



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
2016

GURU PEMBELAJAR

MODUL

PAKET KEAHLIAN KIMIA KESEHATAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)

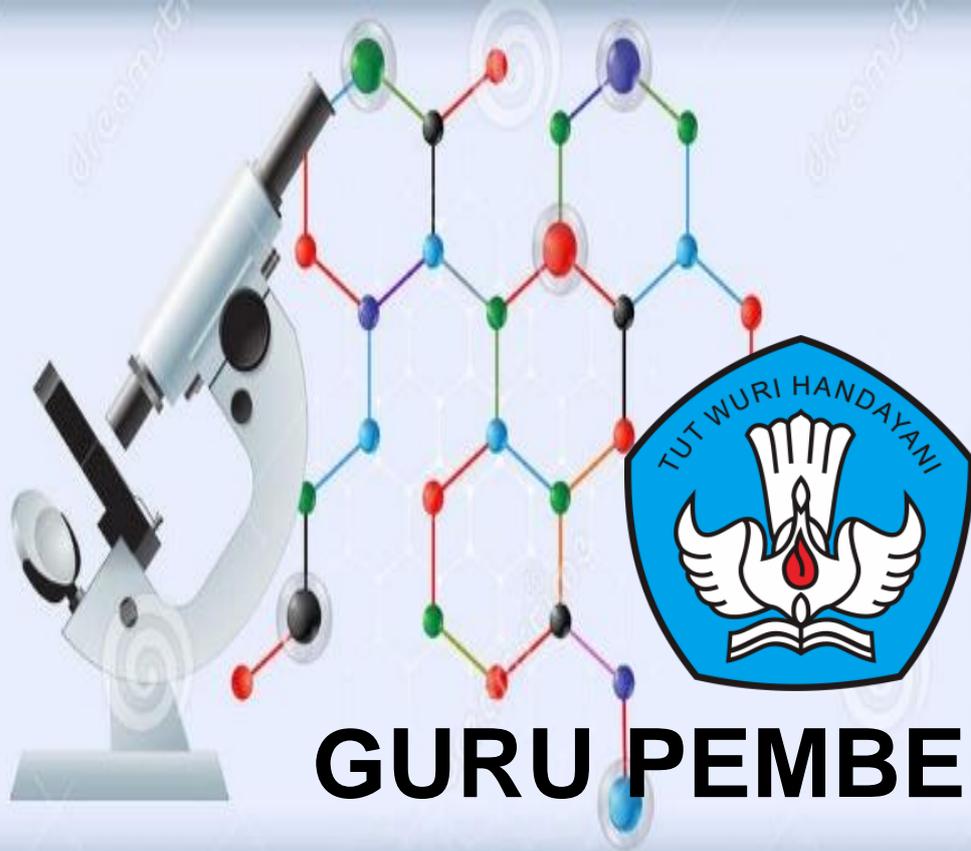


KELOMPOK KOMPETENSI J

PRINSIP ANALISIS KUANTITATIF DALAM PEMISAHAN KIMIA

Refleksi Pembelajaran

Penulis : Four Meiyanti, S.Si, M.Pd, dkk



GURU PEMBELAJAR

MODUL

PAKET KEAHLIAN KIMIA KESEHATAN

KELOMPOK KOMPETENSI J

Prinsip Analisis Kuantitatif dalam

Pemisahan Kimia

SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)

**DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**

2016

Penanggung Jawab:
Dra. Hj. Djuariati Azhari, M.Pd

KOMPETENSI PROFESIONAL

Penyusun:
Four Meiyanti, S.Si, M.Pd
081219757314
fmeiyanti@yahoo.co.id

Penyunting:
Profillia Putri, S.Si, M.Pd
081310384447
profillia72@yahoo.com

KOMPETENSI PEDAGOGIK

Penyusun:
Euis Siskaningrum, S.S
081319303157
siskanings2003@yahoo.com

Penyunting:
Drs. Sanusi, MM
085883483492
sanusisri@gmail.com

Layout & Desainer Grafis:
Tim

MODUL GURU PEMBELAJAR PAKET KEAHLIAN KIMIA KESEHATAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)

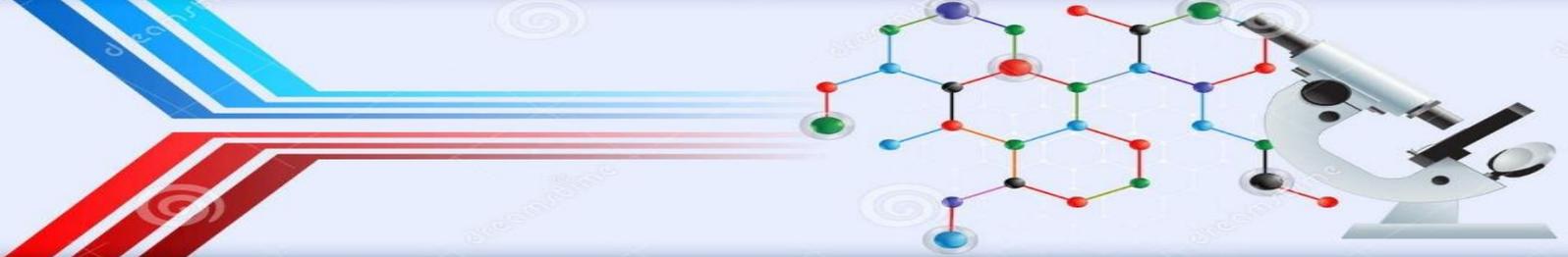
**Kompetensi Profesional:
PRINSIP ANALISIS
KUANTITATIF DALAM
PEMISAHAN KIMIA**

**Kompetensi Pedagogik:
REFLEKSI PEMBELAJARAN**

Copyright © 2016

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Bisnis dan
Pariwisata, Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
Dilarang mengcopy sebagian atau keseluruhan isi buku ini untuk kepentingan komersial tanpa izin tertulis dari
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan



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.

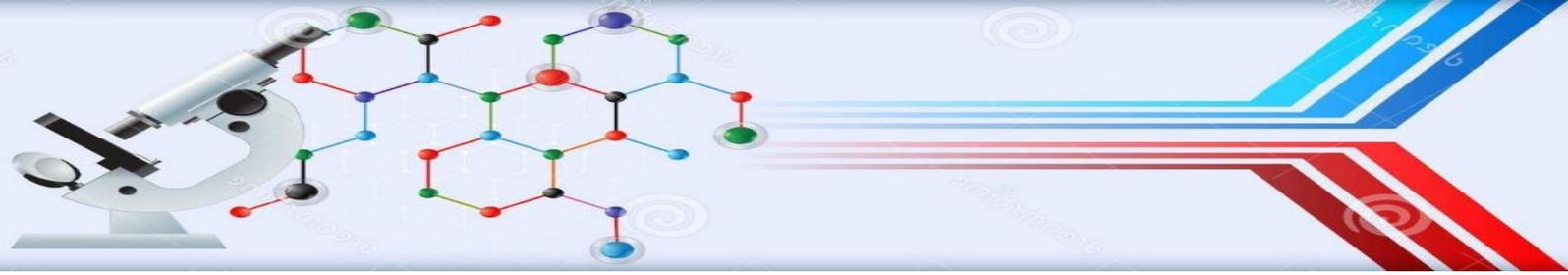
Pengembangan profesionalitas guru melalui program Guru Pembelajar (GP) merupakan upaya peningkatan kompetensi untuk semua guru. Sejalan dengan hal tersebut, pemetaan kompetensi guru telah dilakukan melalui uji kompetensi guru (UKG) untuk kompetensi pedagogik dan profesional pada akhir tahun 2015. Hasil 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. 195908011985032001



Kata Pengantar

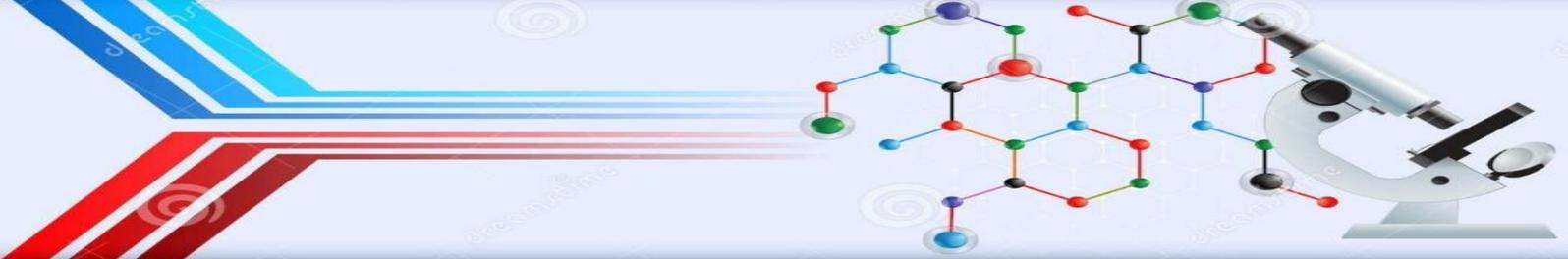
Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas selesainya penyusunan Modul Guru Pembelajar Paket Keahlian Pekerjaan Sosial Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dalam rangka Pelatihan Guru Pasca Uji Kompetensi Guru (UKG). Modul ini merupakan bahan pembelajaran wajib, yang digunakan dalam pelatihan 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 Pekerjaan Sosial 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.

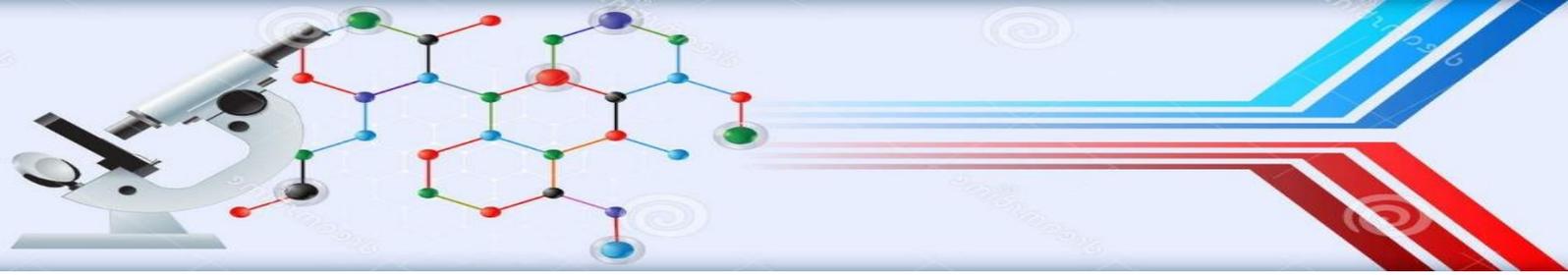
Jakarta, Februari 2016
Kepala PPPPTK Bisnis dan
Pariwisata

Dra. Hj. Djuariati Azhari, M.Pd
NIP.195908171987032001

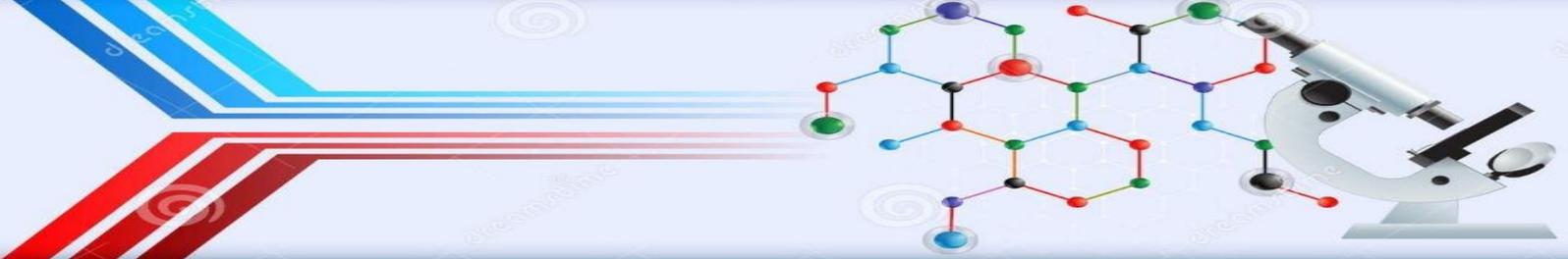


Daftar Isi

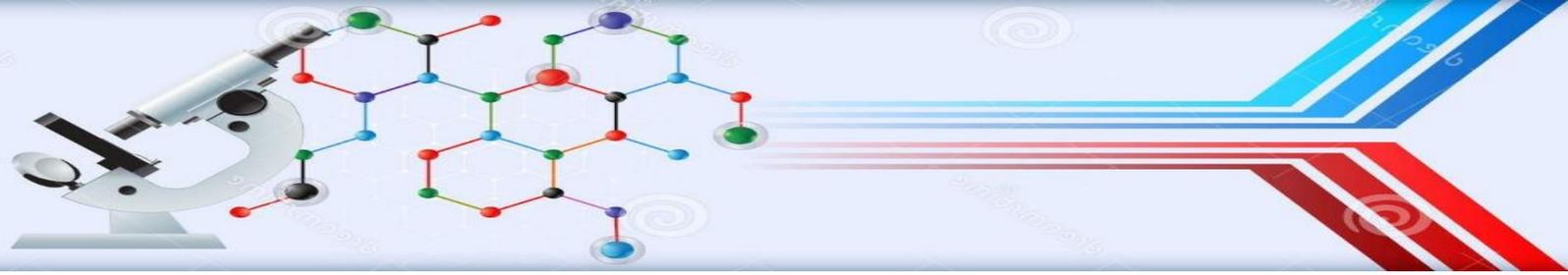
Kata Sambutan	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	vii
BAGIAN I KOMPETENSI PROFESIONAL	1
Pendahuluan	2
A. Latar Belakang	2
B. Tujuan	3
C. Peta Kompetensi	4
D. Ruang Lingkup	4
E. Cara Penggunaan Modul	6
KEGIATAN PEMBELAJARAN 1 Senyawa Hidrokarbon dan Turunannya	7
A. Tujuan	7
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	7
C. Uraian Materi	7
D. Aktifitas Pembelajaran	27
E. Rangkuman	32
F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	35
KEGIATAN PEMBELAJARAN 2 Biomolekul	36
A. Tujuan	36
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	36
C. Uraian Materi	36
E. Latihan/Kasus/Tugas	48
KEGIATAN PEMBELAJARAN 3 Polimer	52
A. Tujuan	52
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	52
C. Uraian Materi	52
D. Aktifitas Pembelajaran	56
E. Latihan/Kasus/Tugas	63
F. Rangkuman	64
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	65



KEGIATAN PEMBELAJARAN 4 Prinsip Analisis Kuantitatif dan Pemisahan Campuran.....	66
A. Tujuan	66
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	66
C. Uraian Materi.....	66
D. Aktifitas Pembelajaran	71
E. Latihan/Kasus/Tugas	75
F. Rangkuman	75
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	77
KEGIATAN PEMBELAJARAN 5 Kimia Obat.....	79
A. Tujuan	79
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	79
C. Uraian Materi.....	79
D. Aktifitas Pembelajaran	95
D. Latihan/Kasus/Tugas	97
E. Rangkuman	97
F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	98
KUNCI JAWABAN LATIHAN/TUGAS/STUDI KASUS.....	100
Penutup	106
Evaluasi.....	107
Glosarium	116
Daftar Pustaka.....	139
LAMPIRAN-LAMPIRAN	141
BAGIAN II KOMPETENSI PEDAGOGIK.....	143
PENDAHULUAN.....	144
A. Latar Belakang	144
B. Tujuan	145
C. Uraian materi	146
D. Ruang Lingkup	147
E. Saran Cara Penggunaan Modul	147
KEGIATAN BELAJAR 1 Melakukan Refleksi Terhadap Pembelajaran yang Telah Dilaksanakan	149
A. Tujuan	149
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	149
C. Uraian Materi.....	149

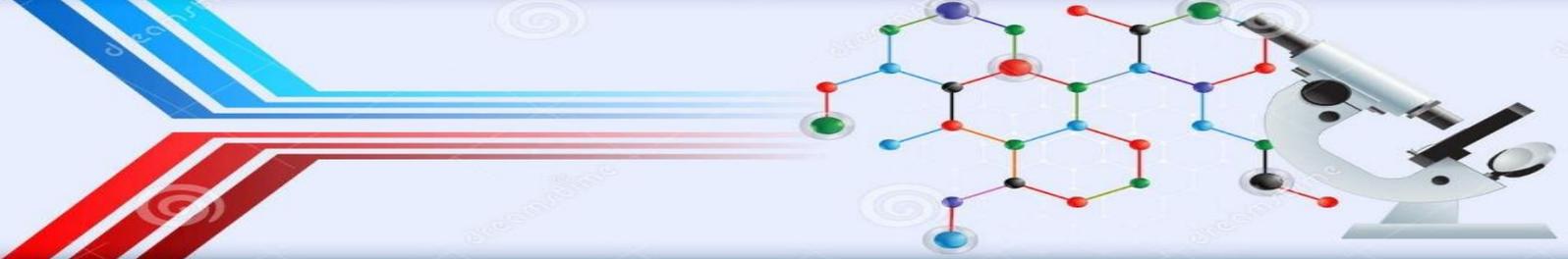


D. Aktivitas Pembelajaran	154
E. Latihan/Kasus/Tugas	154
F. Rangkuman	155
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	156
KEGIATAN BELAJAR 2 Memanfaatkan Hasil Refleksi Untuk Perbaikan Dan Pengembangan Pembelajaran.....	157
A. Tujuan	157
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	157
C. Uraian Materi	157
D. Aktivitas Pembelajaran	161
E. Latihan/Kasus/Tugas	162
F. Rangkuman	163
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	163
KEGIATAN BELAJAR 3 Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran dalam Mata Pelajaran yang Diampu	165
A. Tujuan	165
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	165
C. Uraian Materi	165
D. Aktivitas Pembelajaran	175
E. Latihan/Kasus/Tugas	176
F. Rangkuman	177
G. Umpan Balik	177
Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas	179
Evaluasi	182
Penutup	188
Glosarium	189
Daftar Pustaka	190



Daftar Gambar

Gambar 1 Bentuk ikatan atom C dengan H dalam metana	8
Gambar 2 Struktur kimia etana, etena, dan etuna.....	8
Gambar 3 . Atom C primer, sekunder, tersier, dan kuartener.....	8
Gambar 4 Beberapa isomer pentana	12
Gambar 5 Tiga buah isomer butena.....	14
Gambar 6 Bentuk struktur molekul D-glukosa.....	37
Gambar 7 Bentuk struktur kimia dalam senyawa sukrosa.....	39
Gambar 8 Bentuk struktur Kimia dalam senyawa Laktosa	39
Gambar 9 Bentuk struktur kimia dalam senyawa maltosa.....	39
Gambar 10 Struktur kimia untuk trimiristin, sejenis trigliserida	42
Gambar 11 Pembentukan ikatan peptida dari 2 molekul asam amino dan pembentukan molekul air.....	46
Gambar 12 Proses penyaringan	67
Gambar 13 set alat destilasi	68
Gambar 14 Proses ekstraksi dengan refluk	69
Gambar 15 Elektrolisis pada gravimetri	70
Gambar 16 Alat titrasi	70
Gambar 17 . Skema Sintesis obat sederhana.....	80
Gambar 18 kegiatan refleksi	150



Daftar Tabel

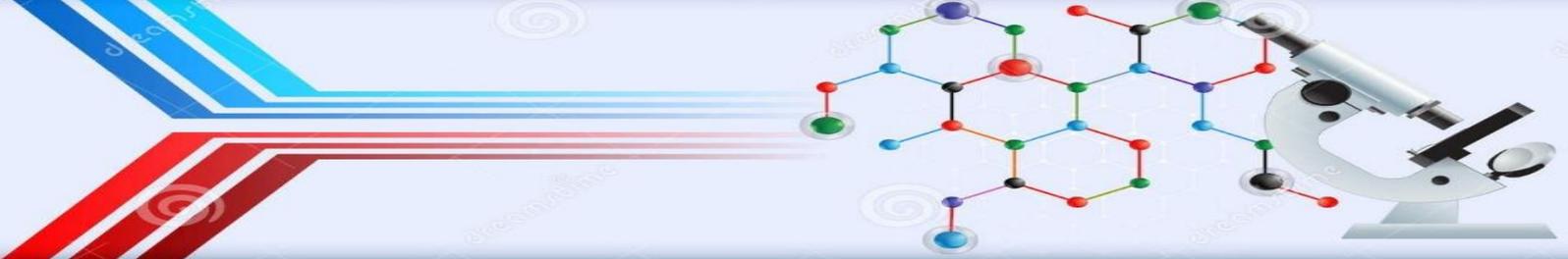
Tabel 1 Beberapa senyawa ester dan bau yang dihasilkan	23
Tabel 2 Monomer polimer sintesis dan keberadaanya di alam.....	53
Tabel 3 Monomer polimer alam dan keberadaanya di alam.....	54
Tabel 4 Tahap-tahap dalam polimerisasi adisi	55
Tabel 5 Struktur Kimia dalam beberapa obat dan fungsinya	87
Tabel 6 Umpan balik kegiatan belajar 1.	156
Tabel 7 Umpan Balik Kegiatan Pembelajaran 2.....	163
Tabel 8 Rencana dan Prosedur Penelitian Tindakan Kelas (PTK)	169

BAGIAN I

KOMPETENSI PROFESIONAL

Kompetensi profesional adalah kemampuan seorang guru dalam mengelola pembelajaran. Kemampuan mengelola pembelajaran didukung oleh penguasaan materi pelajaran, pengelolaan kelas, strategi mengajar maupun metode mengajar, dan penggunaan media dan sumber belajar.





Pendahuluan

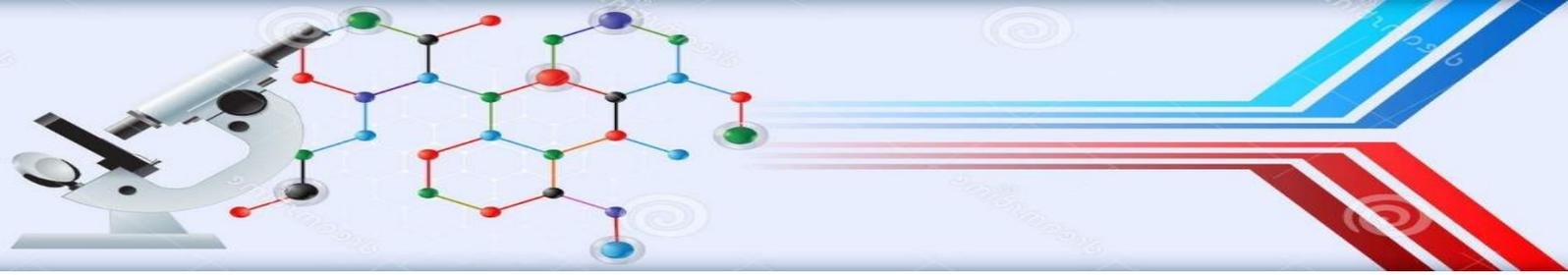
A. Latar Belakang

Kegiatan Guru Pembelajar adalah program yang difasilitasi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan untuk mengaktualisasikan guru profesional agar semua guru dapat meningkatkan profesionalismenya. Program Guru Pembelajar adalah kegiatan yang sangat penting bagi pengembangan diri guru. Salah satu bentuk pengembangan diri dengan mengikuti diklat fungsional seperti yang telah dan sedang dilaksanakan Direktorat di lingkungan Ditjen GTK, PPPPTK, LPMP, LPPKS, dan LPPPTK-KPTK.

Diklat Guru Pembelajar sebagai salah satu strategi pembinaan guru diharapkan dapat menjamin guru yang mampu secara terus menerus memelihara, meningkatkan, dan mengembangkan kompetensi. Diklat Guru Pembelajar diharapkan dapat mengurangi kesenjangan kompetensi guru dengan tuntutan profesional yang dipersyaratkan. Pelaksanaan diklat Guru Pembelajar dapat dilakukan secara mandiri atau kelompok dengan moda pelatihan tatap muka, daring, atau campuran tatap muka dan daring.

