</li> <li>• Presentasi hasil kerja kelompok</li> <li>• Penguatan materi oleh fasilitator</li> <li>• Fasilitator melakukan penguatan materi</li> </ul>	
<b>Kegiatan Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fasilitator bersama peserta menyimpulkan materi prosedur pelaksanaan PTK</li> <li>• Fasilitator bersama peserta melakukan refleksi berkenaan dengan kegiatan pembelajaran 3</li> <li>• Fasilitator melakukan evaluasi kegiatan pembelajaran 3</li> </ul>	

## E.Latihan

# LATIHAN

## Pembelajaran 3

Materi : Pelaksanaan PTK  
Kegiatan :Curah pendapat dan diskusi prosedur pelaksanaan PTK

Setelah mencermati materi pada modul PTK, berbagai sumber/referensi lainnya dan tayangan yang disampaikan fasilitator, tuliskan pemahaman Saudara berkenaan dengan “Pembelajaran 3”

1. Salah satu ciri penelitian tindakan kelas (PTK) adalah adanya siklus-siklus kegiatan. Jelaskan langkah-langkah pokok kegiatan yang ditempuh pada siklus pertama dan siklus-siklus berikutnya

.....  
.....

2. Tidak semua masalah dapat di -PTK- kan. Secara umum,jelaskan apa saja karakteristik suatu masalah yang layak diangkat untuk PTK ?

.....  
.....

3. Uraikan yang dimaksud dengan analisis masalah, tujuan analisis masalah dan kegunaan analisis masalah, dilihat dari segi kelayakannya?

.....  
.....

4. Buatlah dua contoh rumusan masalah yang mengandung tindakan alternatif yang ditempuh ....

.....  
.....

## F. Rangkuman

1. Tiga hal penting dalam pelaksanaan PTK sebagai berikut.
  - a) PTK adalah penelitian yang mengikutsertakan secara aktif peran guru dan siswa dalam berbagai tindakan.
  - b) Kegiatan refleksi (perenungan, pemikiran, evaluasi) dilakukan berdasarkan pertimbangan rasional (menggunakan konsep teori) yang mantap dan valid guna melakukan perbaikan tindakan dalam upaya memecahkan masalah yang terjadi.
  - c) Tindakan perbaikan terhadap situasi dan kondisi pembelajaran dilakukan dengan segera dan dilakukan secara praktis (dapat dilakukan dalam praktik pembelajaran).
  
2. Prosedur pelaksanaan PTK meliputi:
  - a) penetapan fokus permasalahan. Tahap ini disebut dengan tahap merasakan adanya masalah,
  - b) perencanaan tindakan. Merupakan tindakan pembelajaran kelas yang tersusun dan dari segi definisi harus prospektif atau memandang ke depan pada tindakan dengan memperhitungkan peristiwa-peristiwa tak terduga sehingga mengandung sedikit resiko,
  - c) pelaksanaan tindakan diikuti dengan kegiatan observasi. Kegiatan ini dituntun oleh rencana PTK yang telah dibuat, namun bersifat fleksibel,
  - d) refleksi : mencakup analisis, sintesis, dan penilaian terhadap hasil pengamatan atas tindakan yang dilakukan.

## G. Umpan Balik

NO	PERTANYAAN
1.	Pemahaman apa yang Saudara peroleh setelah mempelajari modul Diklat PKB Pedagogik <i>Grade</i> 10 pada kegiatan belajar 3, tentang : “Prosedur pelaksanaan PTK” ?
Jawaban:	
2.	Hal penting apa yang bisa Saudara catat setelah mempelajari materi pembelajaran 3 (Prosedur Pelaksanaan PTK) ?
Jawaban :	
3.	Rencana tindak lanjut apakah yang akan Anda lakukan di sekolah?...
Jawaban	
4.	Pesan penting apa yang Anda rekomendasikan untuk kegiatan pembelajaran 3 ?
Jawaban:	