Moda pelatihan Guru Pembelajar (GP) moda daring dilatarbelakangi oleh jumlah guru yang sangat banyak serta tersebar luas di seluruh Indonesia. Dengan penggunaan sistem GP Moda daring ini, semua guru diharapkan dapat menjadi peserta aktif yang dapat mengakses sumber belajar secara Moda Daring, belajar secara individu sesuai kebutuhan, dan juga dapat saling berbagi (*sharing*) pengetahuan/ keterampilan dan pengalaman dengan guru lainnya.

Modul diklat Guru Pembelajar guru kimia Grade 10 disusun guna menyamakan pemahaman guru kimia dalam bidang kimia organik, kimia anorganik, kimia analitik, biomiklia, dan kimia medisinal dalam pembelajaran kimia di sekolah SMK khususnya bidang kesehatan. Modul ini disusun secara komprehensif dari modul-modul sebelumnya yaitu modul 1 sampai dengan modul 9.



Modul ini diharapkan mampu membantu guru kimia dalam memahami materi kimia berkelanjutan sehingga memberikan gambaran bagi guru dalam mengembangkan metode dan model pembelajaran di sekolah masing-masing.

B. Tujuan

Kegiatan Pembelajaran 1

Tujuan pembelajaran yang akan dicapai meliputi :

- Menjelaskan definisi senyawa hidrokarbon
- Menjelaskan perbedaan senyawa hidrokarbon meliputi alkana, alkena, dan alkuna
- Menentukan nama alkana, alkena, dan alkuna sesuai aturan IUPAC
- Menuliskan reaksi-reaksi spesifik pada senyawa hidrokarbon dari alkana, alkena, dan alkuna
- Menjelaskan manfaat alkana dalam kehidupan sehari-hari
- Menjelaskan minyak bumi dan pemanfaatannya
- Menjelaskan turunan hidrokarbon yang meliputi alkohol, aldehid, eter, keton, asam karboksilat, dan ester. Definisi, tata nama hingga manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari

Kegiatan Pembelajaran 2

- Mendeskripsikan struktur, cara penulisan biomolekul (karbohidrat, protein, lipida)
- Mendeskripsikan tata nama dan penggolongan biomolekul
- Merancang eksperimen untuk menentukan sifat-sifat biomolekul (protein, karbohidrat, lipida)

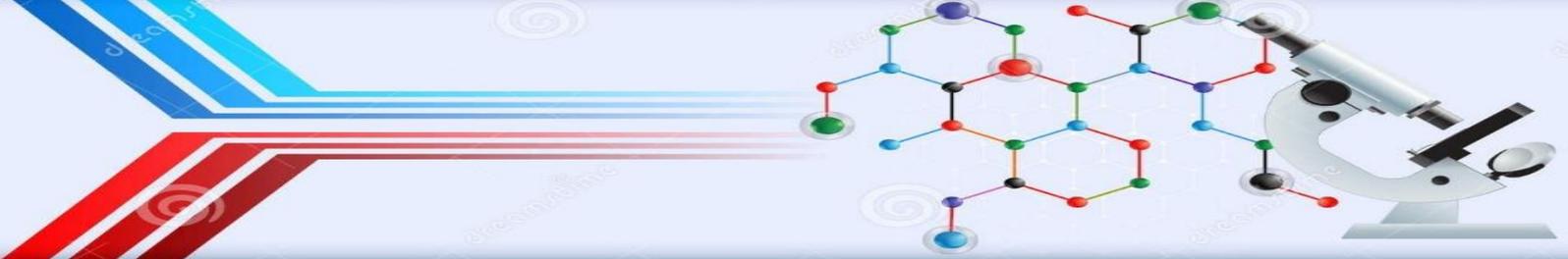
Kegiatan Pembelajaran 3

- Menjelaskan konsep polimer
- Mengklasifikasikan jenis polimer berdasarkan sifat-sifatnya
- Menjelaskan kegunaan polimer

Kegiatan Pembelajaran 4

Tujuan pembelajaran yang akan dicapai meliputi :

- Menjelaskan konsep analisis kuantitatif dan pemisahan kimia



- b. Merancang eksperimen untuk menentukan kadar suatu zat melalui analisis kuantitatif

Kegiatan Pembelajaran 5

Tujuan pembelajaran yang akan dicapai meliputi :

- a. Menerapkan bidang ilmu obat yang terkait dengan mata pelajaran kimia
- b. Menjelaskan reaksi kimia dalam obat
- c. Menentukan struktur kimia obat

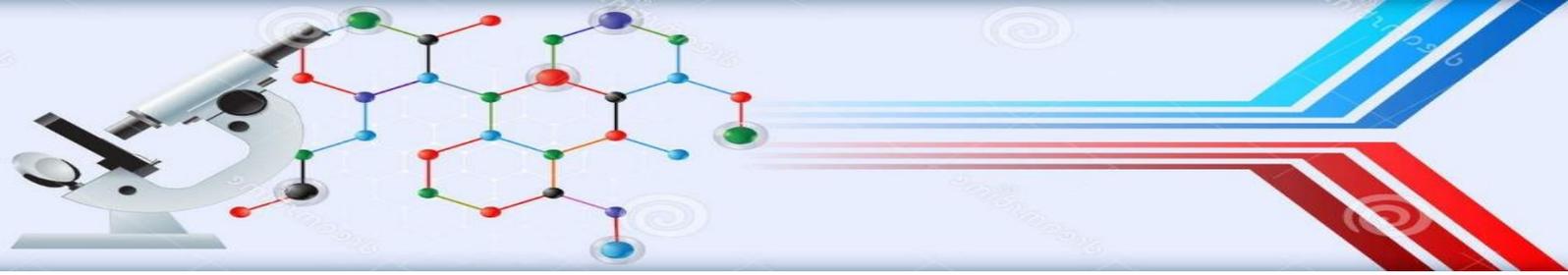
C. Peta Kompetensi

Kimia (Modul Diklat Kelompok Kompetensi 10)

1. Menggolongkan senyawa hidrokarbon dan turunannya
2. Memahami proses berpikir kimia dalam mempelajari proses dan gejala alam
3. Menggunakan bahasa simbolik dalam mendeskripsikan proses dan gejala alam/kimia
4. Memahami struktur (termasuk hubungan fungsional antar konsep) ilmu kimia dan ilmu-ilmu lain yang terkait
5. Bernalar secara kualitatif maupun kuantitatif tentang proses dan hukum kimia
6. Kreatif dan inovatif dalam penerapan dan pengembangan bidang ilmu yang terkait dengan mata pelajaran kimia
7. Merancang eksperimen kimia untuk keperluan pembelajaran atau penelitian
8. Melaksanakan eksperimen kimia dengan cara yang benar

D. Ruang Lingkup

Materi dalam modul diklat ini merupakan bagian dari kimia organik, biokimia, kimia anorganik, kimia analitik, dan kimia farmasi/medisinal. Modul ini berisi tiga kegiatan pembelajaran yang meliputi kegiatan pembelajaran 1: Hidrokarbon dan turunannya, biomolekul dan polimer, kegiatan pembelajaran 2 : Analisis kuantitatif dan pemisahan kimia, dan kegiatan pembelajaran 3:



Kimia Obat. Adapun materi yang dibahas dalam masing-masing kegiatan pembelajaran adalah sebagai berikut :

Kegiatan Pembelajaran 1

Materi pembelajaran meliputi senyawa hidrokarbon alkana alkena dan alkuna, cara pemberian nama pada senyawa hidrokarbon ikatan tunggal (alkana) dan ikatan rangkap (alkuna dan alkena), reaksi spesifik pada senyawa hidrokarbon dari alkana, alkena, dan alkuna , manfaat alkana dalam kehidupan sehari-hari, minyak bumi dan pemanfaatannya, dan Menjelaskan turunan hidrokarbon yang meliputi alkohol, aldehid, eter, keton, asam karboksilat, dan ester. Definisi, tata nama hingga manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari.

Kegiatan Pembelajaran 2

Materi pembelajaran meliputi mendeskripsikan struktur, cara penulisan tata nama biomolekul (air, karbohidrat, protein, lipida, dan asam nukleat), dan penggolongan biomolekul, merancang eksperimen untuk menentukan sifat-sifat biomolekul (air, karbohidrat, lipida, dan asam nukleat).

Kegiatan Pembelajaran 3

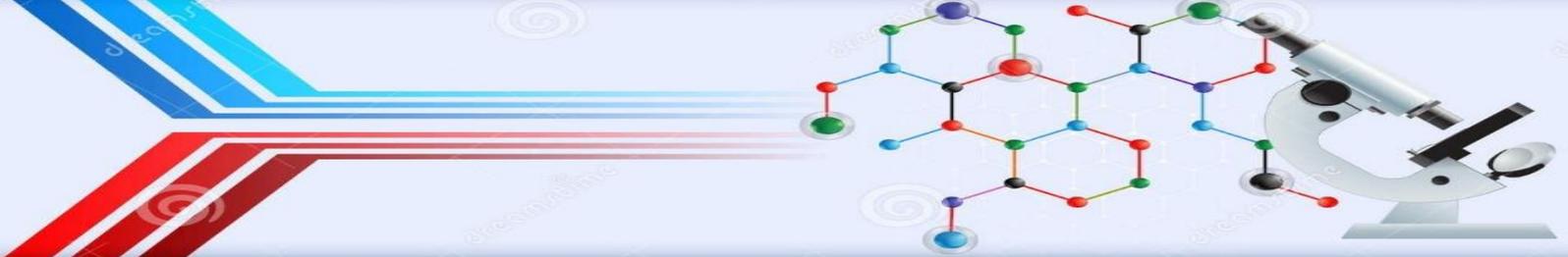
Materi pembelajaran meliputi konsep polimer, mengklasifikasikan jenis polimer berdasarkan sifat, sumber dan ketahanannya terhadap panas, menjelaskan kegunaan polimer.

Kegiatan Pembelajaran 4

Materi pembelajaran meliputi konsep analisis kuantitatif dan pemisahan kimia dan merancang eksperimen untuk menentukan kadar suatu zat melalui analisis kuantitatif.

Kegiatan Pembelajaran 5

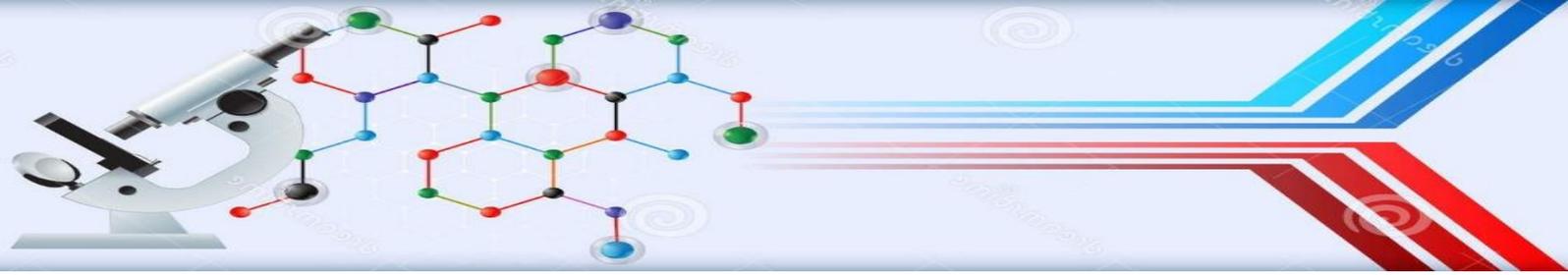
Materi pembelajaran meliputi menerapkan bidang ilmu obat yang terkait dengan mata pelajaran kimia, menjelaskan reaksi kimia dalam obat, menentukan struktur kimia obat.



E. Cara Penggunaan Modul

Supaya Anda berhasil dengan baik dalam mempelajari modul ini, berikut ini saran cara penggunaan modul :

1. Bacalah pendahuluan modul dengan baik sampai Anda memahami tujuan mempelajari modul ini. Modul diklat diperuntukan bagi peningkatan kompetensi profesional dan pedagogik guru pada mata pelajaran kimia.
2. Modul diklat PKB guru kimi Grade 10 terdiri dari 3 kegiatan pembelajaran dimana dalam setiap kegiatan pembelajaran terdiri dari tujuan, indeks pencapaian kompetensi, uraian materi, latihan/tugas/kasus, umpan balik, rangkuman materi, dan kunci jawaban.
3. Pelajari uraian materi pada setiap kegiatan pembelajaran dan cara – cara penyelesaian soalnya. Kerjakanlah semua latihan soal dan tugas pada modul ini lalu cocokkan dengan kunci jawaban.
4. Ujilah pemahaman konsep Anda dengan mengerjakan tugas di akhir kegiatan pembelajaran dan cocokkan jawaban dengan kunci jawaban yang tersedia. Usahakan penguasaan materi Anda tiap kegiatan pembelajaran minimal mencapai 80%.
5. Anda diharapkan mengerjakan keseluruhan latihan guna melatih kembali mengerjakan soal yang sesuai dengan pencapaian kompetensi yang diharapkan
6. Ulangi mengerjakan soal-soal yang masih belum benar pada tiap kegiatan pembelajaran sehingga Anda mencapai kompetensi secara tuntas.
7. Setelah mengikuti semua kegiatan pembelajaran ukurlah pemahaman konsep Anda dengan mengerjakan Evaluasi yang mencakup semua kegiatan pembelajaran. Anda dinyatakan berhasil jika telah mencapai ketuntasan 80%.



KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

Senyawa Hidrokarbon dan Turunannya

A. Tujuan

Dalam kegiatan pembelajaran ini Anda diharapkan dapat:

1. Menjelaskan kekhasan atom karbon dan definisi senyawa hidrokarbon
2. Menjelaskan perbedaan senyawa hidrokarbon meliputi alkana, alkena, dan alkuna
3. Menentukan nama alkana, alkena, dan alkuna sesuai aturan IUPAC
4. Menuliskan reaksi-reaksi spesifik pada senyawa hidrokarbon dari alkana, alkena, dan alkuna
5. Menjelaskan manfaat alkana dalam kehidupan sehari-hari
6. Menjelaskan definisi senyawa alkohol, eter, aldehyd, keton, asam karboksilat, dan ester
7. Memberi nama senyawa turunan hidrokarbon sesuai aturan IUPAC

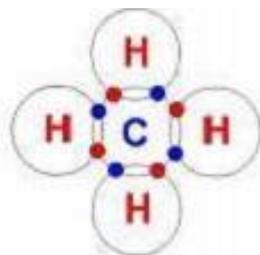
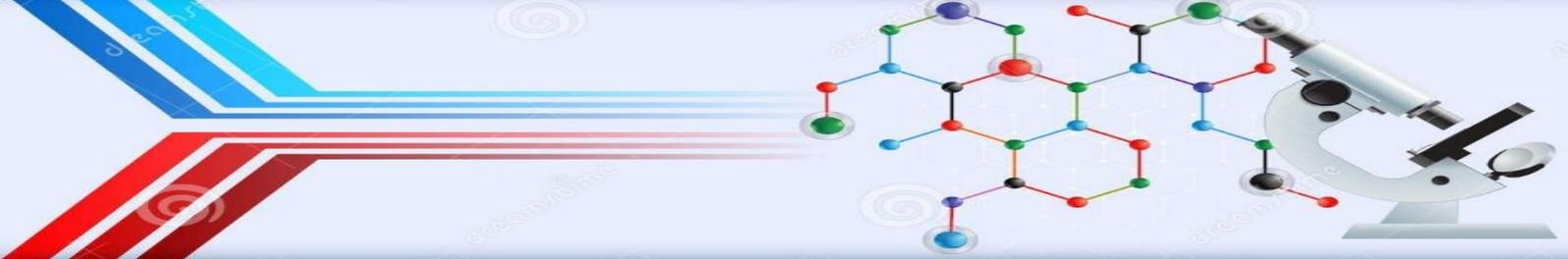
B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Mendeskripsikan kekhasan atom karbon yang membentuk senyawa hidrokarbon
2. Menggolongkan senyawa hidrokarbon dan turunannya

C. Uraian Materi

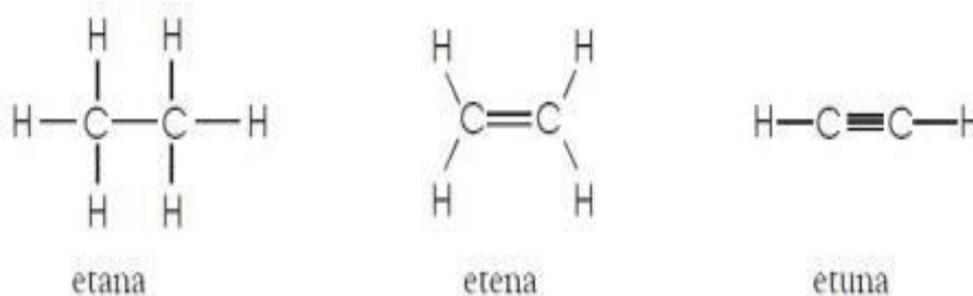
1. Kekhasan Atom Karbon

Atom karbon (C) dengan nomor atom 6 mempunyai susunan elektron $K = 2$, $L = 4$. Atom karbon memiliki empat elektron valensi dan keempat elektron valensi tersebut dapat membentuk empat ikatan kovalen melalui penggunaan bersama pasangan elektron pada atom lainnya. Sebagai contoh, dapat dilihat molekul CH_4 (metana) yang memiliki diagram yang cukup sederhana dibawah ini.



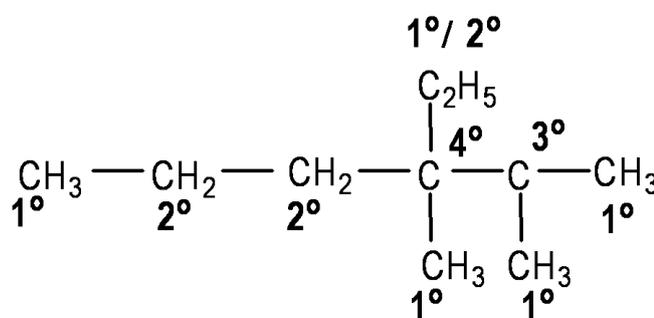
Gambar 1 Bentuk ikatan atom C dengan H dalam metana
 Sumber: <http://esdikimia.wordpress.com>

Atom karbon dapat juga berikatan kovalen dengan atom karbon lain, baik dalam ikatan kovalen tunggal ataupun rangkap dua dan tiga, seperti halnya yang terdapat pada etana, etena, dan etuna.

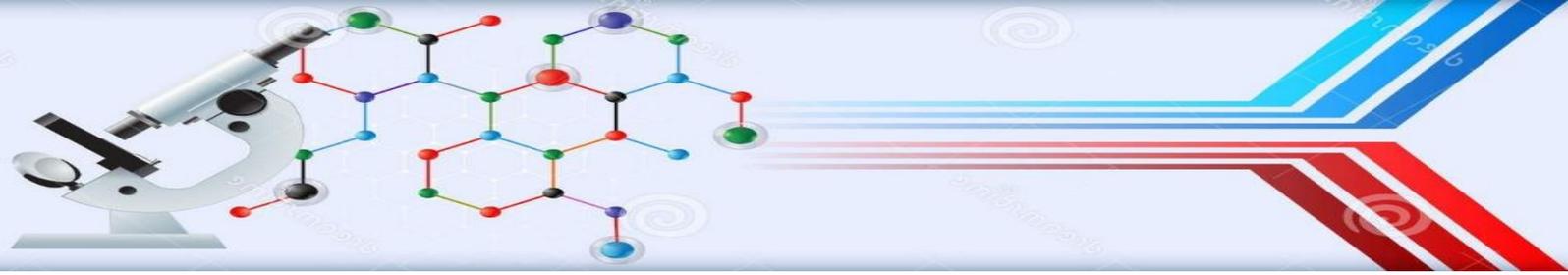


Gambar 2 Struktur kimia etana, etena, dan etuna
 Sumber: Modul Pendidikan Latihan Profesi Guru Tahun 2013

Berdasarkan kemampuan atom karbon yang dapat berikatan dengan atom karbon lain, akhirnya ada istilah atom karbon primer, sekunder, tersier dan kuartener. Istilah tersebut didasarkan pada jumlah atom karbon yang terikat pada atom karbon tertentu. Atom karbon primer adalah atom karbon yang mengikat satu atom karbon tetangga. Atom karbon sekunder adalah atom karbon yang mengikat dua atom karbon tetangga. Atom karbon tersier adalah atom karbon yang mengikat tiga atom karbon tetangga.



Gambar 3. Atom C primer, sekunder, tersier, dan kuartener
 Sumber Gambar: <http://kimia.upi.edu>



1. Hidrokarbon

Senyawa hidrokarbon adalah sebuah senyawa yang terdiri dari unsur atom karbon (C) dan atom hidrogen (H). Seluruh hidrokarbon memiliki rantai karbon dan atom-atom hidrogen yang berikatan dengan rantai tersebut. Istilah tersebut digunakan juga sebagai pengertian dari hidrokarbon alifatik.

Klasifikasi hidrokarbon yang dikelompokkan oleh tata nama organik adalah:

- Hidrokarbon jenuh/tersaturasi (alkana) adalah hidrokarbon seluruhnya terdiri dari ikatan tunggal dan terikat dengan hidrogen. Rumus umum untuk hidrokarbon tersaturasi adalah C_nH_{2n+2} .
- Hidrokarbon tak jenuh/tak tersaturasi adalah hidrokarbon yang memiliki satu atau lebih ikatan rangkap, baik rangkap dua maupun rangkap tiga. Hidrokarbon yang mempunyai ikatan rangkap dua disebut dengan alkena, dengan rumus umum C_nH_{2n} . Hidrokarbon yang mempunyai ikatan rangkap tiga disebut alkuna, dengan rumus umum C_nH_{2n-2} .

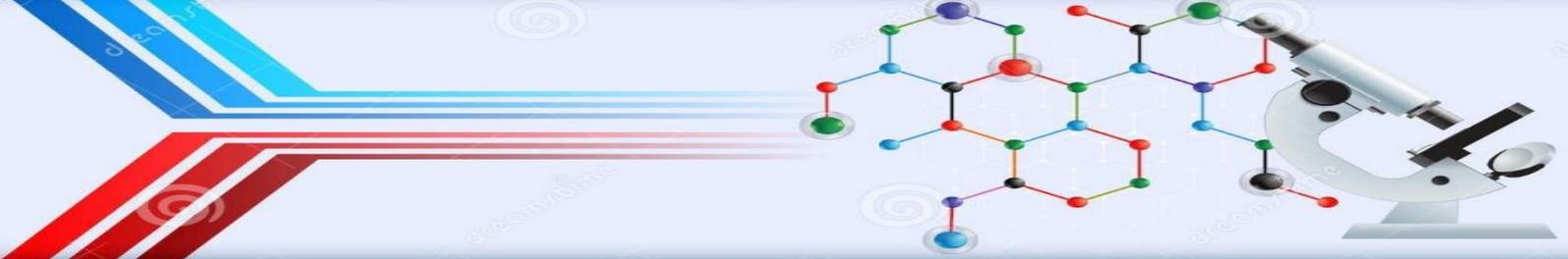
1.1. Alkana

Alkana adalah sebuah rantai karbon panjang dengan ikatan-ikatan tunggal. Rumus umum untuk alkana adalah C_nH_{2n+2} . Secara umum, jumlah atom karbon digunakan untuk mengukur berapa besar ukuran alkana tersebut (contohnya: C_2 -alkana). Gugus alkil, biasanya disingkat dengan simbol R, adalah gugus fungsional, yang seperti alkana, terdiri dari ikatan karbon tunggal dan atom hidrogen, contohnya adalah metil atau gugus etil.

Hidrokarbon tersaturasi dapat berupa:

- lurus (rumus umum C_nH_{2n+2}), kerangka karbon membentuk rantai lurus tanpa ada cabang
- bercabang (rumus umum C_nH_{2n+2} , $n > 3$), kerangka karbon utamanya mempunyai cabang-cabang
- siklik (rumus umum C_nH_{2n} , $n > 2$), ujung-ujung kerangka karbonnya bertemu sehingga membentuk suatu siklus.

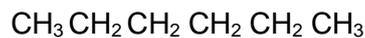
Menurut definisi dari IUPAC, 2 golongan pertama di atas dinamakan alkana, sedangkan golongan yang ketiga disebut dengan sikloalkana.