## H. Kunci Jawaban

1. Langkah-langkah pokok yang ditempuh pada siklus pertama dan siklus-siklus berikutnya adalah :

1. Perencanaan tindakan
  2. Pelaksanaan tindakan
  3. Pengumpulan data (pengamatan/observasi)
  4. Refleksi (analisis, dan interpretasi)
- 
2. Karakteristik suatu masalah yang layak diangkat untuk PTK, *pertama*, masalah itu menunjukkan suatu kesenjangan antara teori dan fakta empirik yang dirasakan dalam proses pembelajaran, *Kedua*, masalah tersebut memungkinkan untuk dicari dan diidentifikasi faktor-faktor penyebabnya, *Ketiga*; adanya kemungkinan untuk dicarikan alternatif solusi bagi masalah tersebut melalui tindakan nyata yang dapat dilakukan guru/peneliti.
  3. Analisis masalah adalah kajian terhadap permasalahan, dilihat dari segi kelayakannya. Tujuan Analisis masalah adalah untuk mengetahui proses tindak lanjut perbaikan atau pemecahan yang dibutuhkan  
Analisis masalah dipergunakan untuk merancang tindakan baik dalam bentuk spesifikasi tindakan, keterlibatan peneliti, waktu dalam satu siklus, indikator keberhasilan, peningkatan sebagai dampak tindakan, dan hal-hal yang terkait lainnya dengan pemecahan yang diajukan
  4. Contoh rumusan masalah yang mengandung tindakan alternatif yang ditempuh :
    - a. Apakah strategi pembelajaran menulis yang berorientasi pada proses dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menulis?
    - b. Apakah pembelajaran berorientasi proses dapat meningkatkan partisipasi siswa dalam kegiatan pembelajaran?
    - c. Apakah penyampaian materi dengan menggunakan LKS dapat meningkatkan partisipasi siswa dalam kegiatan pembelajaran?
    - d. Apakah penggunaan strategi pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran IPS?

## Evaluasi

Untuk mengukur pemahaman Saudara tentang isi materi yang terdapat pada Modul Diklat Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB) Kompetensi Pedagogik Guru Kejuruan ini, Saudara diminta menjawab soal-soal pertanyaan dibawah ini. Usahakan jangan melihat kunci jawaban terlebih dahulu sebelum Saudara benar-benar menjawab seluruh soal evaluasi yang ada.

### **Petunjuk Pengisian Soal:**

Jawablah pertanyaan-pertanyaan dibawah ini dengan cara memberikan tanda silang (X) pada salah satu huruf jawaban ( a,b,c, atau d ) yang Saudara anggap paling “benar”.

### **Soal**

1. Refleksi dapat berarti bergerak mundur untuk merenungkan kembali apa yang sudah terjadi dan dilakukan. Dalam kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan guru, kegiatan merefleksi pelaksanaan pembelajaran ini sangat penting untuk perbaikan proses pembelajaran ke depan. Waktu yang paling baik dilakukan guru untuk merefleksi hasil pelaksanaan pembelajaran adalah
  - a. Di akhir pelaksanaan tatap muka
  - b. Di akhir satu kompetensi
  - c. Di akhir semester
  - d. Di akhir tahun pelajaran
2. Guru risau karena nilai ulangan siswa pada pelajaran matematika selalu rendah, rata-rata kurang dari 50. Ini terjadi hampir setiap kali ulangan. Jika guru bertanya, siswa tampak ragu-ragu dan bingung. Kalau menjawab, jawabannya selalu salah. Contoh refleksi ini menunjukkan masalah yang dapat dikembangkan yang menjadi tanggung jawab guru dalam mengelola pembelajaran, yaitu yang berkaitan dengan:
  - a. Pengelolaan kelas
  - b. Proses belajar mengajar