1.1.1. Aturan tata nama alkana

1. Rantai lurus

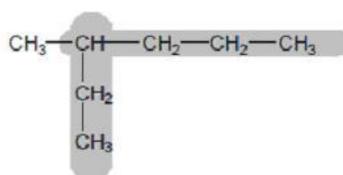
Jika rantai karbon terdiri dari 4 atom karbon atau lebih, maka nama alkana diberi alawal n- (normal)



n-heksana

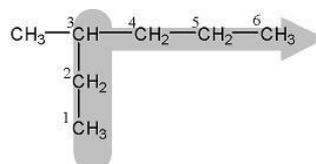
2. Jika rantai karbon bercabang, maka:

a. Tentukan rantai utama (induk), yaitu rantai karbon terpanjang dari ujung satu ke ujung yang lain. Rantai induk diberi nama alkana.



rantai induk terdiri dari 6 atom C, sehingga diberi nama **heksana**

b. Penomoran. Kemudian beri nomor pada rantai induk dari ujung yang terdekat dari cabang.



c. Jika nomor dihitung dari bawah, maka cabang ada di nomor 3. tetapi jika penomoran dari kanan, maka cabang ada di nomor 4. Sehingga diputuskan memilih penomoran dari ujung bawah.

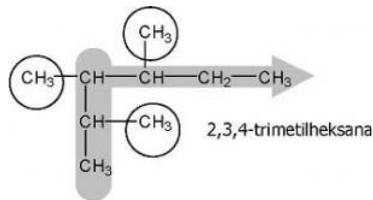
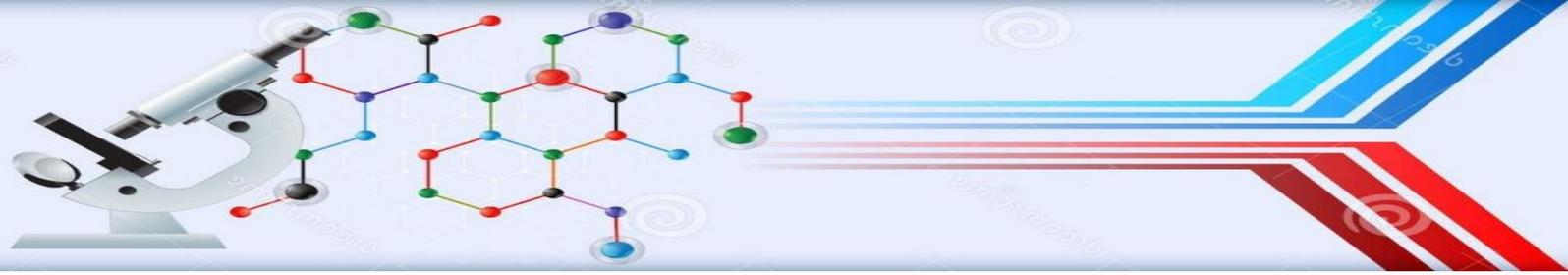
d. Menentukan cabang, yaitu atom C yang terikat pada rantai induk. Cabang merupakan gugus alkil dan beri nama alkil sesuai struktur alkilnya.

e. Mekanisme cara penulisan nama. Cara penulisan nama untuk alkana bercabang:

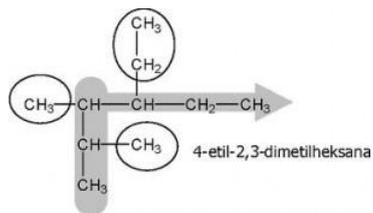
Nomor cabang - nama cabang - nama rantai induk

Nama untuk struktur di atas adalah: **3-metilheksana**

- Namun jika terdapat lebih dari satu alkil sejenis, maka tulis nomor-nomor cabang dari alkil sejenis dan beri awalan alkil dengan di, tri, tetra, penta dan seterusnya sesuai dengan jumlah alkil sejenis.



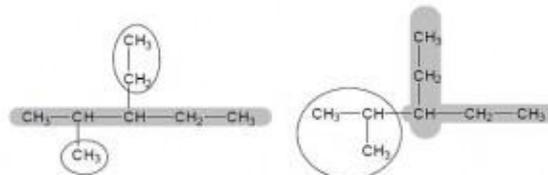
- Kemudian jika terdapat dua atau lebih jenis alkil, maka nama-mana alkil disusun menurut abjad.



3. Penomoran khusus

- a. Jika terdapat beberapa pilihan rantai induk yang sama panjang, maka pilih rantai induk yang mempunyai cabang lebih terbanyak.

Contoh :

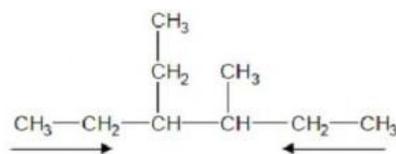


Rantai induk = 5 atom C
Cabang = 2 (metil dan etil)

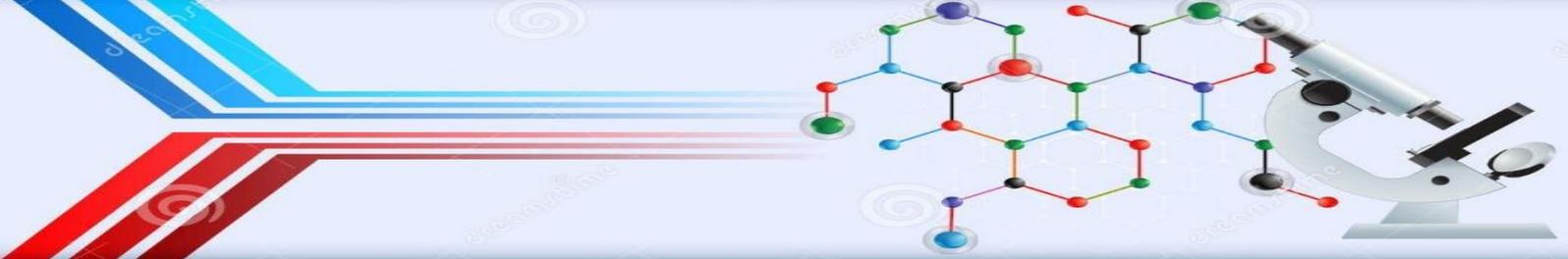
Rantai induk = 5 atom C
Cabang = 1 (isopropil)

Sehingga yang dipilih adalah struktur yang pertama: 3-etil-2-metil-pentana

- b. Gugus alkil dengan jumlah atom C lebih banyak diberi nomor yang lebih kecil. Contoh,



Jika penomoran dari arah kiri maka nomor 3 terdapat cabang etil. Sedangkan jika penomoran dari kanan, maka nomor 3 terdapat cabang metil. Sehingga yang dipilih adalah penomoran dari kiri: 3-etil-4-metil-pentana.

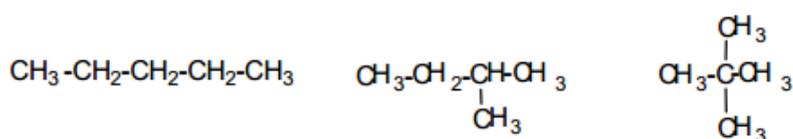


Hidrokarbon mempunyai struktur rantai lurus dan bercabang, membentuk isomer struktural, sebagai contoh beberapa isomer dari pentana (C_5H_{12}) dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 4 Beberapa isomer pentana
 Sumber: Modul Pendidikan Latihan Profesi Guru (PLPG) Tahun 2013

Gambar diatas menunjukkan beberapa isomer pentana sebagai berikut:

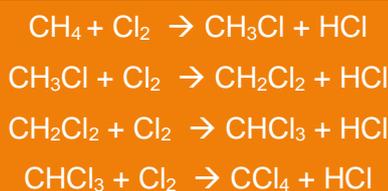


1.1.2. Reaksi pada Alkana

Pada umumnya alkana sukar bereaksi dengan senyawa lainnya. Dalam kondisi oksigen berlebih, alkana dapat terbakar menghasilkan kalor, karbon dioksida dan uap air

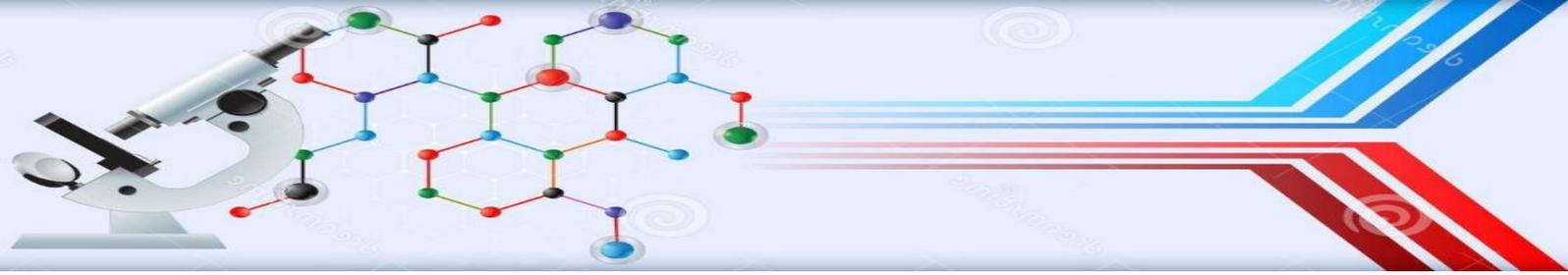


Jika alkana direaksikan dengan unsur-unsur halogen (F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2), maka atom-atom H pada alkana akan digantikan oleh atom-atom halogen.



1.2. Alkena

Alkena merupakan senyawa hidrokarbon tak jenuh yang mengandung ikatan rangkap dua $C=C$. Suku alkena yang paling kecil terdiri dari dua atom C, yaitu etena. Nama alkena sesuai dengan nama alkana dengan mengganti akhiran -ana menjadi -ena. Rumus molekul untuk alkena jumlah



atom H selalu dua kali jumlah atom C, sehingga secara umum dapat dirumuskan: C_nH_{2n}

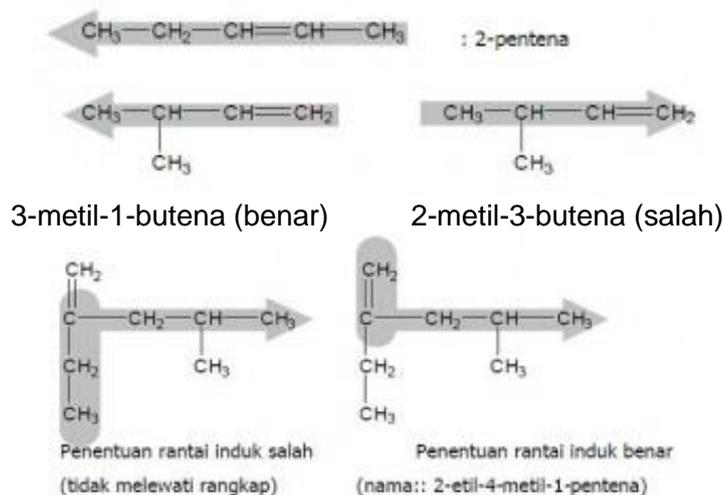
1.2.1. Tata nama alkena

Tata nama alkena menurut IUPAC adalah sebagai berikut:

1. Tentukan rantai utama/induk, yaitu rantai karbon terpanjang dari ujung satu ke ujung yang lain yang melewati ikatan rangkap, berilah nama alkena sesuai jumlah atom C pada rantai utama/induk.
2. Pemberian nomor. Pemberian nomor dimulai dari ujung rantai induk yang terdekat dengan rangkap.
3. Jika terdapat rantai cabang (alkil) berilah nama cabang dengan alkil sesuai jumlah atom C cabang tersebut. Jika terdapat lebih dari satu cabang, aturan penamaan sesuai dengan aturan pada tatanama alkana.
4. Urutan penamaan:

nomor cabang-nama cabang-nomor rangkap-rantai utama/induk

Contoh:

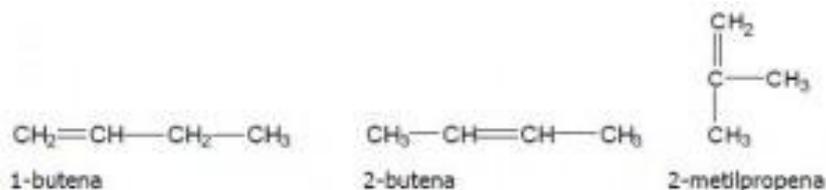
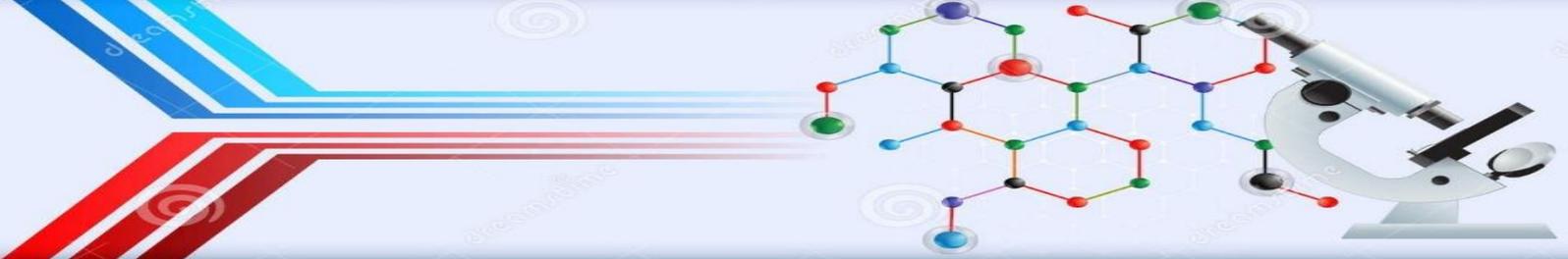


1.2.2. Isomer alkena

Etena (C_2H_4) dan propena (C_3H_6) tidak mempunyai isomer karena hanya ada satu struktur.



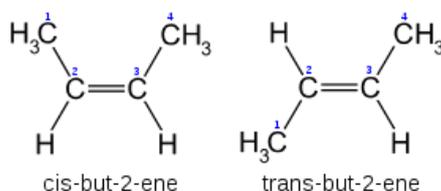
Isomer dari Butena (C_4H_8):



Gambar 5 Tiga buah isomer butena
 Sumber gambar: <http://t2.gstatic.com>

1.2.3. Notasi Cis-Trans

Dalam sebuah kasus khusus pada alkena dimana 2 atom karbon mempunyai 2 gugus yang sejenis, maka notasi cis-trans dapat dipakai. Jika gugus sejenis terletak pada tempat yang sama dari ikatan rangkap, maka disebut sebagai (cis-). Jika gugus sejenis terletak berseberangan, maka disebut sebagai (trans-).

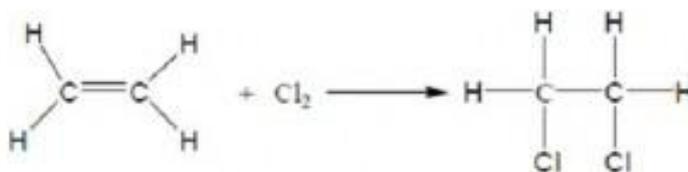


Perbedaan antara isomer *cis*- dan *trans*-. Kiri: cis-2-butena, kanan: trans-2-butena.

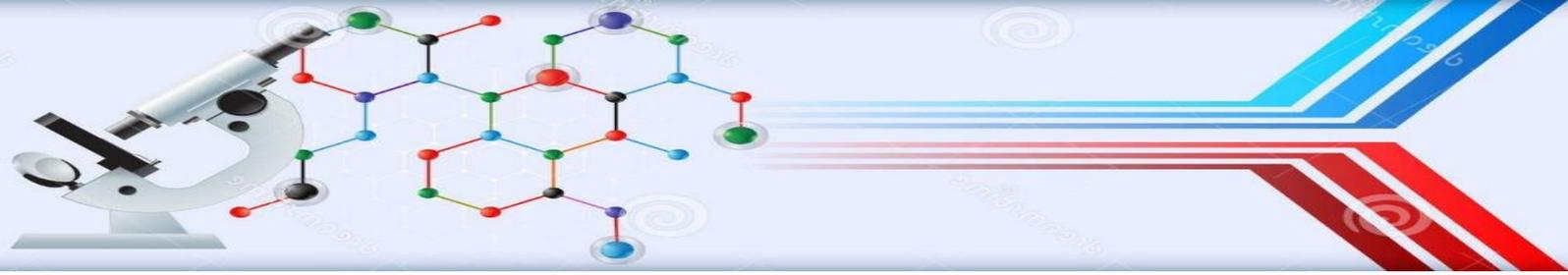
Reaksi dari alkena terjadi karena terdapatnya ikatan rangkap dua antara dua buah atom karbon. Ikatan rangkap dua ini merupakan gugus fungsional dari alkena sehingga menentukan adanya reaksi-reaksi yang khusus bagi alkena, yaitu adisi, polimerisasi dan pembakaran

1. Alkena dapat mengalami reaksi adisi. Reaksi Adisi adalah pengubahan ikatan rangkap (tak jenuh) menjadi ikatan tunggal (jenuh) dengan cara menangkap atom/gugus lain. Pada reaksi adisi alkena 2 atom/gugus atom ditambahkan pada ikatan rangkap C=C sehingga diperoleh ikatan tunggal C-C. Beberapa contoh reaksi adisi pada alkena:

a. Reaksi alkena dengan halogen (halogenisasi)

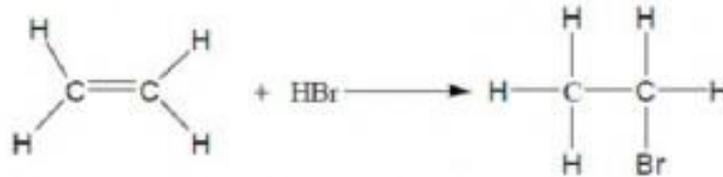


Atau $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$
 Etena Klorin 1,2-dikloroetana (bahan baku PVC)

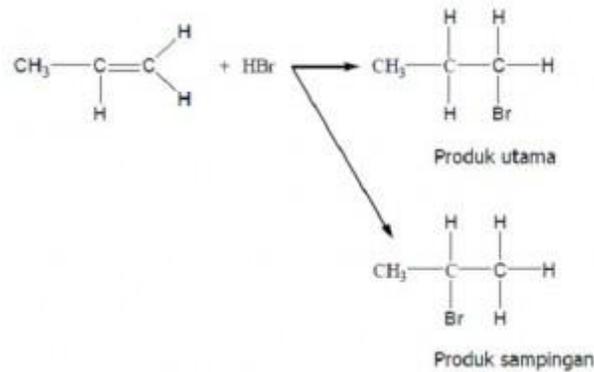


b. Reaksi alkena dengan hidrogen halida (hidrohalogenasi). Hasil reaksi antara alkena dengan hidrogen halida dipengaruhi oleh struktur alkena, apakah alkena simetris atau alkena asimetris.

- alkena simetris : akan menghasilkan satu haloalkana.

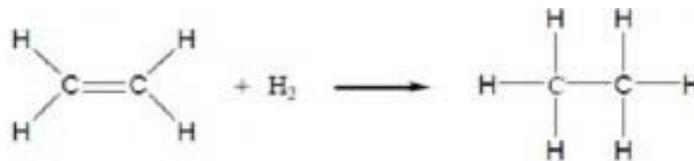


- alkena asimetris akan menghasilkan dua haloalkana. Produk utama reaksi dapat diramalkan menggunakan aturan **Markonikov**, yaitu: *Jika suatu HX bereaksi dengan ikatan rangkap asimetris, maka produk utama reaksi adalah molekul dengan atom H yang ditambahkan ke atom C dalam ikatan rangkap yang terikat dengan lebih banyak atom H.*

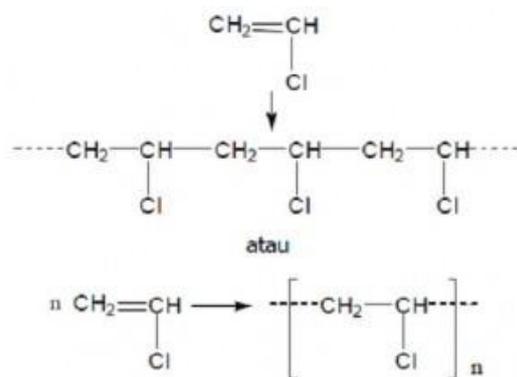
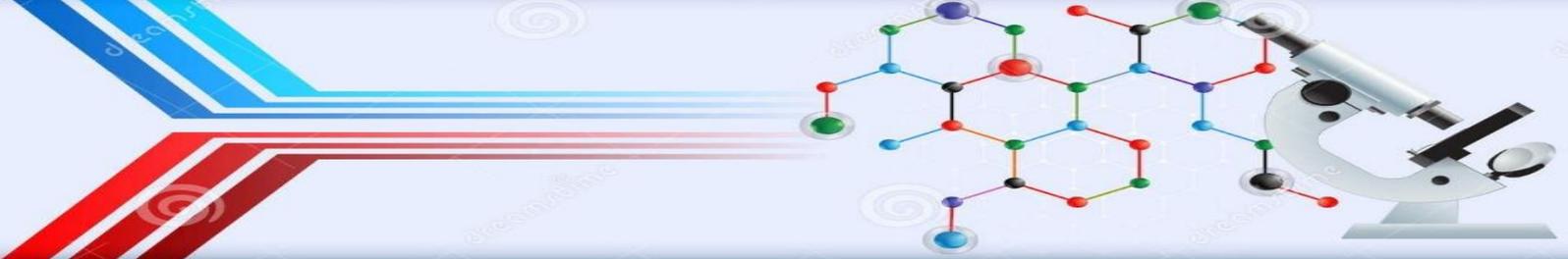


c. Reaksi alkena dengan hidrogen (hidrogenasi)

1. Reaksi ini akan menghasilkan alkana.



2. Alkena dapat mengalami polimerisasi. Polimerisasi adalah penggabungan molekul-molekul sejenis menjadi molekul-molekul raksasa sehingga rantai karbon sangat panjang. Molekul yang bergabung disebut **monomer**, sedangkan molekul raksasa yang terbentuk disebut **polimer**.



3. Reaksi pembakaran alkena. Reaksi pembakaran alkena merupakan reaksi alkena dengan oksigen yang akan menghasilkan CO_2 dan H_2O .

1.3. Alkuna

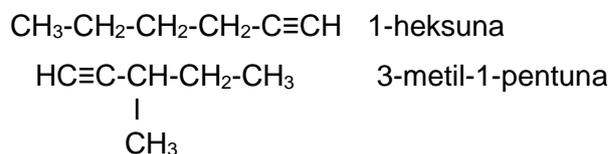
Alkuna merupakan senyawa hidrokarbon yang mengandung ikatan rangkap tiga yaitu $\text{C}\equiv\text{C}$. Secara umum rumus kimia dari alkuna adalah $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$. Nama alkuna sesuai dengan nama alkana dengan mengganti akhiran -ana menjadi -una.