- c. Pengembangan/penggunaan sumber belajar
  - d. Wahana peningkatan personal dan profesional
3. "Siswa tidak pernah mengerjakan tugas atau pekerjaan rumah (PR)." Latar belakang atau penyebabnya, terdapat beberapa kemungkinan:
- 1) Banyak menonton acara TV sehingga mengabaikan tugas belajar
  - 2) Tugas terlalu sulit bagi saya
  - 3) Terlalu banyak bermain sehingga kehabisan waktu untuk mengerjakan tugas sekolah.
  - 4) Tugas sekolah terlalu monoton dan tidak pernah dibahas bersama secara tuntas
- Mana dari ke empat penyebab permasalahan di atas yang tidak mungkin dapat diatasi oleh guru dengan pendekatan Penelitian Tindakan Kelas (PTK)?
- a. Penyebab 1 dan 4
  - b. Penyebab 2 dan 3
  - c. Penyebab 2 dan 4
  - d. Penyebab 1 dan 3
4. Mana diantara pernyataan dibawah ini yang menurut Saudara paling tepat untuk mendefinisikan istilah diagnosis
- a. diagnosis adalah penentuan jenis masalah atau kelainan atau ketidakmampuan dengan meneliti latar belakang penyebabnya atau dengan cara menganalisis gejala-gejala yang tampak.
  - b. Diagnosis adalah penentuan jenis masalah atau kelainan atau ketidakmampuan meneliti latar belakang penyebabnya, atau dengan cara meminta siswa mengemukakan pendapatnya tentang bagaimana cara guru mengajar
  - c. Diagnosis adalah penentuan jenis masalah atau kelainan atau ketidakmampuan meneliti latar belakang, atau dengan cara pengamatan kelas oleh guru mata pelajaran sejenis.

d. Diagnosis adalah penentuan jenis masalah atau kelainan atau ketidakmampuan meneliti latar belakang penyebabnya atau dengan cara mengumpulkan informasi dari lingkungan keluarga

5. Dalam menilai sendiri keberhasilan pengajaran, kita membutuhkan informasi yang dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam menentukan berhasil atau tidaknya pengajaran yang telah kita lakukan. Informasi-informasi tersebut selanjutnya dianalisis. Urutan langkah-langkah analisis yang benar menurut Saudara adalah:

- 1) menilai hasil-hasil pengukuran (tes atau non tes),
- 2) memberi makna (pemaknaan) atas hasil analisis yang kita lakukan.
- 3) menetapkan berhasil atau tidaknya aspek-aspek yang dinilai tersebut.
- 4) memberikan penjelasan
- 5) menetapkan tingkat keberhasilan dari masing-masing aspek penilaian
- 6) menentukan kriteria keberhasilan
- 7) Memberikan kesimpulan-kesimpulan yang masuk akal.

a. 1, 3, 2, 4, 5, 6, 7

b. 1, 6, 2, 3, 4, 5, 7

c. 1, 6, 5, 3, 4, 6, 7

d. 1, 5, 6, 3, 2, 4, 7

6. Salah satu jenis penilaian yang dapat dilakukan guru dalam pembelajaran yang berfungsi mengidentifikasi faktor-faktor Penyebab Kegagalan dan Pendukung Keberhasilan dalam Pembelajaran adalah :

- a. Penilaian formatif
- b. Penilaian sumatif
- c. Penilaian diagnostik
- d. Penilaian diri

7. Agar identifikasi masalah mengenai sasaran, ada empat langkah yang dapat dilakukan. Jika masalahnya demikian: “sebagian besar nilai Matematika siswa kelas X SMA “ Y ” dibawah standar kelulusan”, Ini

merupakan contoh masalah yang menunjukkan bahwa : masalah tersebut :

- a. Rill
  - b. problematik
  - c. Manfaat jelas
  - d. fleksibel
8. Jika guru ingin meningkatkan sifat dan kepribadian siswa; maka cara ini termasuk masalah yang berkaitan dengan :
- a. Pengelolaan kelas,
  - b. Pengembangan atau penggunaan sumber-sumber belajar
  - c. Proses belajar mengajar
  - d. Wahana peningkatan personal dan profesional
9. Dari judul-judul penelitian dibawah ini, manakah yang merupakan judul Penelitian Tindakan Kelas (PTK)
- a. Hubungan Antara Kemandirian Belajar Motivasi Berprestasi Dan Kemampuan Numerik Dengan Prestasi Belajar Matematika Pokok Bahasan Statitiska Siswa Kelas II Semester II SMK Negeri Se-Kec.... Kab... Tahun Ajaran 2013-2014
  - b. Hubungan Antara Keterlibatan Orang Tua Dengan Prestasi Belajar Biologi Siswa Kelas I Cawu 3 Di SMK..... Kabupaten .... Tahun Ajaran 2013-2014
  - c. Penggunaan Metode Drill Dalam Upaya Meningkatkan Prsetasi Belajar Siswa Kelas X B – Pada Mata Pelajaran Matematika Pokok Bahasan Persamaan Kuadrat Di SMK Negeri ....Semester I Tahun Pelajaran 2012-2013
  - d. Pengaruh Metode Ceramah Dan Metode Diskusi Terhadap Hasil Belajar Siswa SMK KelasX Se Kecamatan .....
10. Pemecahan masalah dengan “ model tindakan tertentu yang merupakan suatu hal baru yang belum pernah dilakukan guru sebelumnya”