Urutan tatanama alkuna:

Tatanama alkuna menurut IUPAC:

- Tentukan rantai induk yaitu rantai atom C terpanjang yang mengikat ikatan rangkap kemudian diberi nama sesuai jumlah atom C pada rantai induk.
- Penomoran terkecil dari ujung rantai induk yang terdekat dengan ikatan rangkap tiga
- Jika terdapat cabang diberi nama sejumlah atom C pada cabang itu

Contoh:

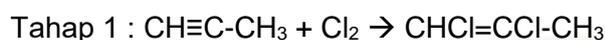


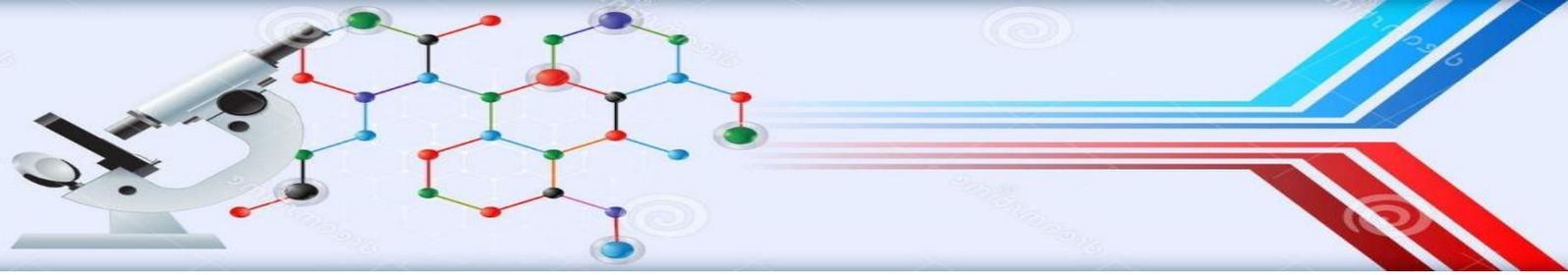
1.3.1 Reaksi kimia Alkuna

Adanya ikatan rangkap tiga yang dimiliki alkuna memungkinkan terjadinya reaksi adisi, polimerisasi, substitusi dan pembakaran

1. Reaksi adisi pada alkuna

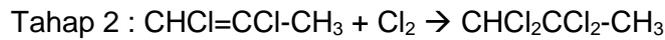
a. Reaksi alkuna dengan halogen (halogenisasi)





Propuna

1,2-dikloropropena

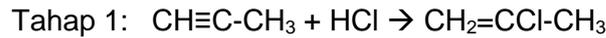


1,2-dikloropropena

1,1,2,2-tetrakloropropena

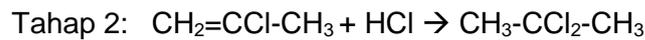
Perhatikan reaksi di atas, reaksi pada tahap 2 berlaku aturan markonikov.

a. Reaksi alkuna dengan hidrogen halida



Propuna

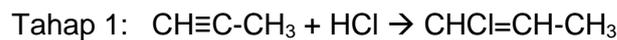
2-kloropropena



2-kloropropena

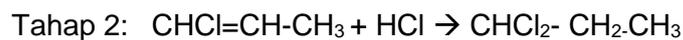
2,2-dikloropropena

Reaksi di atas mengikuti aturan markonikov, tetapi jika pada reaksi alkuna dan alkuna ditambahkan peroksida maka akan berlaku aturan antimarkonikov. Perhatikan reaksi berikut:



Propuna

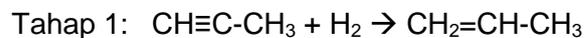
1-kloropropena



1-kloropropena

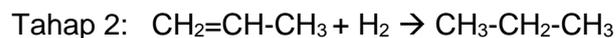
1,1-dikloropropena

b. Reaksi alkuna dengan hydrogen



Propuna

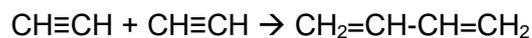
1-propena



1-propena

Propana

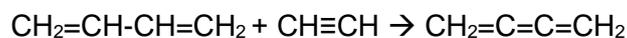
2. Reaksi polimerisasi alkuna



Etuna

Etuna

vinil etena

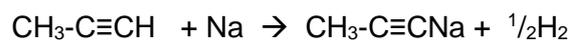


vinil etena

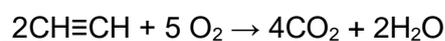
etuna

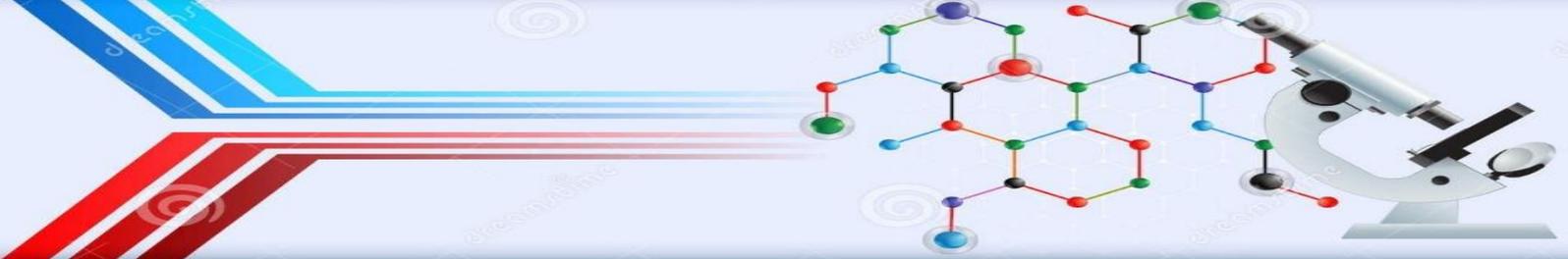
diviniletana

1. Reaksi substitusi alkuna. Reaksi substitusi (pengantian) pada alkuna dilakukan dengan menggantikan satu atom H yang terikat pada C≡C di ujung rantai dengan atom lain.



4. Reaksi pembakaran alkuna. Reaksi pembakaran alkuna (reaksi alkuna dengan oksigen) akan menghasilkan CO₂ dan H₂O.





1.4. Alkohol

Alkanol atau alkohol mempunyai rumus umum R-OH. Strukturnya serupa dengan air, tetapi satu hidrogennya diganti dengan satu gugus alkil. Gugus fungsi alkohol adalah gugus hidroksil, -OH. Alkohol tersusun dari unsur C, H, dan O. Alkohol dapat membentuk alkohol primer, sekunder, dan tersier tergantung ia mengikat di atom C apa. Jika alkohol mengikat di atom C primer maka alkohol tersebut adalah alkohol primer juga seterusnya.

Struktur alkohol: R-OH primer, sekunder dan tersier

Struktur Alkohol: R – OH

R-CH₂-OH

(R)₂CH-OH

(R)₃C-OH

Primer

sekunder

tersier

1.4.1. Tatanama alkohol

Nama umum untuk alkohol diturunkan dari gugus alkohol yang melekat pada -OH dan kemudian diberi akhiran kata -ol. Dalam sistem IUPAC, akhiran -ol menunjukkan adanya gugus hidroksil. Contoh-contoh berikut menggambarkan contoh-contoh penggunaan kaidah IUPAC (Nama umum / trivial dinyatakan dalam tanda kurung).



Methanol
(metil alkohol)



Ethanol
(etil alkohol)



Propanol
(n-propil alkohol)

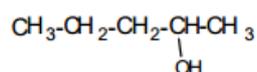


|
OH

2-Propanol
(isopropil alkohol)

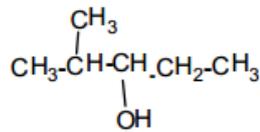
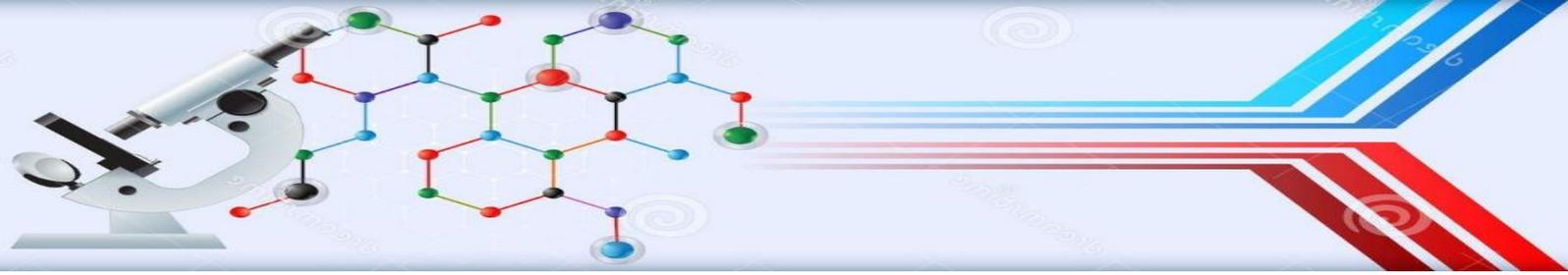
Tatanama berdasarkan aturan IUPAC:

- Pemberian nama alkohol sesuai dengan nama alkana, dengan mengganti akhiran -a dengan -ol.

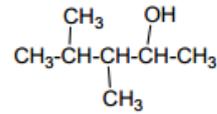


2-pentanol

- Pemberian nomor harus dimulai dari salah satu rantai induk yang paling dekat dengan posisi gugus hidroksil.

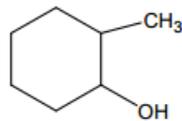


2-metil-3-pentanol



3,4-dimetil-2-pentanol

- Alkohol siklik diberi awalan siklo dengan gugus hidroksil pada C-1



2-metilsikloheksanol



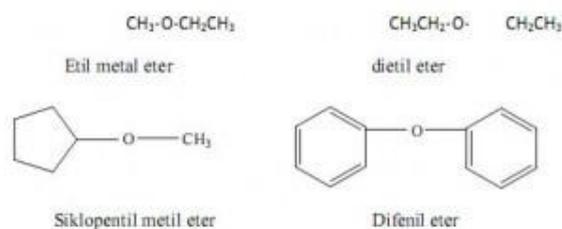
1-etilsikopropanol

1.5. Eter

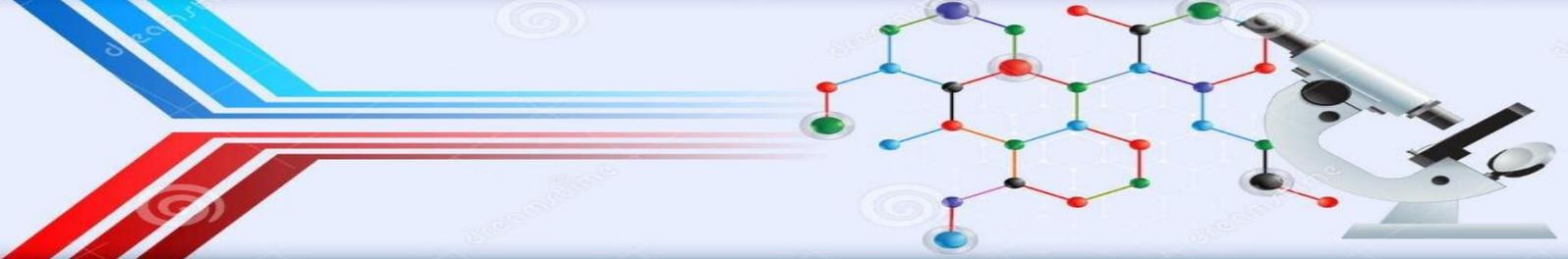
Bagi kebanyakan orang kata eter dikaitkan dengan anestesi. Eter yang dimaksud adalah hanyalah salah satu anggota kelompok eter, yaitu senyawa yang mempunyai dua gugus organik melekat pada atom oksigen tunggal. Alkoksi alkana atau eter adalah gugus fungsi turunan alkohol yang kehilangan atom H-nya membentuk gugus $-\text{O}-$ sehingga eter dapat mengikat 2 gugus alkil yang berbeda. Rumus umum eter ialah $\text{R}-\text{O}-\text{R}'$, yang R dan R'-nya bisa sama atau berbeda, gugusnya dapat berupa alkil atau aril. Pada anestesi umum kedua R-nya adalah gugus etil. $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_3$.

1.5.1. Tatanama eter

Pemberian nama eter menurut Trivial diberi nama berdasarkan gugus alkil atau arilnya menurut urutan abjad, diakhiri dengan kata eter misalnya



Sedangkan menurut sistem IUPAC untuk eter diberi nama dengan cara menyebutkan nama gugus fungsi alkoksi yang diikat, diikuti oleh nama rantai utamanya.



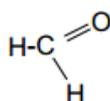
Contoh :

CH_3OCH_3 (metoksi metana)

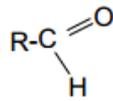
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$ (etoksi propana)

1.6. Aldehid dan Keton

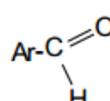
Aldehid dan keton merupakan senyawa-senyawa sederhana yang mengandung sebuah gugus karbonil (sebuah ikatan rangkap $\text{C}=\text{O}$). Aldehid dan keton termasuk senyawa yang sederhana jika ditinjau berdasarkan tidak adanya gugus-gugus reaktif yang lain seperti $-\text{OH}$ atau $-\text{Cl}$ yang terikat langsung pada atom karbon di gugus karbonil – seperti yang bisa ditemukan misalnya pada asam-asam karboksilat yang mengandung gugus $-\text{COOH}$. Beberapa kelompok aldehid antara lain:



Formaldehida

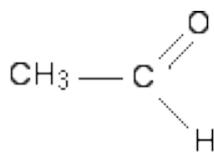


aldehid alifatik

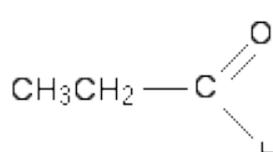


aldehid aromatik

1.6.1. Contoh-contoh aldehid



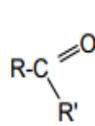
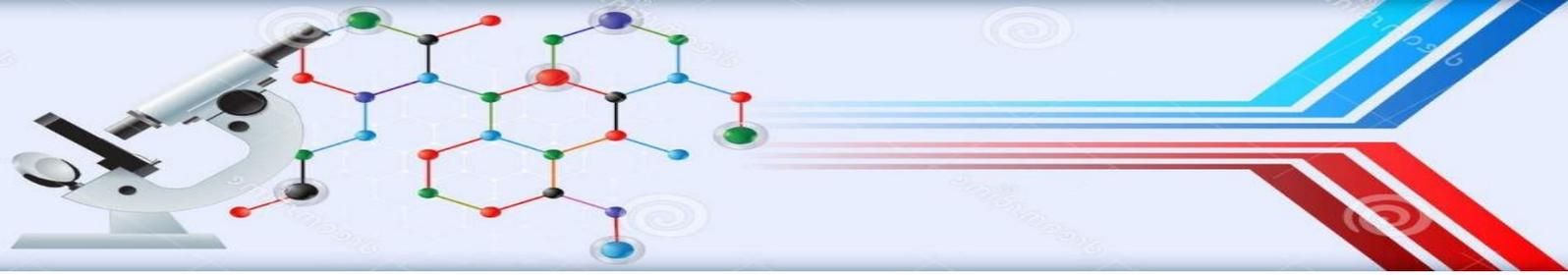
etanal



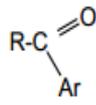
propanal

Pada gambar di atas kita bisa melihat bahwa keduanya memiliki ujung molekul yang sama persis. Yang membedakan hanya kompleksitas gugus lain yang terikat.

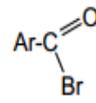
Jika kita menuliskan rumus molekul untuk molekul-molekul di atas, maka gugus aldehid (gugus karbonil yang mengikat atom hidrogen) selalunya dituliskan sebagai $-\text{CHO}$ – dan tidak pernah dituliskan sebagai COH . Sedangkan beberapa kelompok keton antara lain:



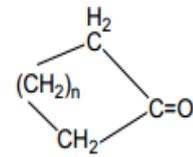
Keton alifatik



alkil aril keton

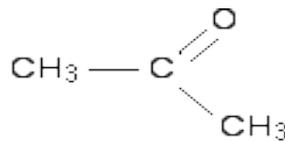


keton aromatik halida

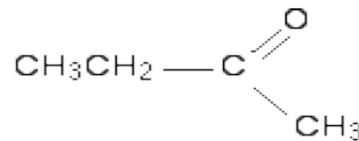


keton siklik

1.6.2. Contoh-contoh keton



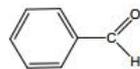
propanon.



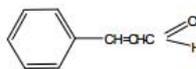
butanon.

Propanon biasanya dituliskan sebagai CH_3COCH_3 . Diperlukannya penomoran atom karbon pada keton-kebon yang lebih panjang harus selalu diperhatikan. Pada pentanon, gugus karbonil bisa terletak di tengah rantai atau di samping karbon ujung – menghasilkan pentan-3-ona atau pentan-2-on.

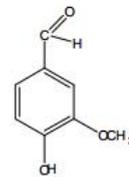
Beberapa senyawa aldehid dan keton di alam :



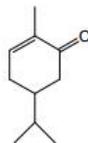
Benzaldehid
(minyak badam)



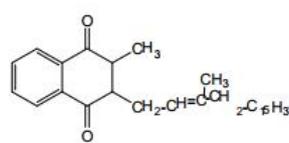
sinamaldehyd
(kayu manis)



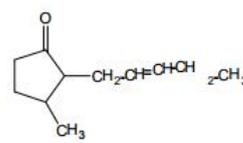
vanillin
(biji vanili)



Karvon
(minyak permen)



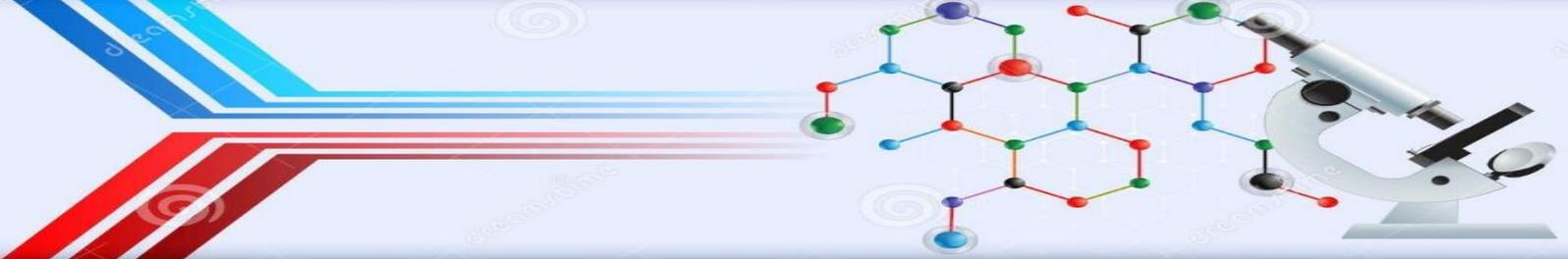
vitamin K



Jasmon
(dari minyak bunga melati)

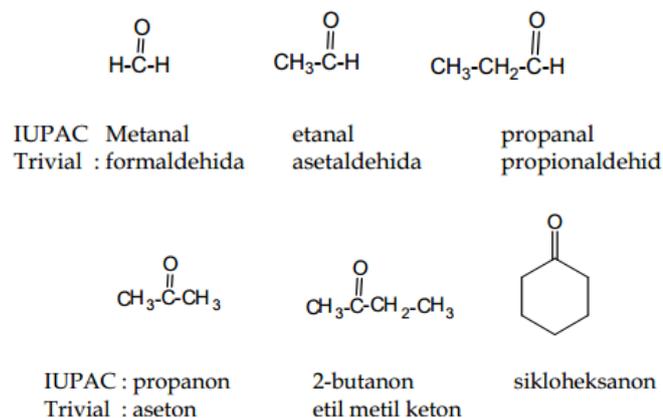
1.6.3. Tatanama Aldehid dan Keton

Penamaan aldehid didasarkan pada jumlah total atom karbon yang terdapat dalam rantai terpanjang – termasuk atom karbon yang terdapat pada gugus karbonil. Jika ada gugus samping yang terikat pada rantai terpanjang tersebut, maka atom karbon pada gugus karbonil harus selalu dianggap sebagai atom karbon nomor 1.



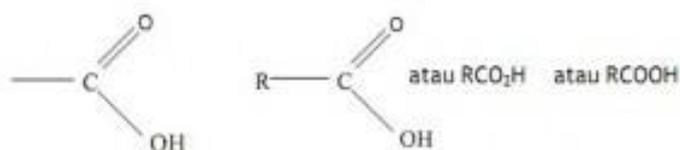
IUPAC diturunkan dari alkana diganti akhiran nal (aldehid) dan on (keton). Kadang-kadang juga menggunakan nama trivial (perdagangan).

Contoh:



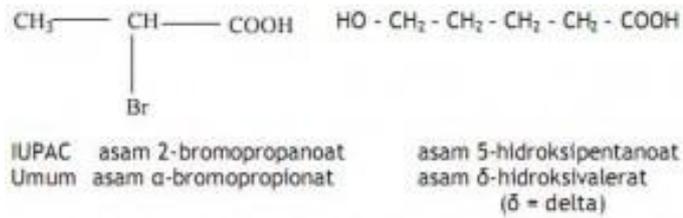
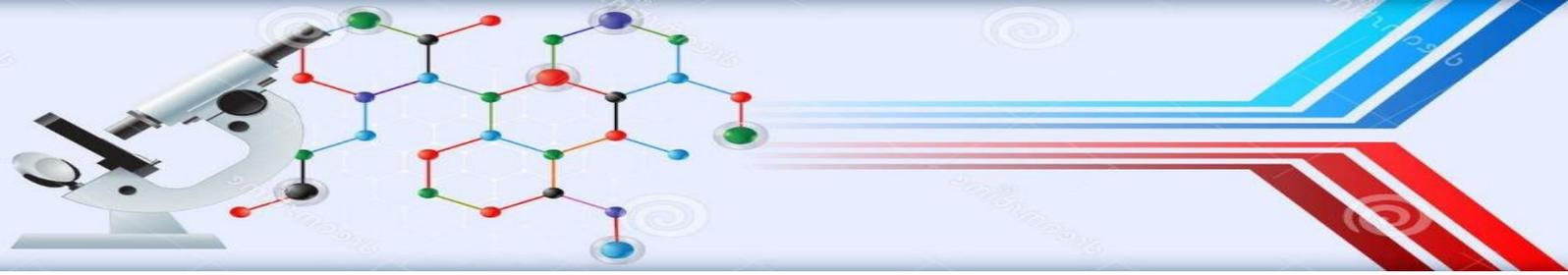
1.7. Asam karboksilat

Asam organik yang paling penting adalah asam-asam karboksilat. Gugus fungsinya adalah gugus karboksil, kependekan dari dua bagian yaitu gugus karbonil dan hidroksil. Rumus umum asam karboksilat dapat dipanjang dan atau dipendekkan seperti:

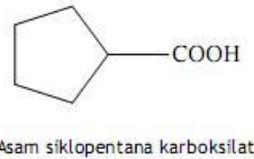


1.7.1. Tatanama Asam karboksilat

Karena banyak terdapat di alam, asam-asam karboksilat adalah golongan senyawa yang paling dulu dipelajari oleh kimia organik. Karena tidak mengherankan jika banyak senyawa-senyawa asam mempunyai nama-nama biasa. Nama-nama ini biasanya diturunkan dari bahasa Latin yang menunjukkan asalnya. Untuk memperoleh nama IUPAC suatu asam karboksilat, sebelumnya tentukan terlebih dahulu rantai terpanjangnya yang mengikat gugus karboksilat kemudian turunan alkana akhiran –a diganti akhiran –oat dengan diberi awalan asam. Rantai karbon diberi nomor dari atom yang paling dekat dengan gugus karboksilat. Asam-asam bersubstitusi diberi nama menurut dua cara.

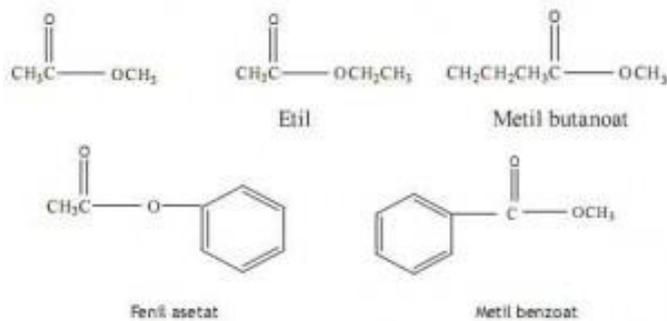


Jika gugus karboksilat dihubungkan dengan cincin, akhiran karboksilat ditambahkan pada nama awalan siklo.

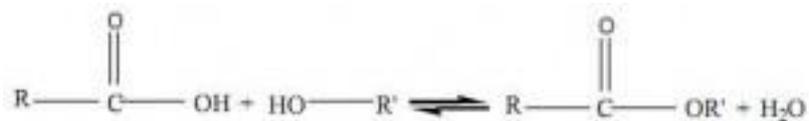


1.8. Ester

Ester merupakan salah satu turunan dari asam karboksilat. Suatu ester serupa dengan asam karboksilat, hanya saja hidrogen asamnya digantikan oleh sebuah gugus alkil. Struktur ester : R – COOR. Tata nama ester hampir sama dengan asam karboksilat, tetapi mengganti nama asam dengan nama alkil.



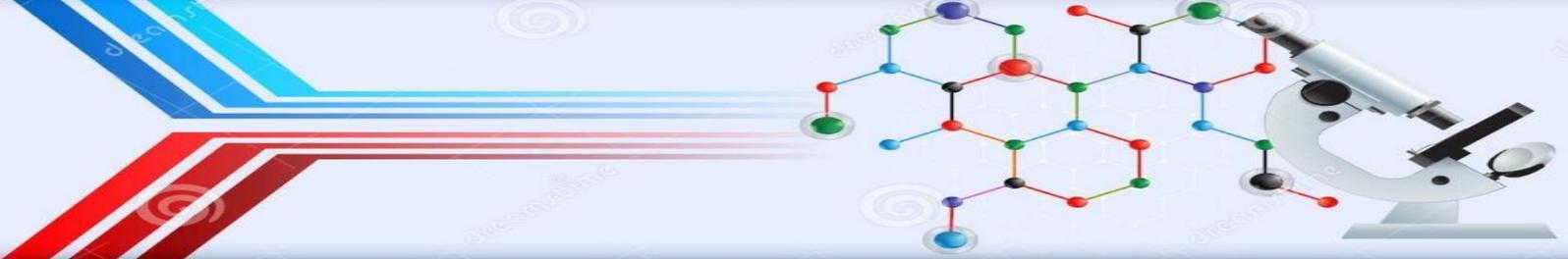
Perhatikan bahwa bagian R dari gugus OR disebutkan dahulu, diikuti dengan nama asam yang berakhiran –at.



Dalam kehidupan sehari-hari ester banyak digunakan sebagai *essence* atau pemberi aroma buah-buahan pada makanan atau minuman.

Tabel 1 Beberapa senyawa ester dan bau yang dihasilkan

Nama senyawa ester	Bau aroma khas / <i>essence</i>
Amil asetat	Pisang
Isopentil asetat	Pir



Oktil asetat	Jeruk manis
Metil butirat	Apel
Etil buirat	Nanas

1.9. KEGUNAAN SENYAWA HIDROKARBON

1.9.1. Kegunaan Gas Alam

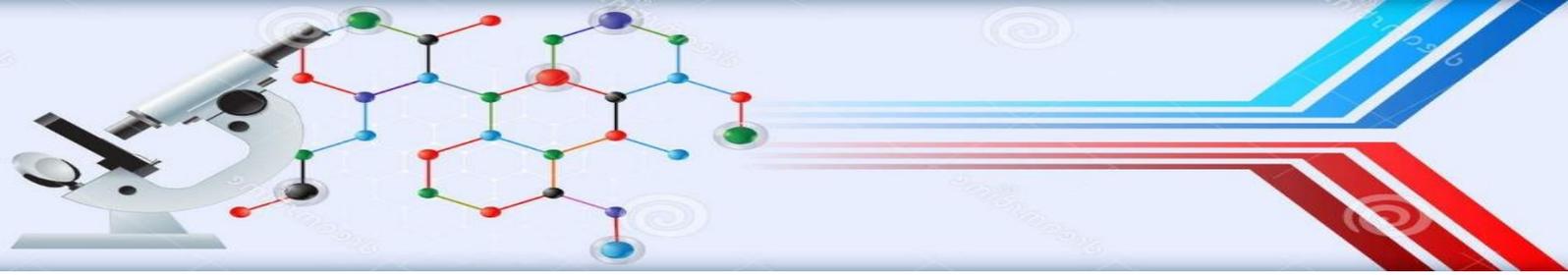
Gas alam seperti juga minyak bumi merupakan senyawa hidrokarbon (C_nH_{2n+2}) yang terdiri dari campuran beberapa macam gas hidrokarbon yang mudah terbakar dan non-hidrokarbon seperti N_2 , CO_2 dan H_2S . Umumnya gas yang terbentuk sebagian besar dari metan CH_4 , dan dapat juga termasuk etan C_2H_6 dan propan C_3H_8 . Komposisi gas alam bervariasi, tetapi umumnya tipikal gas alam (sebelum dilakukan pemrosesan) adalah seperti pada tabel di bawah ini.

Gas alam yang didapat dari dalam sumur di bawah bumi, biasanya bergabung dengan minyak bumi. Gas ini disebut sebagai *gas associated*. Ada juga sumur yang khusus menghasilkan gas, sehingga gas yang dihasilkan disebut *gas non associated*. Gas alam yang dikirim tersebut merupakan 'dry gas' atau 'gas kering'. Metan adalah molekul yang dibentuk oleh satu atom karbon dan empat atom hidrogen sebagai CH_4 . Gas metan mudah terbakar dimana secara kimia terjadi reaksi antara metan dan oksigen yang hasilnya berupa karbon di-oksida (CO_2), air (H_2O) ditambah sejumlah besar energi, sebagaimana persamaan berikut:



1.9.2. Minyak Bumi

Minyak bumi (bahasa Inggris: petroleum, dari bahasa Latin petrus – karang dan oleum – minyak), dijuluki juga sebagai emas hitam, adalah cairan kental, coklat gelap, atau kehijauan yang mudah terbakar, yang berada di lapisan atas dari beberapa area di kerak bumi. Minyak bumi terdiri dari campuran kompleks dari berbagai hidrokarbon, sebagian besar seri alkana, tetapi bervariasi dalam penampilan, komposisi, dan kemurniannya. Minyak Bumi adalah campuran dari berbagai jenis hidrokarbon. Komposisi minyak bumi Minyak mentah (petroleum) adalah campuran kompleks, terutama terdiri dari hidrokarbon bersama-sama



dengan sejumlah kecil komponen yang mengandung sulfur, oksigen dan nitrogen dan sangat sedikit komponen yang mengandung logam.

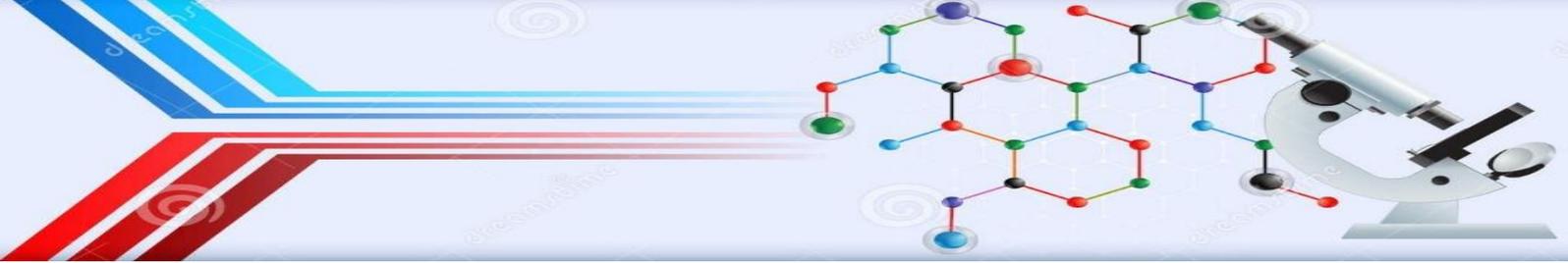
Struktur hidrokarbon yang ditemukan dalam minyak mentah:

- a. Alkana. Fraksi ini merupakan yang terbesar di dalam minyak mentah.
- b. Sikloalkana (napten) C_nH_{2n} Sikloalkana ada yang memiliki cincin 5 (lima) yaitu siklopentana ataupun cincin 6 (enam) yaitu sikloheksana.
- c. Aromatik C_nH_{2n-6} Aromatik memiliki cincin 6 (enam) hanya terdapat dalam jumlah kecil, tetapi sangat diperlukan dalam bensin karena memiliki harga anti knock yang tinggi, stabilitas penyimpanan yang baik, Dan kegunaannya yang lain sebagai bahan bakar (fuels).

Proporsi dari ketiga tipe hidrokarbon sangat tergantung pada sumber dari minyak bumi. Pada umumnya alkana merupakan hidrokarbon yang terbanyak tetapi kadang kadang (disebut sebagai crude naphthenic) mengandung sikloalkana sebagai komponen yang terbesar, sedangkan aromatik selalu merupakan komponen yang paling sedikit.

Pengilangan/penyulingan (refining) adalah proses perubahan minyak mentah menjadi produk yang dapat dijual (marketable product) melalui kombinasi proses fisika dan kimia. Produk yang dihasilkan dari proses pengilangan/penyulingan tersebut antara lain:

1. *Light destilates* adalah komponen dengan berat molekul terkecil. Ini ada beberapa buah :
 - Bensin
Gasoline (Amerika Serikat) atau motor spirit (Inggris) atau bensin (Indonesia) memiliki titik didih terendah dan merupakan produk kunci dalam penyulingan yang digunakan sebagai bahan pembakar motor (45% dari minyak mentah diproses untuk menghasilkan gasolin).
 - Naphta
Naphta adalah material yang memiliki titik didih antara gasolin dan kerosin. Beberapa naphta digunakan sebagai: – Pelarut karet – Bahan awal etilen – Dalam kemiliteran digunakan sebagai bahan bakar jet dan dikenal sebagai Pelarut dry cleaning.
 - Kerosin



- Kerosin memiliki titik didih tertinggi dan biasanya digunakan sebagai minyak tanah dan bahan bakar jet untuk air plane
2. *Intermediate destilates* merupakan minyak gas atau bahan bakar diesel yang penggunaannya sebagai bahan bakar transportasi truk-truk berat, kereta api, kapal kecil komersial, peralatan pertanian dan lain-lain.
 3. *Heavy destilates* merupakan komponen dengan berat molekul tinggi. Fraksi ini biasanya dirubah menjadi minyak pelumas (*lubricant oils*), minyak dengan berat jenis tinggi dari bahan bakar, lilin dan *stock cracking*.
 4. *Residu* termasuk aspal, residu bahan bakar minyak dan petrolatum. Residu memiliki prosentasi yang tidak besar.

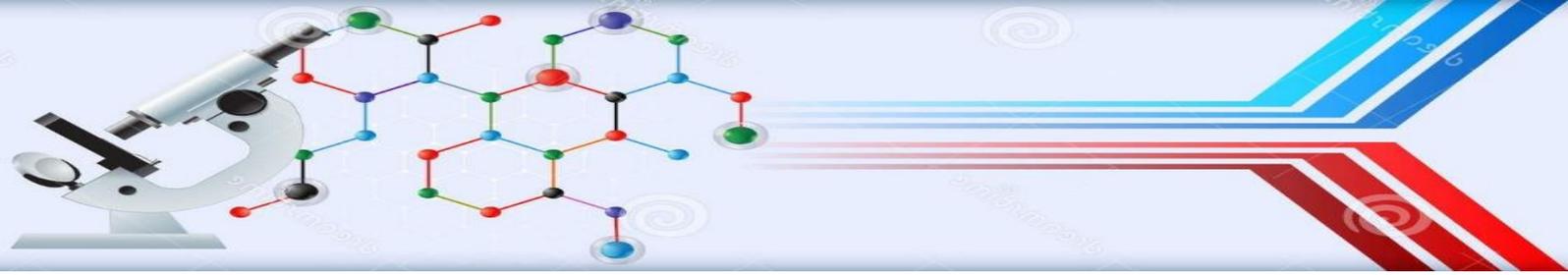
1.9.2.1. PENGOLAHAN MINYAK BUMI

Minyak bumi ditemukan bersama-sama dengan gas alam. Minyak bumi yang telah dipisahkan dari gas alam disebut juga minyak mentah (*crude oil*). Minyak mentah dapat dibedakan menjadi:

- Minyak mentah ringan (*light crude oil*) yang mengandung kadar logam dan belerang rendah, berwarna terang dan bersifat encer (viskositas rendah).
- Minyak mentah berat (*heavy crude oil*) yang mengandung kadar logam dan belerang tinggi, memiliki viskositas tinggi sehingga harus dipanaskan agar meleleh.

Minyak mentah merupakan campuran yang kompleks dengan komponen utama *alkana* dan sebagian kecil alkena, alkuna, siklo-alkana, aromatik, dan senyawa anorganik. Meskipun kompleks terdapat cara mudah untuk memisahkan komponen-komponennya, yakni berdasarkan perbedaan nilai titik didihnya. Proses ini disebut *distilasi bertingkat*. Dalam proses distilasi bertingkat, minyak mentah tidak dipisahkan menjadi komponen-komponen murni, melainkan ke dalam fraksi-fraksi, yakni kelompok-kelompok yang mempunyai kisaran titik didih tertentu. Proses distilasi bertingkat ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Minyak mentah dipanaskan dalam *boiler* menggunakan uap air bertekanan tinggi sampai suhu $\sim 600^{\circ}\text{C}$. Uap minyak mentah yang dihasilkan kemudian dialirkan ke bagian bawah menara/tanur distilasi.



- Dalam menara distilasi, uap minyak mentah bergerak ke atas melewati pelat-pelat (tray). Setiap pelat memiliki banyak lubang yang dilengkapi dengan tutup gelembung (bubble cap) yang memungkinkan uap lewat.
- Dalam pergerakannya, uap minyak mentah akan menjadi dingin. Sebagian uap akan mencapai ketinggian di mana uap tersebut akan terkondensasi membentuk zat cair. Zat cair yang diperoleh dalam suatu kisaran suhu tertentu ini disebut *fraksi*.
- Fraksi yang mengandung senyawa-senyawa dengan titik didih tinggi akan terkondensasi di bagian bawah menara distilasi. Sedangkan fraksi senyawa-senyawa dengan titik didih rendah akan terkondensasi di bagian atas menara.

Sebagian fraksi dari menara distilasi selanjutnya dialirkan ke bagian kilang minyak lainnya untuk *proses konversi*.

D. Aktifitas Pembelajaran

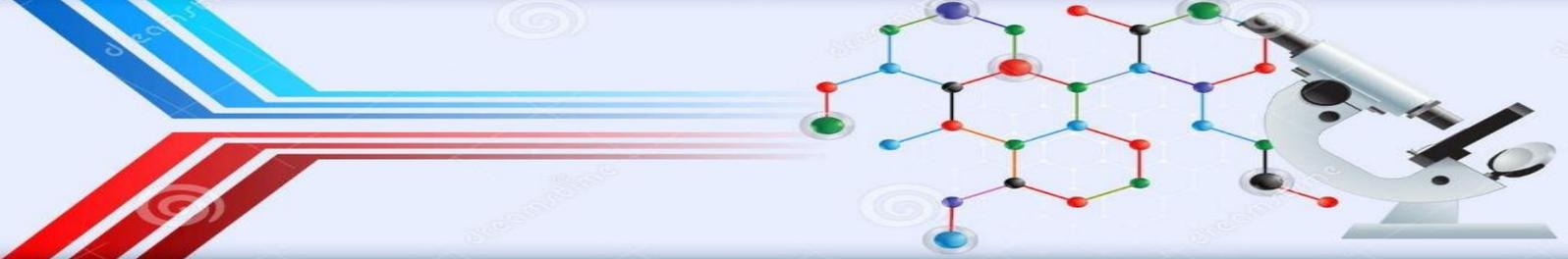
Kegiatan Pengantar

- Buatlah kelompok yang terdiri dari 3-4 orang
- Cermati modul diklat Guru Pembelajar bagian kegiatan pembelajaran hidrokarbon dan turunannya
- Diskusikan dengan kelompok Anda dan identifikasikan isi materi yang harus Anda pelajari pada kegiatan pembelajaran 1 (hidrokarbon dan turunannya)

Aktifitas Pembelajaran 1

Setelah Anda mempelajari tentang Mendeskripsikan kekhasan atom karbon yang membentuk senyawa hidrokarbon, Anda diminta untuk mengisi LK-1

No	Rumus Senyawa	Hasil Analisa Kekhasan atom karbon
1	$\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_2 & = & \text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{C} & = & \text{O} \\ & & & & & & & & & & \\ & & & & \text{OH} & & \text{CH}_3 & & \text{OH} & & \end{array}$	
2	$\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{O} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$	



	$\begin{array}{c} \quad \\ \text{OH} \quad \text{CH}_3 \end{array}$	
<p>3. Apa yang Anda ketahui tentang Hidrokarbon ?</p>		

Aktifitas Pembelajaran 2

Kegiatan belajar 1 ini dilaksanakan dengan metode diskusi, tanya jawab, curah pendapat, dan ceramah tentang Menggolongkan senyawa hidrokarbon dan turunannya.

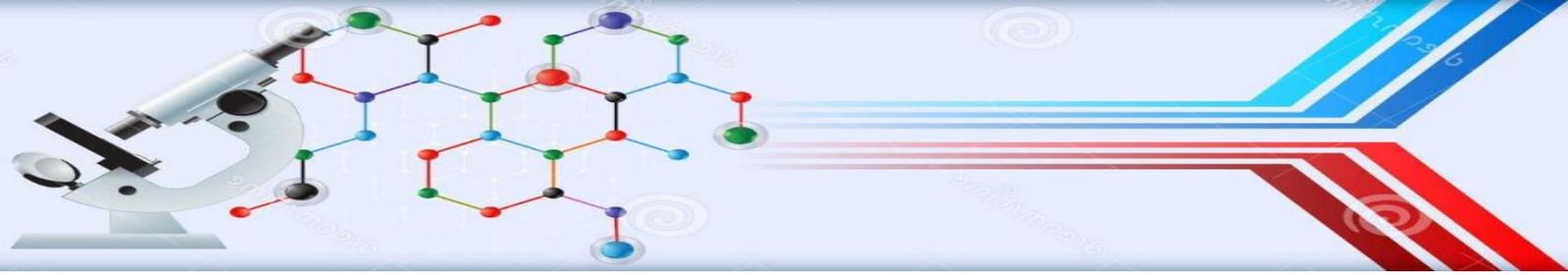
Setelah anda mempelajari kegiatan belajar 1, Anda diminta untuk mengisi LK-2 dan LK-3 berikut ini :

Petunjuk Pengisian LK-2

1. Anda diminta membaca bahan bacaan dari berbagai sumber referensi dengan cermat.
2. Lakukan pengamatan pada beberapa rumus struktur senyawa alkana, alkena dan alkuna kemudian berilah nama sesuai aturan IUPAC pada lembar kerja yang telah disediakan
3. Tulislah hasil analisa jawaban pada kolom yang terdapat pada LK-2

LK-2 Menganalisis nama senyawa hidrokarbon

Rumus struktur senyawa hidrokarbon	Hasil Analisa
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Rantai utama :
	Rantai cabang :
	Nomor cabang :
	Nama senyawa :
	Rantai utama :
	Rantai cabang :
	Nomor cabang :



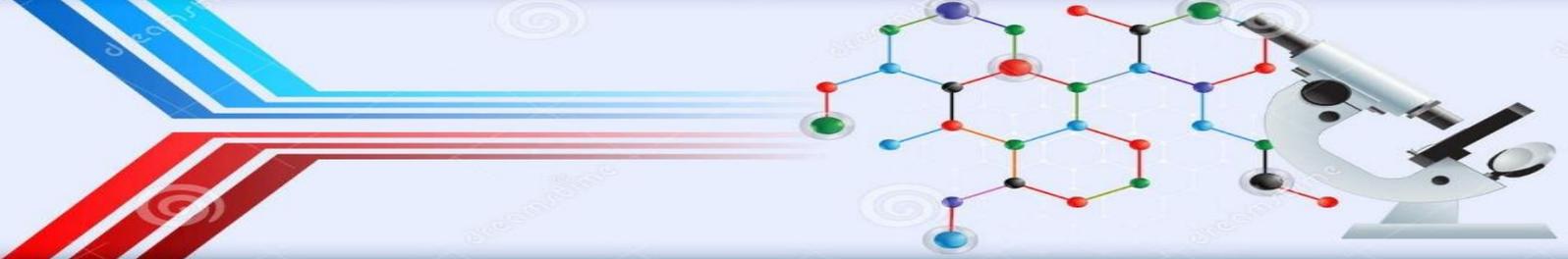
$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \qquad \\ \text{C}_2\text{H}_5 \qquad \qquad \text{CH}-\text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \qquad \\ \qquad \qquad \qquad \text{CH}_3 \end{array} $	Nama senyawa:
$ \begin{array}{c} \text{CH}^3 \\ \\ \text{CH}^3-\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}^5-\text{CH}^5-\text{CH}^9 \\ \\ \text{CH}^3 \end{array} $	Rantai utama : Nomor ikatan rangkap : Rantai cabang : Nomor cabang : Nama senyawa:
Rantai utama : dekuna Nomor ikatan rangkap : 3	
Rantai cabang : 2 etil dan 2 metil	
Nomor cabang : etil di nomor 4 dan 7, metil di nomor 3 dan 9	
Nama senyawa:	

Petunjuk Pengisian LK-3

1. Anda diminta menuliskan persamaan reaksi kimia baik pada senyawa hidrokarbon alkana, alkena, dan alkuna.
2. Lakukan identifikasi reaksi kimia tersebut dapat terjadi, dan apabila ada pengecualian yang mengharuskan mengikuti hukum Markovnikov
3. Tuliskan hasil identifikasi anda mengenai persamaan reaksi kimia senyawa hidrokarbon tersebut

LK-3 Mengidentifikasi persamaan reaksi kimia pada penggolongan senyawa hidrokarbon

Persamaan reaksi kimia	Hasil persamaan reaksi kimia	Hasil reaksi karena mengikuti aturan markovnikov
------------------------	------------------------------	--



$\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_3 + \text{Cl}_2$		
$(\text{CH}_3)_2\text{CCH}=\text{CHCH}_3$ direaksikan dengan HCl		
$\text{H}_2\text{C}=\overset{\text{H}}{\text{C}}-\overset{\text{H}}{\text{C}}=\text{CH} + \text{HBr}$		

Aktifitas Pembelajaran 3

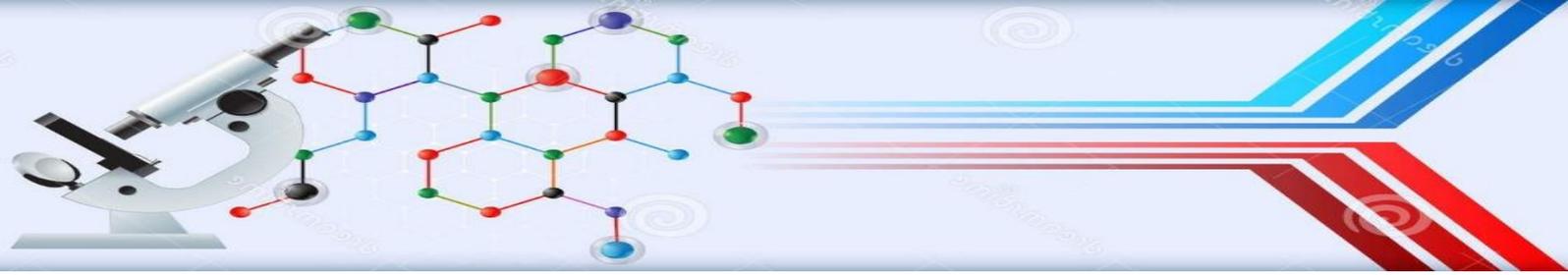
- Anda diminta membaca bahan tentang manfaat alkana dalam kehidupan sehari-hari dari berbagai referensi
- Diskusikan dengan kelompok tentang tentang manfaat alkana dalam kehidupan sehari-hari kemudian buat laporan hasil diskusi Anda

Aktifitas Pembelajaran 4

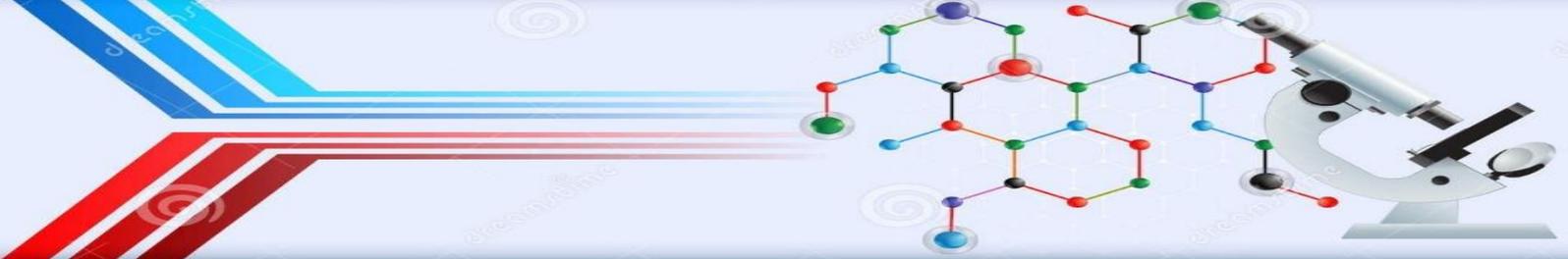
- Anda diminta membaca bahan tentang turunan hidrokarbon dan tatanama secara IUPAC dari berbagai referensi
- Jawab pertanyaan-pertanyaan yang disediakan dalam LK.4 tentang turunan hidrokarbon

LK.4 Menentukan turunan hidrokarbon dan tatanamanya secara IUPAC

Fermentasi alkohol sering dimanfaatkan dalam pembuatan tape, roti atau minuman keras dengan bantuan bakteri <i>Saccharomyces cerevisiae</i> (ragi).	
---	--



Senyawa yang dihasilkan dari fermentasi alkohol ini adalah ... (struktur dan nama sesuai IUPAC)	
Salah satu manfaat senyawa ester yaitu untuk essens. Ester yang memiliki aroma seperti buah pir	
Manfaat asam sitrat pada jeruk sering digunakan dalam bidang industri ...	
Di dalam laboratorium terdapat dua senyawa organik yang belum diketahui namanya dan hanya di beri label A dan B. Kedua senyawa ini memiliki rumus kimia yang sama yaitu C ₃ H ₈ O. Senyawa A dapat bereaksi dengan logam Na maupun dengan PCl ₃ sedangkan senyawa B tidak. Ini berarti : (1) Senyawa A adalah suatu alkohol (2) Senyawa B adalah suatu eter (3) A dan B merupakan isomer fungsional (4) A dan B merupakan isomer struktur Dari keempat pernyataan di atas yang benar adalah (Berikan Penjelasan)	
Nama dari rumus kimia CH ₃ CH ₂ (CH ₃) ₂ OH adalah ...	
Aseton dalam kehidupan sehari-hari sering dimanfaatkan untuk ...	
Manfaat alkohol dalam bidang kecantikan yang paling tepat adalah	



Tuliskan rumus struktur dari senyawa-senyawa di bawah ini!