merupakan ketentuan yang berlaku dalam memformulasikan suatu masalah. Hal ini termasuk dalam ketentuan :

- a. Aspek substansi
- b. Aspek orosinalitas
- c. Aspek formulasi
- d. Aspek teknis

11. Dari beberapa pengertian hpotesis dibawah ini, mana yang paling tepat menurut pendapat Saudara.

- a. Hipotesis dalam penelitian tindakan merupakan hipotesis pebedaan atau hubungan
- b. Bentuk umum rumusan hipotesis tindakan sama dengan hipotesis dalam penelitian formal
- c. Rumusan hipotesis tindakan memuat tindakan yang diusulkan untuk menghasilkan perbaikan yang diinginkan.
- d. Hipotesis tindakan merupakan dugaan sementara yang masih harus diuji kebenarannya melalui teori-teori.

12. Rencana tindakan pada PTK merupakan tindakan pembelajaran kelas yang tersusun. Tahapan pada perencanaan ini terdiri atas kegiatan-kegiatan yang berurutan. Urutan kegiatan yang benar adalah :

- a. 1) Menetapkan cara yang akan dilakukan untuk menemukan jawaban; 2) Menentukan cara yang tepat untuk menguji hipotesis tindakan; 3) Membuat secara rinci rancangan tindakan yang akan dilaksanakan
- b. 1) Menentukan cara yang tepat untuk menguji hipotesis tindakan; 2) Menetapkan cara yang akan dilakukan untuk menemukan jawaban; 3) Membuat secara rinci rancangan tindakan yang akan dilaksanakan
- c. 1) Membuat secara rinci rancangan tindakan yang akan dilaksanakan; 2) Menetapkan cara yang akan dilakukan untuk menemukan jawaban; 3) Menentukan cara yang tepat untuk menguji hipotesis tindakan;
- d. 1) Mencari akar permasalahan; 2) Menetapkan cara yang akan dilakukan untuk menemukan jawaban; 3) Menentukan cara yang tepat untuk menguji hipotesis tindakan;

13. Hasil analisis kekuatan dan kelemahan pembelajaran yang telah dilaksanakan dapat digunakan guru untuk ....
- a. mempertahankan kebiasaan mengajar karena sudah lama dan banyak berpengalaman
  - b. mengusulkan penyediaan media mengajar yang canggih untuk meningkatkan pembelajaran
  - c. merancang ulang rancangan pembelajaran yang berdasarkan analisis terbukti memiliki kelemahan
  - d. memberikan latihan tambahan berupa tes untuk para siswa
14. Tahap perencanaan pada siklus I intinya adalah identifikasi masalah dan penetapan alternative pemecahan masalah. Berikut ini yang bukan merupakan kegiatan pada tahap tersebut adalah...
- a. Melakukan observasi dengan menggunakan format observasi
  - b. Menyusun dan mengembangkan scenario pembelajaran
  - c. Merencanakan pembelajaran yang akan diterapkan dalam PBM
  - d. Mengembangkan format evaluasi dan observasi
15. Manfaat yang didapat dengan dilakukannya PTK adalah
- a. Guru dapat berkembang dan meningkatkan kinerjanya secara profesional, karena guru dapat menilai, merefleksi diri, dan mampu memperbaiki pembelajaran yang dikelolanya
  - b. Guru dapat bertindak sebagai praktisi dan merasa puas terhadap apa yang dikerjakan atau diajarkan di kelas
  - c. Guru dapat bertindak sebagai penilai pembelajaran yang dilakukan didalam maupun diluar kelas
  - d. Guru dapat melakukan evaluasi siswa dan menganalisis cara belajar siswa dan mengembangkan cara penilaian pembelajaran.