- 3-etil-4-metil-2-heptanon
- 2,2,4,4-tetrametil heksanal
- Etoksi-2-butana
- Propil propanoat

E. Rangkuman

- Atom karbon (C) dengan nomor atom 6 mempunyai susunan elektron $K = 2, L = 4$. Atom karbon memiliki empat elektron valensi dan keempat elektron valensi tersebut dapat membentuk empat ikatan kovalen melalui penggunaan bersama pasangan elektron pada atom lainnya.
- Kedudukan atom karbon dalam rantai karbon ada empat macam :
 - Atom karbon primer, yaitu atom karbon yang terikat oleh satu atom karbon yang lain
 - Atom karbon sekunder, yaitu atom karbon yang terikat oleh dua atom karbon yang lain
 - Atom karbon tersier, yaitu atom karbon yang terikat oleh tiga atom karbon yang lain
 - Atom karbon kuarterner, yaitu atom karbon yang terikat oleh empat atom carbon yang lain
- Pengelompokan senyawa hidrokarbon

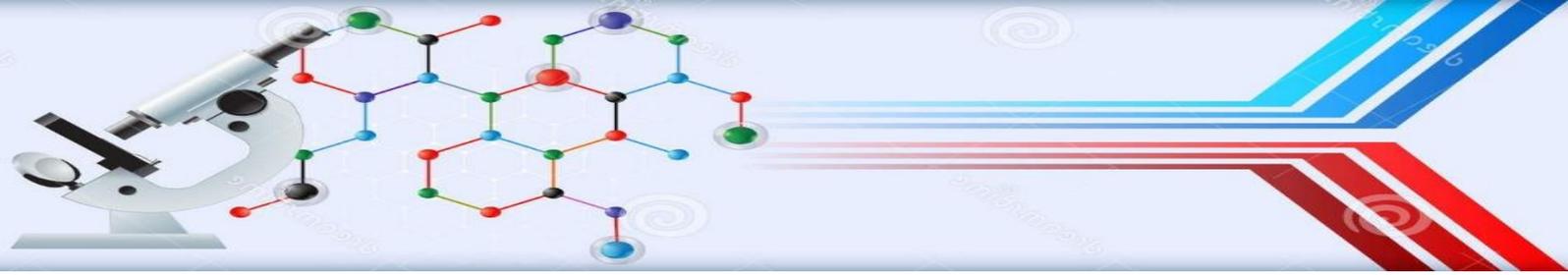
Senyawa hidrokarbon adalah sebuah senyawa yang terdiri dari unsur atom karbon (C) dan atom hidrogen (H). Seluruh hidrokarbon memiliki rantai karbon dan atom-atom hidrogen yang berikatan dengan rantai tersebut.

Disebut Hidrokarbon : mengandung unsur C dan H

Terdiri dari :

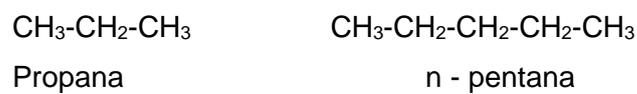
- Alkana (C_nH_{2n+2})
- Alkena (C_nH_{2n})
- Alkuna (C_nH_{2n-2})

Atau :



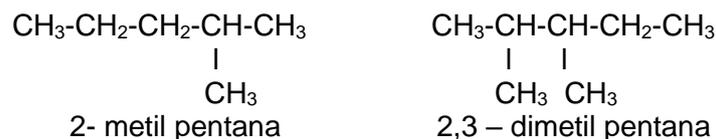
- a. Hidrokarbon jenuh, yaitu hidrokarbon yang pada rantai karbonnya semua berikatan tunggal, di sebut juga sebagai alkana.
 - b. Hidrokarbon tak jenuh yaitu hidro karbon yang pada rantai karbonnya terdapat ikatan rangkap dua (alkena) dan rangkap tiga (Alkuna).
4. Tata nama senyawa hidrokarbon

- Rantai tidak bercabang (lurus)
- Jika rantai karbon terdiri dari 4 atom karbon atau lebih, maka nama alkana diberi awalan n(normal)



- Jika rantai karbon bercabang, maka:
 - a. tentukan rantai induk, yaitu rantai karbon terpanjang dari ujung satu ke ujung lain. Rantai induk diberi nama alkana
 - b. Penomoran. Berikan nomor pada rantai induk dari ujung terdekat cabang
 - c. Tentukan cabang yaitu atom C yang terikat pada rantai induk. Cabang merupakan gugus alkil dan beri nama alkil sesuai struktur alkilnya
- Urutan penulisan nama alkana :

Tentukan rantai induk, yaitu rantai karbon terpanjang dari ujung satu ke ujung lain. Rantai induk diberi nama alkana. Contoh,



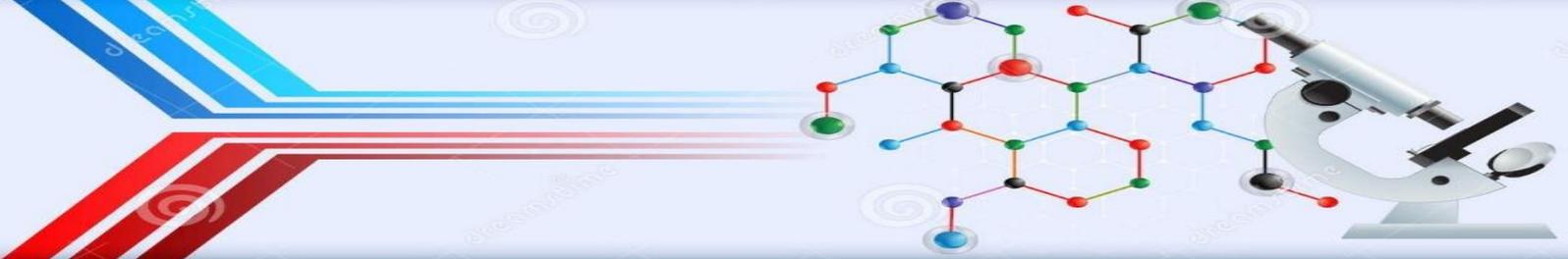
Urutan penulisan nama alkana:

- Tentukan rantai induk (rantai karbon) terpanjang yang melewati ikatan rangkap dua, berilah nama alkana sesuai jumlah atom C
- Penomoran dimulai dari ujung rantai induk yang terdekat dengan ikatan rangkap
- Jika terdapat cabang berilah nama alkil

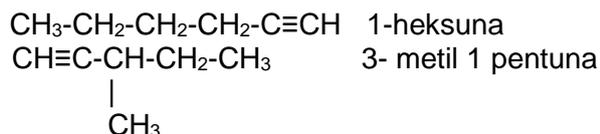


Urutan tatanama alkuna:

Tatanama alkuna menurut IUPAC :



- Tentukan rantai induk yaitu rantai atom C terpanjang dan diberi nama sesuai jumlah atom C pada rantai induk.
- Penomoran dari ujung rantai induk yang terdekat dengan ikatan rangkap tiga
- Jika terdapat cabang diberi nama sejumlah atom C pada cabang itu



5. Isomer senyawa hidrokarbon

Isomerisasi ialah suatu peristiwa senyawa-senyawa yang rumus kimianya sama, tetapi rumus strukturnya berbeda (maka sifatnya pun berbeda).

- c. Isomer senyawa alkana : mulai terdapat pada suku ke empat, yaitu butana mempunyai 2 isomer yaitu n-butana dan 2-metil-propana (iso butana)
- d. Isomer senyawa alkena : mulai terdapat pada suku ke empat, yaitu butena yaitu 1-butena, 2-metil-1-propana
- e. Isomer senyawa alkuna : mulai terdapat pada suku ke empat, yaitu butuna yaitu 1-butuna, dan 2-butuna

6. Reaksi kimia pada senyawa hidrokarbon

Alkana :

- a. Reaksi oksidasi sempurna menghasilkan gas karbon dioksida dan air
- b. Pembakaran tidak sempurna menghasilkan gas CO atau C
- c. disubstitusi oleh Cl_2 dan Br_2 dengan bantuan sinar matahari sebagai katalis, contoh: kloroform (CHCl_3)

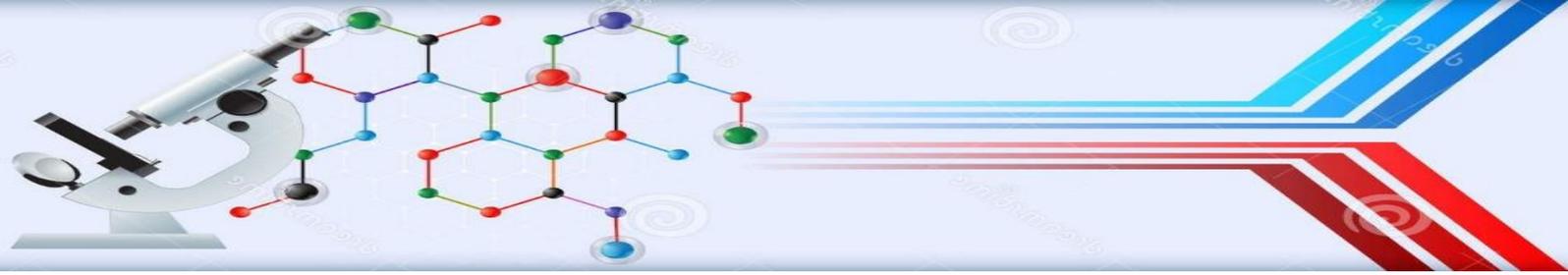
Alkena :

Reaksi adisi oleh hidrogen membentuk alkana: etena menjadi etana

Alkuna :

Reaksi adisi oleh hidrogen membentuk alkena kemudian alkana : etuna menjadi etena menjadi etana.

Reaksi hidrasi (pengikatan molekul air) : etuna (asetilin) mengikat molekul air membentuk vinil alkohol dengan bantuan katalisator garam merkuri, vinil alkohol tidak stabil kemudian membentuk etanal, etanal direduksi menjadi etanol dan kemudian dioksidasi menjadi asam asetat



Reaksi polimerisasi, etuna dengan HCl membentuk polivinil klorida (PVC)

F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

1. Apakah Anda dapat menjelaskan definisi senyawa hidrokarbon?
2. Apakah Anda dapat menjelaskan perbedaan senyawa hidrokarbon meliputi alkana, alkena, dan alkuna?
3. Apakah Anda menentukan nama alkana, alkena, dan alkuna sesuai aturan IUPAC?
4. Apakah Anda dapat menjelaskan perbedaan sifat-sifat alkana, alkena, alkuna?
5. Apakah Anda bisa menuliskan reaksi-reaksi spesifik pada senyawa hidrokarbon dari alkana, alkena, dan alkuna?
6. Apakah Anda dapat menjelaskan manfaat alkana dalam kehidupan sehari-hari?
7. Periksa jawaban Sdr terhadap latihan dengan cara mencocokkannya dengan Kunci Jawaban Tes yang disajikan pada halaman akhir modul kegiatan belajar ini. Sdr dapat mengukur tingkat penguasaan (TP) Latihan Materi Kegiatan Belajar 1 dengan cara menghitung jumlah jawaban yang benar (JJB) kemudian substitusikan ke dalam Rumus Tingkat Penguasaan berikut.

$$TP : \text{Rumus} = \frac{\text{JJB}}{\sum \text{Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan (TP):

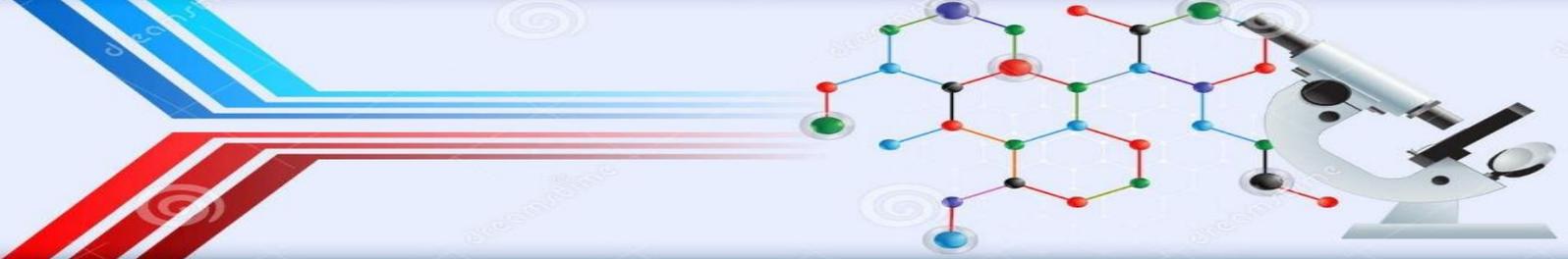
90% - 100% = Baik sekali

80% - 89% = Baik

70% - 79% = Cukup

< 69% = Kurang

Bila Anda mencapai TP minimal sebesar 80%, anda dapat meneruskan untuk melaksanakan Kegiatan Belajar 2. Namun bila kurang dari 80%, Sdr harus mempelajari kembali Kegiatan Belajar 1 terutama pada materi belum Anda kuasai.



KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

Biomolekul

A. Tujuan

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran ini diharapkan peserta mampu :

1. Menjelaskan pengertian konsep tentang karbohidrat, protein, lipida
2. Mengidentifikasi senyawa organik melalui data percobaan
3. Menentukan ikatan peptida dari suatu protein
4. Meramalkan kelompok senyawa organik berdasarkan sifat-sifat senyawa
5. Menentukan monomer penyusun karbohidrat
6. Mengidentifikasi biomolekul yang mempunyai sifat isomer optik aktif

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

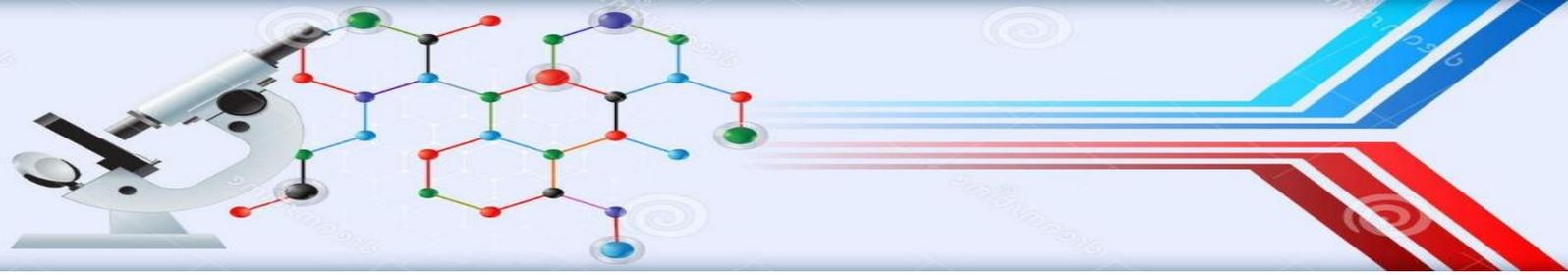
1. Mendeskripsikan struktur, cara penulisan, tata nama dan penggolongan biomolekul (karbohidrat, protein, lipida, dan asam nukleat).
2. Merancang eksperimen untuk menentukan sifat-sifat biomolekul (karbohidrat, protein, lipida dan asam nukleat)

C. Uraian Materi

1. Karbohidrat

1.1. Pengertian Karbohidrat

Karbohidrat ('hidrat dari karbon', hidrat arang) atau sakarida (dari bahasa Yunani σάκχαρον, sákcharon, berarti "gula") adalah golongan besar senyawa organik yang paling melimpah di bumi. Secara alamiah, karbohidrat merupakan hasil sintesis CO_2 dan H_2O dengan bantuan sinar matahari dan zat hijau daun (klorofil) melalui fotosintesis. Zat makanan ini merupakan sumber energi bagi organisme heterotrof (mahluk hidup yang memperoleh energi dari sumber senyawa organik di lingkungannya). Karbohidrat merupakan



unsur senyawa organik yang disintesis dari senyawa anorganik yang mengandung unsur-unsur Karbon(C),Hidrogen(H) dan Oksigen(O). Secara biokimia, karbohidrat adalah polihidroksil-aldehida atau polihidroksil-keton, atau senyawa yang menghasilkan senyawa-senyawa ini bila dihidrolisis. Karbohidrat mengandung gugus fungsi karbonil (sebagai aldehida atau keton) dan banyak gugus hidroksil. Pada awalnya, istilah karbohidrat digunakan untuk golongan senyawa yang mempunyai rumus $(CH_2O)_n$, yaitu senyawa-senyawa yang n atom karbonnya tampak terhidrasi oleh n molekul air. Namun demikian, terdapat pula karbohidrat yang tidak memiliki rumus demikian dan ada pula yang mengandung nitrogen, fosforus, atau sulfur.

1.2. Pembagian Karbohidrat

Berdasarkan gugus gula penyusunnya, karbohidrat di bagi menjadi 3,yaitu:

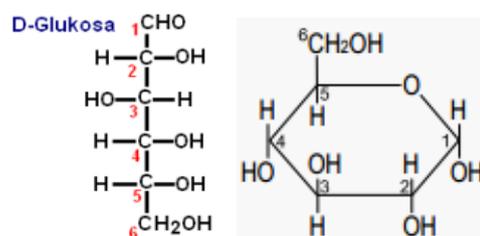
- Monosakarida

Monosakarida merupakan sakarida paling sederhana yang tidak dapat diuraikan lagi menjadi molekul lebih sederhana secara hidrolisis. Contoh:

a. Heksosa (terdiri dari enam atom karbon)

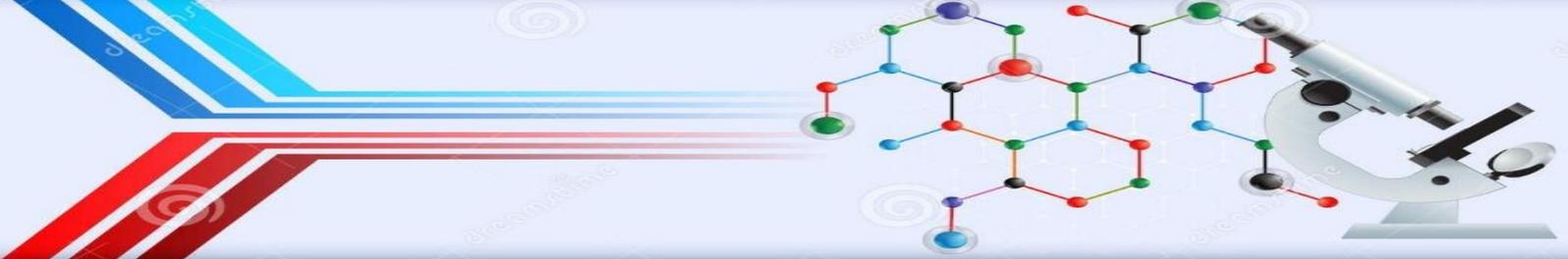
▪ Glukosa ($C_6H_{12}O_6$)

Banyak terdapat di dalam buah-buahan yang sudah masak atau matang, terutama buah anggur sehingga sering disebut gula anggur. Darah manusia juga mengandung glukosa sehingga glukosa biasa disebut gula darah.

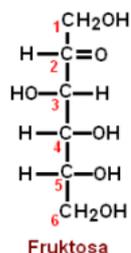


Gambar 6 Bentuk struktur molekul D-glukosa
Sumber gambar: <http://1.bp.blogspot.com>

▪ Fruktosa ($C_6H_{12}O_6$)

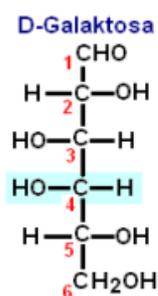


Sering ditemukan dalam bentuk campuran dengan glukosa. Fruktosa banyak terkandung di dalam buah-buahan dan madu sehingga disebut gula buah. Fruktosa merupakan gula paling manis.



- Galaktosa (C₆H₁₂O₆)

Jarang terdapat dalam keadaan bebas, umumnya berikatan dengan glukosa dalam bentuk laktosa, yaitu gula yang terdapat di susu mamalia. Galaktosa memiliki rasa kurang manis jika dibandingkan glukosa.



- b. Pentosa (terdiri dari lima atom karbon)

- Arabinosa (C₅H₁₀O₅). Terdapat dalam gom arab (getah batang acacia senegal).
- Xilosa (C₅H₁₀O₅). Terdapat pada jerami atau kayu.

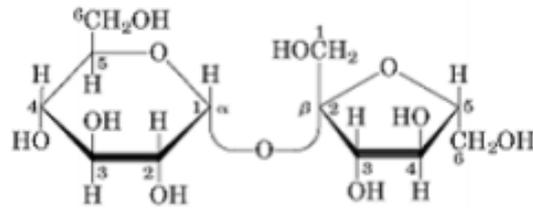
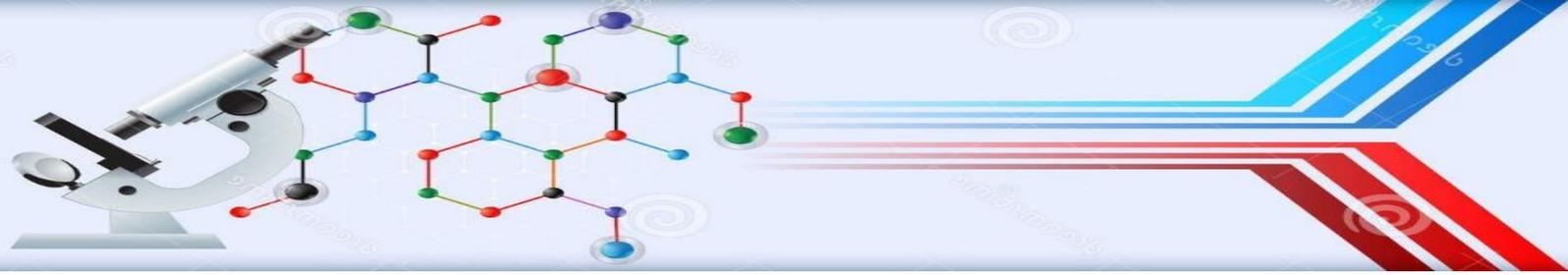
- Oligosakarida

Oligosakarida adalah sakarida yang molekulnya terdiri atas beberapa monosakarida, meliputi disakarida, trisakarida, dan tetrasakarida.

- a. Disakarida

- Sukrosa (C₁₂H₂₂O₁₁)

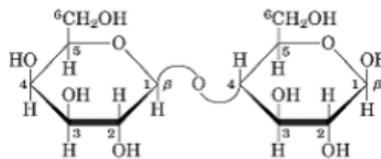
Sukrosa adalah gula yang dikenal sehari-hari (gula pasir), baik yang berasal dari tebu, bit maupun dari tumbuhan lain misal nanas dan wortel. Hidrolisis sukrosa akan menghasilkan satu molekul glukosa dan satu molekul fruktosa.



Gambar 7 Bentuk struktur kimia dalam senyawa sukrosa
 Sumber gambar: <http://3.bp.blogspot.com>

- Laktosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$)

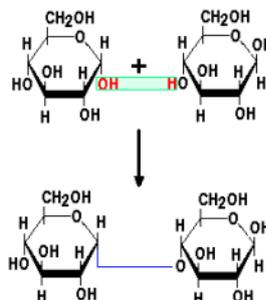
Laktosa merupakan disakarida alami yang dijumpai hanya pada air susu mamalia dan manusia. Laktosa diperoleh secara komersial sebagai hasil samping pabrik keju. Hidrolisis laktosa akan menghasilkan satu molekul glukosa dan satu molekul galaktosa.



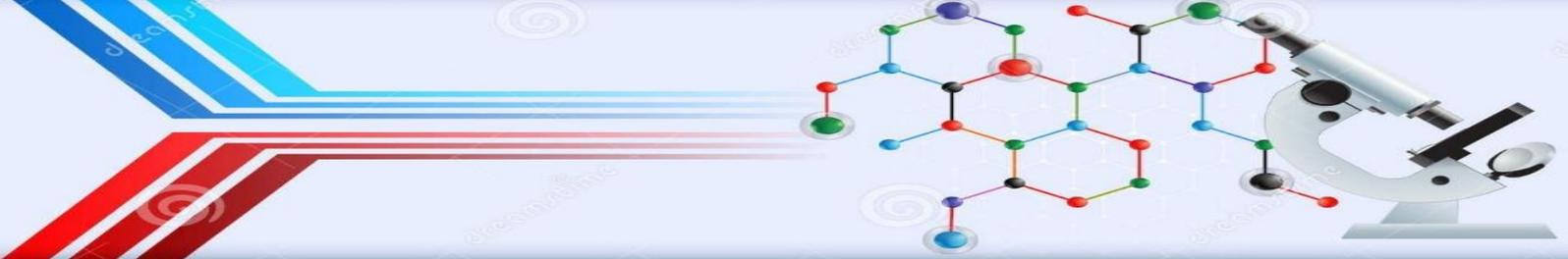
Gambar 8 Bentuk struktur kimia dalam senyawa Laktosa
 Sumber gambar: <http://3.bp.blogspot.com>

- Maltosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$)

Maltosa didapat dari beberapa sereal yang berasal dari biji-bijian dan fermentasinya. Maltosa mudah larut dalam air dan mempunyai rasa lebih manis daripada laktosa, tetapi kurang manis daripada sukrosa. Maltosa digunakan dalam makanan bayi dan susu bubuk beragi (malted milk). Hidrolisis laktosa akan menghasilkan dua molekul glukosa.



Gambar 9 Bentuk struktur kimia dalam senyawa maltosa
 Sumber gambar : <http://4.bp.blogspot.com>



- b. Trisakarida, contoh rafinosa terdapat dalam tepung biji kapas dan bit. Hidrolisis rafinosa menghasilkan satu molekul galaktosa, satu molekul glukosa, dan satu molekul fruktosa.
- c. Tetrasakarida, contoh stakiosa terdapat dalam kedelai. Hidrolisis stakiosa menghasilkan dua molekul galaktosa, satu molekul glukosa, dan satu molekul fruktosa.

Tabel 2.1. Tingkat kemanisan relative pada beberapa gula

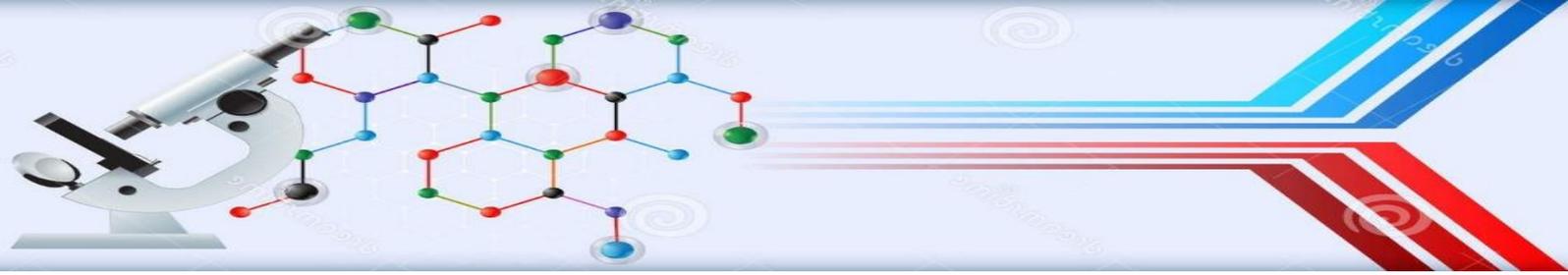
Gula	Tingkat kemanisan
Sukrosa	100
Galaktitol	41
D-Fruktosa	114
D-Galaktosa	63
D-Glukosa	69
Gula invert	95
Laktosa	39
Maltosa	46
D-mannitol	69
D-Mannosa	59
Rafinosa	22
D-Rhamnosa	33
D-Sorbitol	51
Xylitol	102
D-Xylose	67

- Polisakarida

Merupakan karbohidrat kompleks (makromolekul) yang tersusun oleh banyak molekul monosakarida. Molekul polisakarida terdiri atas banyak molekul monosakarida. Umumnya polisakarida berupa senyawa berwarna putih, tidak berbentuk kristal, dan tidak mempunyai rasa manis. Beberapa polisakarida penting:

a. Amilum

Amilum atau dalam kehidupan sehari-hari disebut pati, merupakan polisakarida yang terdapat banyak di alam terutama pada sebagian besar tumbuhan. Amilum terdapat pada umbi, batang, daun, dan biji-bijian. Amilum disusun oleh glukosa. Amilum dapat dihidrolisis (diuraikan) secara sempurna dengan menggunakan asam sehingga menghasilkan glukosa. Hidrolisis juga dapat dilakukan dengan bantuan enzim amilase. Dalam ludah dan pankreas, terdapat enzim amilase yang mengubah amilum menjadi maltosa.



Di dalam usus, maltosa diubah menjadi glukosa dengan bantuan enzim maltase.

b. Glikogen

Glikogen pada tubuh manusia dan hewan terdapat di hati dan otot. Hati berfungsi sebagai tempat pembentukan glikogen dari glukosa. Jika kadar glukosa dalam darah bertambah, maka sebagian diubah menjadi glikogen sehingga kadar glukosa dalam darah normal kembali dan begitu sebaliknya. Sedangkan glikogen yang ada dalam otot digunakan sebagai sumber energi untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Di alam, glikogen terdapat pada kerang, alga, atau rumput laut.

c. Selulosa

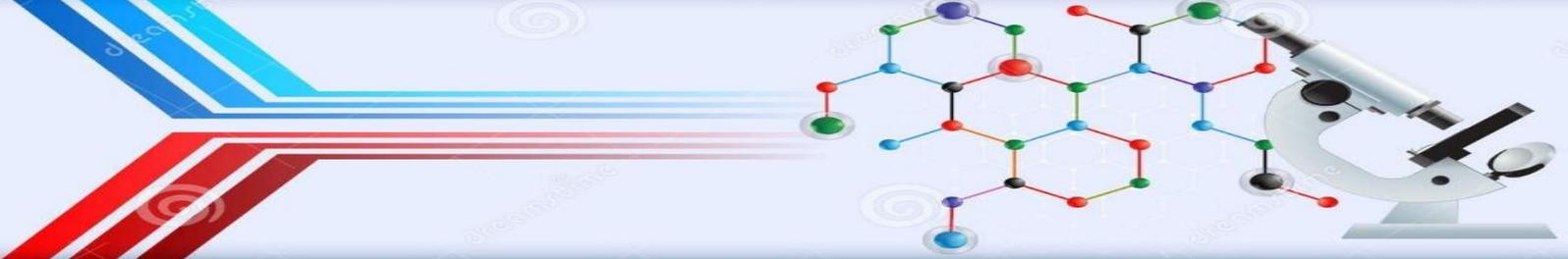
Selulosa terdapat dalam tumbuhan sebagai bahan pembentuk dinding sel. Serat kapas boleh dikatakan seluruhnya adalah selulosa. Selulosa tidak dapat dicerna dalam tubuh manusia, sehingga tidak dapat digunakan sebagai bahan makanan. Akan tetapi selulosa yang terdapat sebagai serat tumbuhan, sayur-sayuran, atau buah-buahan berguna untuk memperlancar pencernaan makanan. Namun, jumlah serat yang terdapat dalam bahan makanan tidak boleh terlalu banyak. Selulosa disusun oleh glukosa. Selulosa dimodifikasi menjadi kertas dan rayon.

1.3. Sumber Karbohidrat

Bahan makanan yang mengandung banyak karbohidrat dan mudah di dapat tidak sebanyak yang kita bayangkan, antara lain adalah jagung, gandum, biji-bijian, sagu, ketela pohon, ketela rambat, kentang dan ubi. Jadi, untuk memenuhi sumber karbohidrat kita lebih baik bergantung pada satu sumber, misalnya beras.

1.4. Fungsi Karbohidrat

- Sebagai sumber energi utama. Pada beberapa organ tubuh utama, seperti otak, lensa mata dan sel saraf, sumber energi yang diperlukan adalah glukosa, dan tidak dapat digantikan oleh sumber energi lainnya. Dalam proses respirasi, setiap 1 gram glukosa akan menghasilkan 4,1 kalori,



- Berperan penting dalam proses metabolisme, menjaga keseimbangan asam dan basa dalam tubuh, dan pembentuk struktur sel, jaringan, serta organ tubuh,
- Membantu proses pencernaan makanan dalam proses pencernaan,
- Membantu penyerapan kalsium,
- Merupakan pembentuk senyawa lainnya, misalnya sebagai asam lemak sebagai penyusun lemak dan asam amino sebagai penyusun protein.
- Sebagai komponen penyusun gen dalam inti sel yang amat penting dalam pewarisan sifat.
- Merupakan senyawa yang membantu proses berlangsungnya buang air besar.

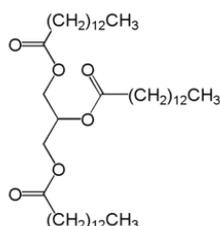
2. Lemak

2.1. Pengertian Lemak

Lemak (Lipid) adalah zat organik hidrofobik yang bersifat sukar larut dalam air. Namun lemak dapat larut dalam pelarut organik seperti kloroform, eter dan benzen.

2.2. Struktur Kimia Lemak

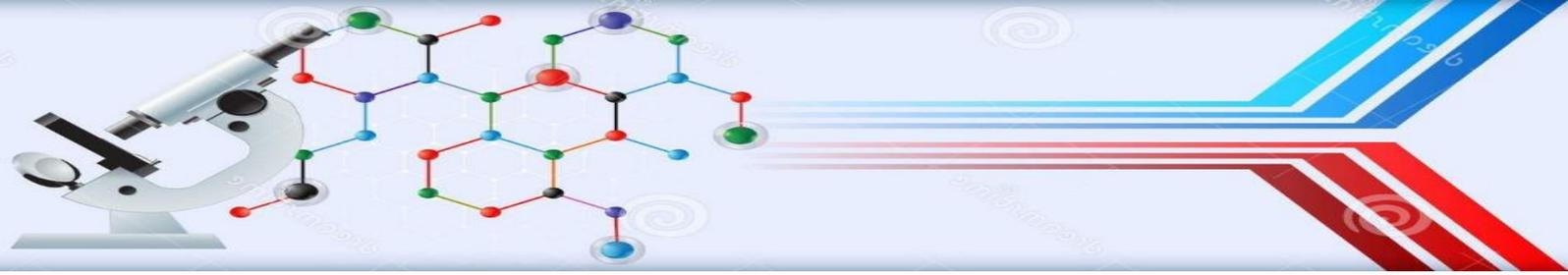
Unsur penyusun lemak antara lain adalah Karbon(C), Hidrogen(H), Oksigen(O) dan kadang-kadang Fosforus(P) serta Nitrogen(N).



Gambar 10 Struktur kimia untuk trimiristin, sejenis trigliserida
Sumber gambar: <https://upload.wikimedia.org>

Lemak merupakan makromolekul yang disusun oleh asam-asam lemak dan gliserol ($\text{CH}_2\text{OHCHOHCH}_2\text{OH}$) dan merupakan senyawa ester ($\text{R}-\text{COO}-\text{R}'$). Asam lemak adalah asam karboksilat rantai panjang (jumlah karbon berkisar antara 12 – 22) yang dapat mengandung ikatan rangkap (tidak jenuh) dan tunggal (jenuh) dengan rumus umum $\text{R}-\text{COOH}$. Lemak dibentuk oleh tiga molekul asam lemak dan gliserol.

2.3. Pembagian Lemak



Berdasarkan komposisi kimianya lemak terbagi atas tiga, yaitu:

- Lemak Sederhana

Lemak sederhana tersusun oleh trigliserida, yang terdiri dari satu gliserol dan tiga asam lemak. Contoh senyawa lemak sederhana adalah lilin (wax) padat atau plastisin (lemak sederhana yang padat pada suhu kamar), dan minyak (lemak sederhana yang cair pada suhu kamar).

- Lemak Campuran

Lemak Campuran merupakan gabungan antara lemak dengan senyawa bukan lemak. Contoh lemak campuran adalah lipoprotein (gabungan antara lipid dan dengan protein), Fosfolipid (gabungan antara lipid dan fosfat), serta fosfatidilkolin (gabungan antara lipid, fosfat dan kolin).

- Lemak Asli (Derivat Lemak)

Derivat lemak merupakan senyawa yang dihasilkan dari proses hidrolisis lipid misalnya kolesterol dan asam lemak. Berdasarkan ikatan kimianya asam lemak dibedakan menjadi 2, yaitu:

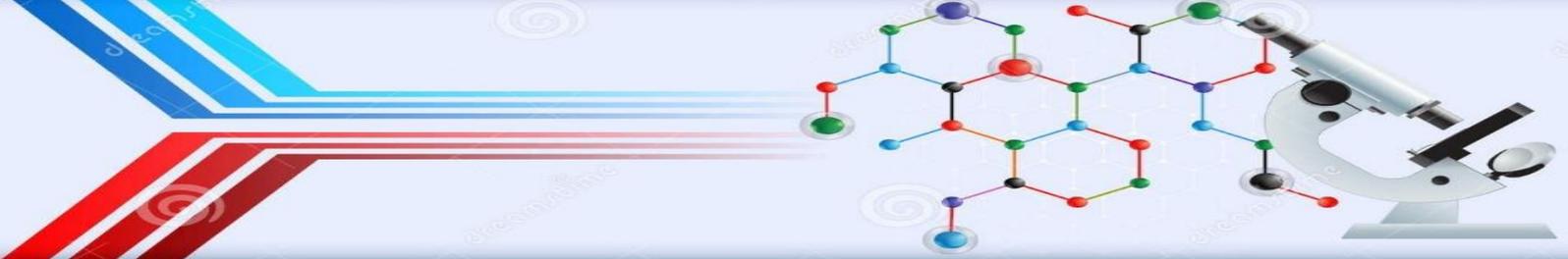
- a. Asam lemak jenuh, bersifat non-esensial karena dapat disintesis oleh tubuh dan pada umumnya berwujud padat pada suhu kamar. Asam lemak jenuh berasal dari lemak hewani, misalnya mentega. Lemak jenuh adalah lemak yang mengandung asam lemak jenuh, yaitu asam lemak yang semua ikatan atom karbon pada rantai karbonnya berupa ikatan tunggal (jenuh).

Contoh: $C_{11}H_{23}COOH$ asam laurat, $C_{15}H_{31}COOH$, asam palmitat, $C_{17}H_{35}COOH$ asam stearat.

- b. Asam lemak tidak jenuh, bersifat esensial karena tidak dapat disintesis oleh tubuh dan umumnya berwujud cair pada suhu kamar. Asam Lemak tidak jenuh berasal dari lemak nabati, misalnya minyak goreng. Lemak tak jenuh adalah lemak yang mengandung asam lemak tak jenuh, yaitu asam lemak yang mengandung ikatan rangkap pada rantai karbonnya.

Contoh: $C_{17}H_{33}COOH$ Asam oleat, $C_{17}H_{31}COOH$ Asam linoleat, $C_{17}H_{29}COOH$ Asam linolenat

Sifat fisik dan struktur asam lemak jenuh dan tidak jenuh



2.4. Sumber Lemak

Berdasarkan asalnya, sumber lemak dapat dibedakan menjadi 2 :

- Lemak Nabati (kelapa, kemiri, zaitun, kacang tanah, mentega, kedelai,)
- Lemak Hewani (daging, keju, susu, ikan segar, telur)

2.5. Fungsi Lemak

Umumnya banyaknya lemak yang dibutuhkan oleh tubuh manusia berkisar antara 0,5-1gram lemak per 1kg berat badan per hari. Orang yang tinggal di daerah bersuhu dingin dan orang yang bekerja berat membutuhkan lemak lebih banyak. Fungsi lemak penting, diantaranya adalah: Sebagai pelindung tubuh dari suhu rendah, Sebagai pelarut vitamin A,D,E dan K sebagai pelindung alat-alat tubuh vital. Sebagai penghasil energi tertinggi. Penahan rasa lapar,karena adanya lemak akan memperlambat pencernaan. Bila pencernaan terlalu cepat maka akan cepat pula timbulnya rasa lapar, Sebagai salah satu bahan penyusun membran sel, sebagai salah satu bahan penyusun hormon dan vitamin(khususnya untuk sterol), Sebagai salah satu bahan penyusun empedu, asam kholat (di dalam hati), dan hormon seks (khususnya untuk kolesterol, pembawa zat-zat makan esensial)

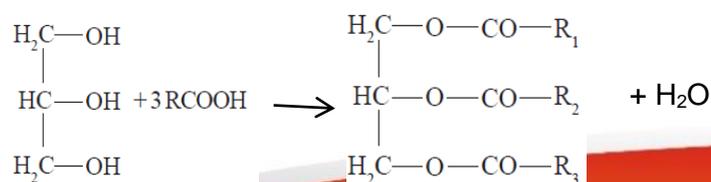
2.6. Identifikasi / Uji Lemak

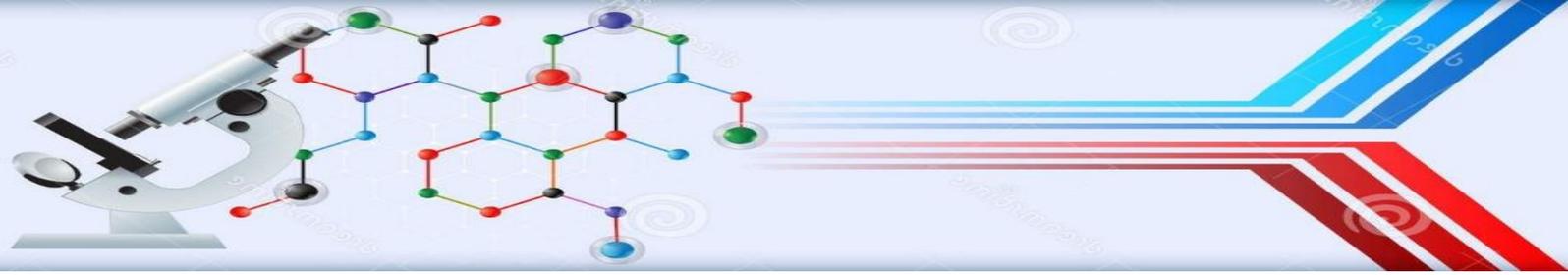
- Uji Akrolein
- Uji Peroksida
- Uji Ketidakjenuhan
- Uji Alkohol

2.7. Reaksi-reaksi lemak

- Pembentukan Lemak (Esterifikasi)

Lemak terjadi apabila 3 molekul asam lemak (asam karboksilat) berikatan dengan satu molekul gliserol. Pembentukan lemak dapat terjadi dengan bantuan enzim lipase. Reaksi ini merupakan reaksi esterifikasi yang berlangsung 2 arah.





Gliserol + asam lemak → lemak (gliserin trikarboksilat) + air

- Hidrolisis lemak

Adalah reaksi penguraian lemak dengan bantuan air (kebalikan dari reaksi esterifikasi)

- Hidrogenasi Minyak

Ikatan rangkap pada minyak dapat dijenuhkan dengan cara hidrogenasi sehingga menjadi lemak padat

- Reaksi Penyabunan

Reaksi antara lemak dengan basa menghasilkan sabun dikenal dengan reaksi penyabunan (saponifikasi).

3. Protein

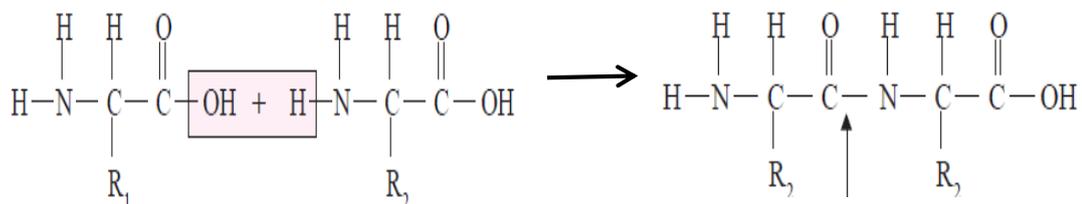
3.1. Pengertian Protein

Protein adalah penyusun kurang lebih 50% berat kering organisme. Protein bukan hanya sekedar bahan simpanan atau bahan struktural, seperti karbohidrat dan lemak. Tetapi juga berperan penting dalam fungsi kehidupan. Protein merupakan makromolekul yang disusun oleh asam-asam amino melalui ikatan peptida (ikatan C - N), sehingga protein juga disebut sebagai polipeptida.

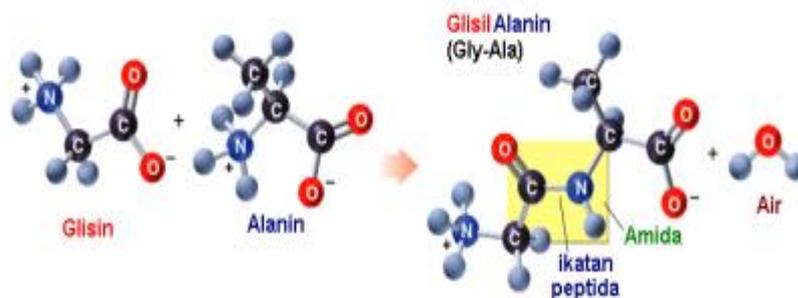
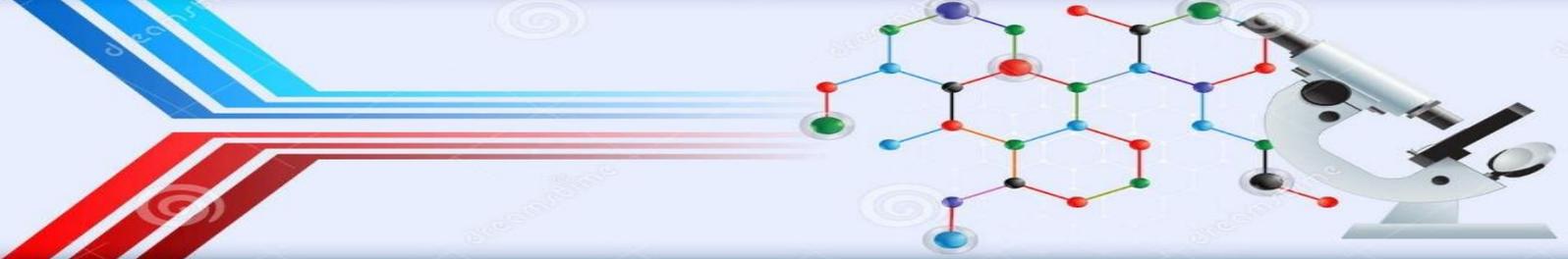
3.2. Struktur Kimia Protein

Protein adalah senyawa organik kompleks yang tersusun atas unsur Karbon(C), Hidrogen(H), Oksigen(O), Nitrogen(N) dan kadang-kadang mengandung zat Belerang(S), dan Fosfor(P). Contoh:

Protein terbentuk dari ikatan antarmolekul asam amino (disebut *ikatan peptida*). Dua molekul asam amino dapat berikatan (berkondensasi) dengan melepas molekul air sebagai berikut.