## Kunci Jawaban Evaluasi

1. c
2. b
3. d
4. a
5. d
6. c
7. a
8. d
9. c
10. b
11. c
12. a
13. c
14. a
15. a

## Penutup

Banyak jalan yang dapat ditempuh para pendidik/guru dan tenaga kependidikan dalam mengembangkan profesinya, setidaknya ada lima cara dan salah satunya adalah kegiatan penulisan karya tulis ilmiah (KTI). Sedangkan penelitian merupakan salah satu dari kegiatan penulisan KTI.

Penelitian tindakan kelas merupakan salah satu jenis penelitian dari berbagai jenis penelitian yang ada, seperti penelitian eksperimen dan penelitian kualitatif. Namun PTK merupakan jenis penelitian yang paling tepat dan strategis untuk perbaikan proses pembelajaran yang permasalahannya banyak dialami oleh tenaga pendidik dan kependidikan. Oleh karena itu jenis penelitian ini sangat tepat untuk dipahami dan diaplikasikan dalam upaya mengatasi masalah yang relevan, yang ke sehariannya tidak lepas dari masalah di kelas atau proses pembelajaran

Dengan membiasakan diri merespons permasalahan aktual di kelas/lingkungan kerja dan adanya upaya untuk mengatasinya, niscaya akan mampu meningkatkan kualitas pendidikan, dan profesionalisme pendidik dan tenaga kependidikan akan lebih mudah tercapai.

## Glosarium

<i>as usual</i>	yang biasa saja
diagnosis	1. penentuan jenis penyakit dengan cara meneliti (memeriksa) gejala-gejalanya; 2. penentuan jenis masalah atau kelainan atau ketidakmampuan dengan meneliti latar belakang penyebabnya
<i>das sein</i>	kenyataan nyata
<i>das sollen</i>	kondisi yang diharapkan
empiris	berdasarkan pengalaman (terutama yang diperoleh dari penemuan, percobaan, pengamatan yang telah dilakukan)
<i>professional judgement</i>	penilaian secara profesional
<i>refleksi</i>	bergerak mundur untuk merenungkan kembali apa yang sudah dilakukan
<i>setting</i>	Pengaturan
<i>subject matter</i>	Pokok
Valid	menurut cara yang semestinya; berlaku; sah: <i>tes dikatakan -- jika sesuai dengan materi yang diajarkan oleh guru</i>

## Daftar Pustaka

- Asep Jihad dkk. 2013. Evaluasi Pembelajaran. Yogyakarta. Multi Pressindo
- Ekawarna. 2010. Penelitian Tindakan Kelas. Jakarta. Gaung Persada
- <http://wahyuprimasari.blogspot.co.id/2011/02/refleksi-proses-dan-hasil-asesmen.html>( diunduh20 November 2015)
- <https://ptkguru.wordpress.com/2008/05/11/penelitian-tindakan-kelas>( diunduh20 November 2015)
- <http://bknpsikologi.blogspot.co.id/2010/11/diagnosis-kesulitan-belajar.html>  
(diunduh 18 November 2015)
- Kunandar. 2008. Langkah Mudah Penelitian Tindakan Kelas Sebagai Pengembangan Profesi. Rajagrafindo Persada
- Suhaimi Arikunto dkk. 2007. Penelitian Tindakan Kelas. Jakarta. Bumi Aksara.
- Suyadi, 2012. Buku Panduan Guru Profesional Penelitian Tindakan Kelas dan Penelitian Tindakan Sekolah. Yogyakarta. Andi.
- Udin Syaefudin Saud.2009. Pengembangan Profesi Guru. Bandung. Alfabeta
- Wina Sanjaya. 2008. Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses. Prenada Media Group

Zainal Aqib. 2006. Penelitian Tindakan Kelas untuk Guru. Bandung. Yrama Widya.

## **LAMPIRAN-LAMPIRAN**

## **Lampiran III:**

### **Panduan Wawancara Responden Siswa**

Nama Sekolah : .....

Tahun Pelajaran : .....

Kelas : .....

1. Bagaimana menurut pendapatmu tentang pembelajaran yang baru kalian ikuti ?
2. Apakah kalian senang dengan pembelajaran yang baru kalian ikuti ? mengapa
3. Bagaimana menurut pendapatmu tentang cara guru menerangkan atau menjelaskan materi pelajaran? Jelaskan
4. Bagaimana tes atau evaluasi yang dilakukan guru ? jelaskan
5. Apakah kalian dapat memahami materi pelajaran yang baru kalian ikuti ? jelaskan
6. Dan seterusnya...

Catatan:

Pertanyaan-pertanyaan dalam wawancara disesuaikan dengan masalah dalam penelitian tindakan kelas

**Lampiran IV:**  
**Lembar pengamatan proses belajar mengajar**  
**(Responden Guru)**

Nama Sekolah : .....  
 Tahun Pelajaran : .....  
 Kelas/semester : .....  
 Pokok Bahasan : .....  
 Siklus ke : .....

<b>NO</b>	<b>KEGIATAN</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
1	Apersepsi				
2	Penjelasan materi				
3	Penjelasan metode pembelajaran				
4	Teknik pembagian kelompok				
5	Penguasaan kelas				
6	Penggunaan media				
7	Suara				
8	Pengelolaan kegiatan diskusi				
9	Bimbingan kepada kelompok				
10	Pengelolaan kegiatan diskusi				
11	Pemberian pertanyaan/kuis				
12	Kemampuan melakukan evaluasi				
13	Memberikan penghargaan individu dan kelompok				
14	Menentukan nilai individu dan kelompok				
15	Menyimpulkan materi pembelajaran				
16	Menutup pembelajaran				

## Lampiran V

### Contoh: Lembar pengamatan siswa dalam kegiatan pembelajaran

Nama sekolah : .....

Tahun Pelajaran : .....

Kelas/semester : .....

Pokok Bahasan : .....

Siklus ke : .....

KLP	NAMA SISWA	MINAT				PERHATIAN				PARTISIPASI				PRESENTASI			
I	Ani																
	Tono																
	Desi																
	Yeni																
	Febi																
II	Dani																
	Tika																
	Linda																
	Tari																
	Siska																
III	Wisnu																
	Dara																
	Linda																
	Indah																
	Tuti																
IV	Mira																
	Jhoni																
	Wiske																
	Budi																
	Toro																
V	Lukas																
	Sinta																
	Nina																
	Hanum																
	Yudi																
VI	Dito																
	Dita																
	Beni																
	Citra																
	Ica																

Keterangan

SB = Sangat Baik; skor 4

C = Cukup; skor 2

B = Baik, skor 3

K = Kurang; skor 1

**Lampiran VI**  
**Lembar Observasi untuk Siswa**  
**Siswa yang Tidak Terlibat Aktif dalam PBM**

NO	NAMA SISWA	KETERANGAN									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Ani										
2	Tono										
3	Desi										
4	Yeni										
5	Febi										
6	Dani										
7	Tika										
8	Linda										
9	Tari										
10	Siska										
11	Wisnu										
12	Dara										
13	Linda										
14	Indah										
15	Tuti										
16	Mira										
17	Jhoni										
18	Wiske										
19	Budi										
20	Toro										
21	Lukas										
22	Sinta										
23	Nina										
24	Hanum										
25	Yudi										
26	Dito										
27	Dita										
28	Beni										
29	Citra										
30	Ica										

Keterangan:

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Mengantuk</li> <li>2. Mengertjakan tugas lain</li> <li>3. Berisik</li> <li>4. Keluar masuk ruangan</li> <li>5. Mengganggu siswa lain</li> <li>6. Melamun</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>7. Usil</li> <li>8. Corat-coret kertas</li> <li>9. 'nyeletuk"</li> <li>10. Pindah-pindah tempat duduk</li> </ul> |
|---|---|



DIREKTORAT JENDERAL  
GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN  
2016