Contoh pembentukan ikatan peptida sebagai rantai protein:



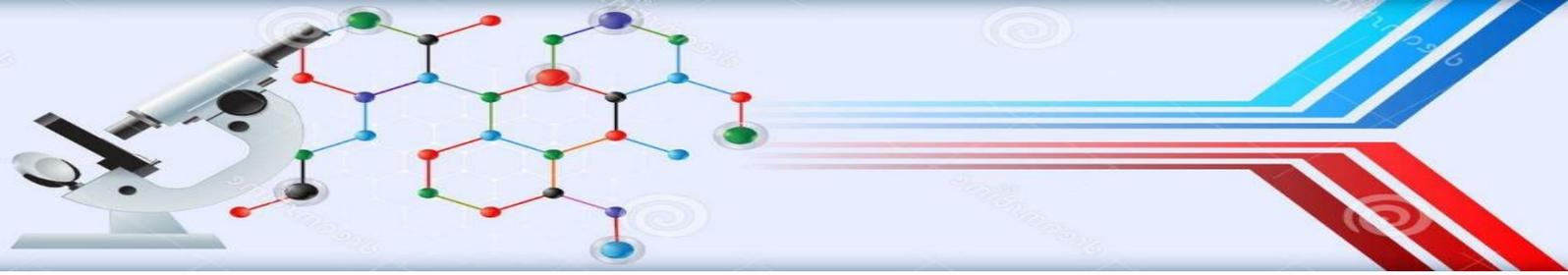
Gambar 11 Pembentukan ikatan peptida dari 2 molekul asam amino dan pembentukan molekul air
 Sumber gambar : <http://nurul.kimia.upi.edu>

Protein merupakan makromolekul yang terdiri dari satu atau lebih polimer. Setiap Polimer tersusun atas monomer yang disebut asam amino. Masing-masing asam amino mengandung satu atom Karbon(C) yang mengikat satu atom Hidrogen(H), satu gugus amin(NH_2), satu gugus karboksil($-\text{COOH}$), dan lain-lain(Gugus R). Asam amino merupakan senyawa yang terdiri dari gugus asam karboksilat ($-\text{COOH}$) yang bersifat asam (dapat melepaskan H^+) dan gugus amina $-\text{NH}_2$ yang bersifat basa (dapat menerima H^+). Oleh karena itu, asam amino bersifat amfoter (dapat bereaksi dengan asam dan basa). Secara umum asam amino dirumuskan dengan $\text{R}-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$.

Meskipun terdapat sekitar 300 jenis asam amino di alam, hanya 20 yang terdapat dalam protein. Dari 20 jenis asam amino tersebut, hanya sepuluh asam amino yang dapat disintesis dalam tubuh yang dikenal dengan *asam amino nonesensial*, yaitu: glisin, alanin, serin, asam glutamat, tirosin, sistein, dan prolin, dan yang sepuluh lainnya tidak dapat disintesis dalam tubuh yang dikenal dengan nama asam *amino esensial* yaitu: valin, leusin, isoleusin, treonin, lisin, metionin, fenilalanin, triptofan, histidin, dan arginin, sehingga diperlukan asupan asam amino esensial dari makanan.

3.3. Fungsi Protein

- Untuk: Bahan dalam sintesis substansi penting seperti hormon, zat antibodi, dan organel sel lainnya.
- Perbaikan, pertumbuhan dan pemeliharaan struktur sel, jaringan dan organ tubuh, Sebagai sumber energi, setiap gramnya akan



menghasilkan 4,1 kalori. Mengatur dan melaksanakan metabolisme tubuh, misalnya sebagai enzim (protein mengaktifkan dan berpartisipasi pada reaksi kimia kehidupan).

- Menjaga keseimbangan asam basa dan keseimbangan cairan tubuh, Sebagai senyawa penahan/bufer, protein berperan besar dalam menjaga stabilitas pH cairan tubuh. Sebagai zat larut dalam cairan tubuh, protein membantu dalam pemeliharaan tekanan osmotik di dalam sekat-sekat rongga tubuh, Membantu tubuh dalam menghancurkan atau menetralkan zat-zat asing yang masuk ke dalam tubuh.
- Kekurangan protein di dalam tubuh dapat mengakibatkan beberapa penyakit. Seperti kwashiorkor, anemia, radang kulit, dan busung lapar yang disebut juga hongeroedem. Karena terjadinya edema (pembengkakan organ karena kandungan cairan yang berlebihan) pada tubuh.

3.4. Identifikasi/Uji Protein

- a. Uji Biuret
- b. Uji Millon
- c. Uji Xantoproteat
- d. Uji timbal asetat

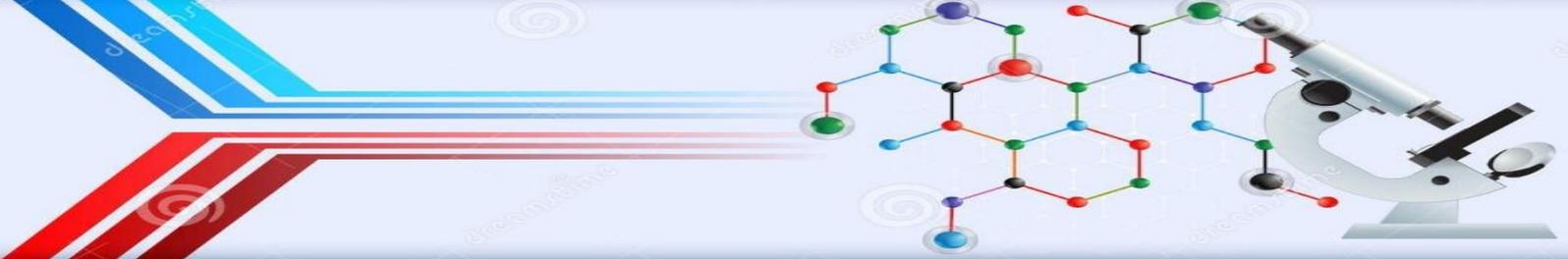
D. Aktivitas Pembelajaran Kedua

Kegiatan belajar 2 ini dilaksanakan dengan metode praktikum, diskusi, tanya jawab, curah pendapat, dan ceramah tentang biomolekul.

Setelah anda mempelajari kegiatan belajar 2, Anda diminta untuk mengisi LK-1 berikut ini :

Aktivitas 1 (Karbohidrat dan Protein)

- a. Anda diminta membaca bahan bacaan dari berbagai sumber referensi dengan cermat.
- b. Lakukan pengamatan pada makromolekul dalam berbagai jenis makanan disekitar Anda kemudian deskripsikan penggolongan biomolekul pada lembar kerja yang telah disediakan
- c. Lakukan pengujian bahan makanan tersebut untuk mengetahui yang mengandung protein, karbohidrat, dan lemak



- d. Tulislah hasil analisa jawaban pada kolom yang terdapat pada LK-1
- e. Diskusikan hasil kerja Anda dalam kelompok dan buatlah materi presentasi hasil kerja Anda
- f. Lengkapi hasil kerja Anda dengan foto persiapan, proses hingga hasil kerja
- g. Presentasikan kerja Anda di depan kelas

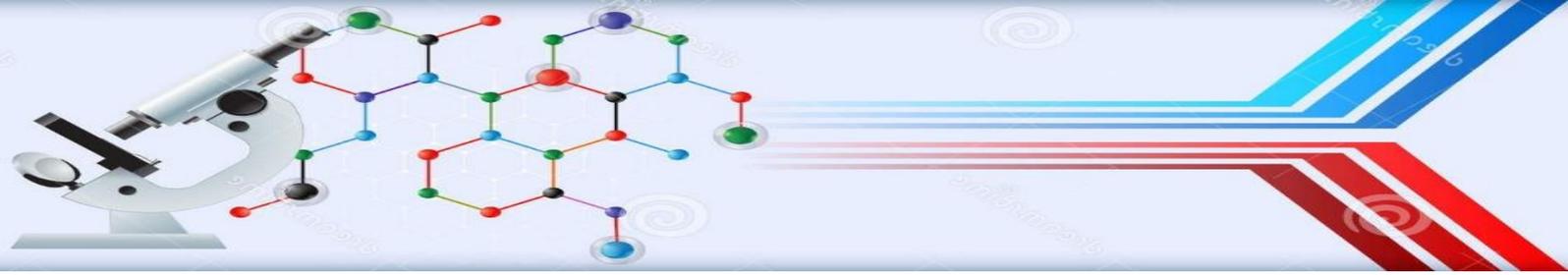
LK-1 Menganalisis kandungan karbohidrat, protein, dan lemak dalam bahan pangan

No	Nama Bahan Makanan	Golongan Biomolekul			Kesimpulan
		Karbohidrat	Protein	Lemak	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

E. Latihan/Kasus/Tugas

1. Tugas

1. Dalam nasi terdapat polisakarida A. A merupakan polimer dengan monomernya (penyusunnya) adalah zat B. B terdapat dalam darah. Bersama dengan C, B menyusun disakarida D yang terdapat dalam

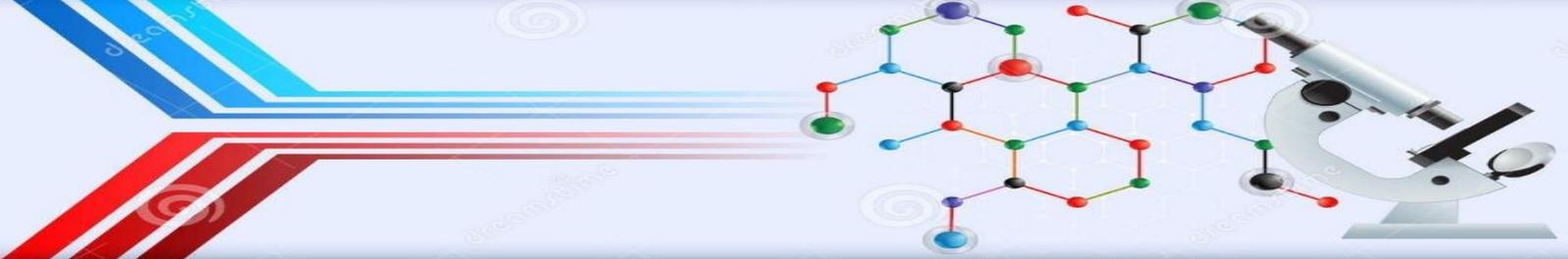


gula pasir. B juga menyusun disakarida E bersama dengan F. E terdapat dalam air susu. Apabila dua molekul B bergabung akan membentuk G. Selain zat A, terdapat polisakarida H dan I. H merupakan serat yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah sedikit sedangkan I merupakan cadangan penyimpanan gula dalam otot.

- a. Tentukan zat A, B, C, D, E, F, G, H, dan I.
 - b. Dari zat-zat berikut: B, C, D, E, F, dan G, urutkanlah dari yang paling manis.
2. Komposisi TUC Paprika: Tepung terigu, Minyak Nabati (mengandung Antioksidan TBHQ), Gula, Bubuk Paprika (mengandung Penguat Rasa Mononatrium Glutamat), Sirup Fruktosa, Bubuk Whey, Pengembang (Amonium Bikarbonat, Natrium Bikarbonat, Monokalsium Fosfat), Garam, Enzim (Amilase, Protease), Kapsikum. Tunjukkan karbohidrat, protein, dan lemak pada makanan tersebut.
 3. Mengapa pada saat berbuka puasa, tidak dianjurkan langsung makan nasi, melainkan makan makanan manis, misalnya kurma?
 4. Mengapa orang yang baru menjalani suatu operasi pada umumnya di samping memerlukan karbohidrat sederhana juga memerlukan protein tinggi? (Hubungkan dengan fungsi protein.)

F. Rangkuman

1. Unit terkecil dari organisme hidup adalah sel yang di dalamnya terdapat biomolekul seperti: Karbohidrat, Protein, Lipida dan Asam nukleat serta deoksiribosa dan ribosa asam nukleat.
2. Karbohidrat selain sebagai sumber utama energi organisme hidup, juga merupakan sumber karbon untuk sintesis biomolekul dan sebagai bentuk energi polimerik. Karbohidrat dapat digolongkan menjadi tiga yaitu monosakarida, Oligosakarida dan polisakarida. Monosakarida merupakan sakarida sederhana yang tidak dapat dihidrolisis menjadi satuan terkecil walaupun dalam suasana yang lunak sekalipun. Monosakarida yang paling banyak ditemukan adalah Glukosa yang merupakan sumber tenaga utama bagi makhluk hidup. Oligosakarida merupakan gabungan dari molekul-molekul monosakarida yang

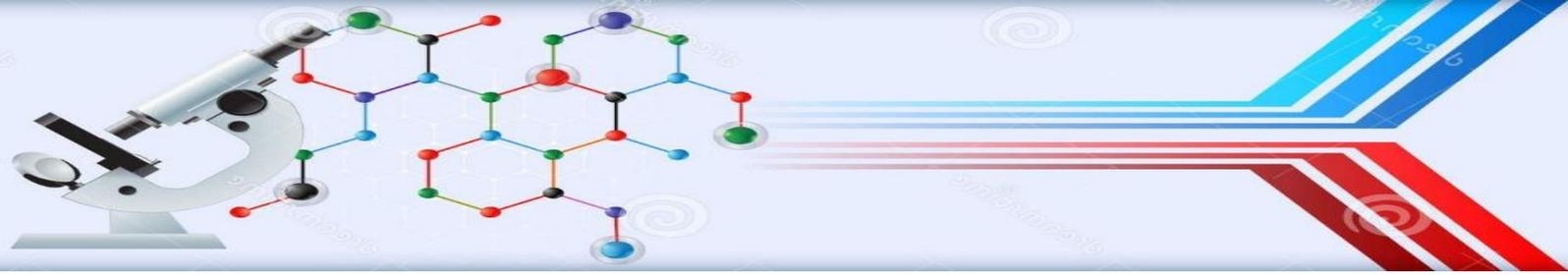


jumlahnya antara 2 (dua) sampai dengan 8 (delapan) molekul monosakarida dengan membentuk ikatan glikosida. contoh dari oligosakarida adalah maltosa, sukrosa dan laktosa. Polisakarida merupakan polimer yang disusun oleh rantai monosakarida. Polisakarida digolongkan menjadi polisakarida struktural dan polisakarida nutrien. Polisakarida struktural berperan sebagai pembangun dan penyusun komponen organel sel serta sebagai molekul pendukung intrasel, yang termasuk golongan ini adalah selulosa dan kitin. Polisakarida nutrien berfungsi sebagai sumber dan cadangan monosakarida, yang termasuk kelompok ini adalah pati, selulosa dan glikogen.

3. Protein merupakan komponen utama dalam sel hidup yang berperan penting dalam struktur dan fungsi semua sel makhluk hidup dan virus. Protein dapat diklasifikasikan menjadi 7 (tujuh) macam fungsi yaitu: enzim, protein transport, protein nutrient dan penyimpanan, protein kontraktil atau motil, protein struktural, protein pertahanan dan protein pengatur. Protein adalah senyawa organik kompleks dengan berat molekul tinggi dan berupa polimer dengan monomer asam amino yang dihubungkan oleh ikatan peptida.
4. Lipida merupakan biomolekul yang mudah larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air. Beberapa persenyawaan lipida dan turunannya antara lain: .Asam lemak adalah asam karboksilat yang berderajat tinggi. Asam lemak dibedakan menjadi asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

1. Apakah Anda dapat menjelaskan pengertian konsep tentang karbohidrat, protein, lipida, dan asam nukleat.
2. Apakah Anda dapat mengidentifikasi senyawa organik melalui data percobaan
3. Apakah Anda dapat menentukan ikatan peptida dari suatu protein Apakah Anda dapat meramalkan kelompok senyawa organik berdasarkan sifat-sifat senyawa
4. Apakah Anda dapat mengidentifikasi biomolekul yang mempunyai sifat isomer optik aktif



5. Apakah Anda dapat mendeskripsikan struktur, cara penulisan, tata nama dan penggolongan biomolekul (air, karbohidrat, protein, lipida, dan asam nukleat).
6. Apakah Anda dapat merancang eksperimen untuk menentukan sifat-sifat biomolekul (air, karbohidrat, protein, lipida dan asam nukleat)
7. Periksalah jawaban Anda terhadap latihan dengan cara mencocokkannya dengan Kunci Jawaban Tes yang disajikan pada halaman akhir modul kegiatan belajar ini. Anda dapat mengukur tingkat penguasaan (TP) Latihan Materi Kegiatan Belajar 2 dengan cara menghitung jumlah jawaban yang benar (JJB) kemudian substitusikan ke dalam Rumus Tingkat Penguasaan berikut.

$$\text{TP: Rumus} = \frac{\text{JJB}}{\sum \text{Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan (TP):

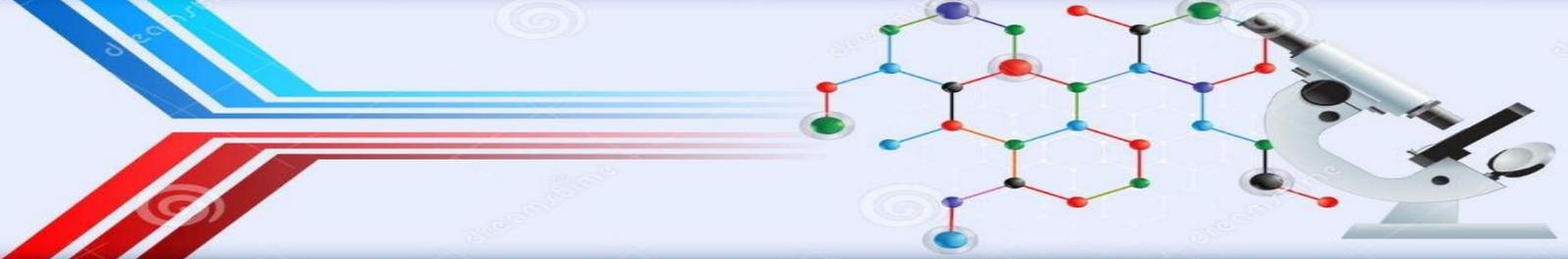
90% - 100% = Baik sekali

80% - 89% = Baik

70% - 79% = Cukup

< 69% = Kurang

Bila Anda mencapai TP minimal sebesar 80%, anda dapat meneruskan untuk melaksanakan Kegiatan Belajar 3. Namun bila kurang dari 80%, Anda harus mempelajari kembali Kegiatan Belajar 5 terutama pada materi belum Anda kuasai.



KEGIATAN PEMBELAJARAN 3

Polimer

A. Tujuan

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran ini diharapkan peserta mampu :

1. Menjelaskan konsep polimer
2. Mengklasifikasikan polimer berdasarkan jenis dan sifat-sifatnya
3. Menentukan struktur makromolekul yang terbentuk berdasarkan monomer penyusunnya
4. Menyebutkan contoh penggunaan polimer dalam kehidupan sehari-hari

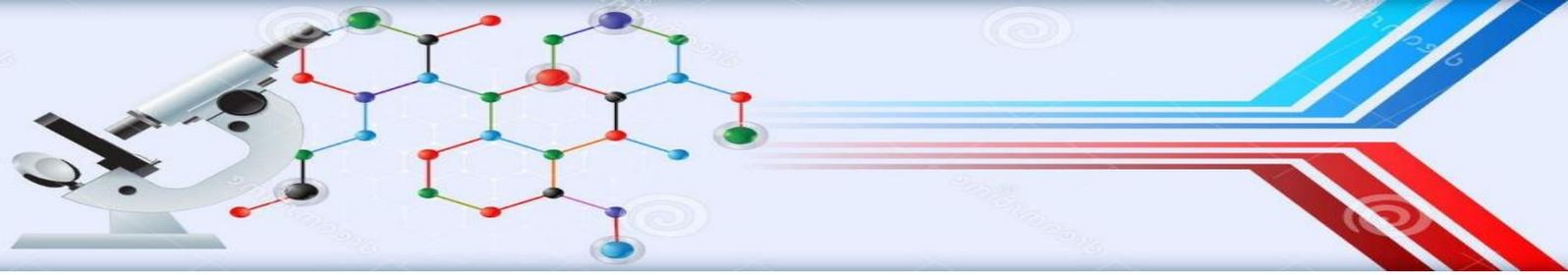
B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Mendeskripsikan konsep polimer
2. Mengklasifikasikan jenis polimer berdasarkan sifat-sifatnya

C. Uraian MateriS

1. Polimer

Polimer merupakan senyawa-senyawa yang tersusun dari molekul sangat besar yang terbentuk oleh penggabungan berulang dari banyak molekul kecil. Kata polimer berasal dari bahasa Yunani, yaitu *poly* dan *meros*. *Poly* berarti banyak dan *meros* berarti unit atau bagian. Molekul yang kecil disebut monomer, dapat terdiri dari satu jenis maupun beberapa jenis. Polimer didefinisikan sebagai makromolekul yang dibangun oleh pengulangan kesatuan kimia yang kecil dan sederhana yang setara dengan monomer, yaitu bahan pembuat polimer. Akibatnya, molekul-molekul polimer umumnya mempunyai massa molekul yang sangat besar. Hal inilah yang menyebabkan polimer memperlihatkan sifat sangat berbeda dari molekul-molekul biasa meskipun susunan molekulnya sama. Suatu polimer akan terbentuk bila seratus atau seribu unit molekul yang kecil yang disebut



monomer, saling berikatan dalam suatu rantai. Jenis-jenis monomer yang saling berikatan membentuk suatu polimer terkadang sama atau berbeda. Sifat-sifat polimer berbeda dari monomer-monomer yang menyusunnya.

2. Klasifikasi Polimer

2.1. Polimer berdasarkan asalnya

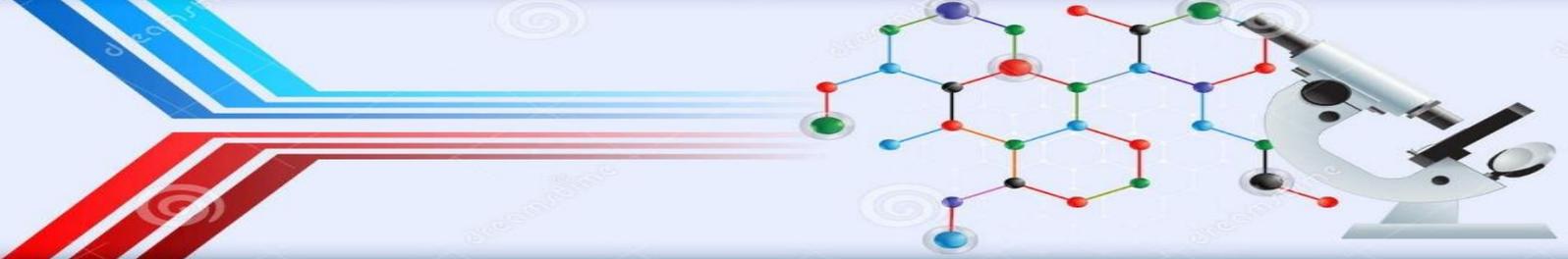
Berdasarkan asalnya, polimer dibedakan atas polimer alam dan polimer buatan.

2.1.1. Polimer Sintetis

Polimer yang dibuat dalam industri sebagai hasil reaksi dari bahan-bahan kimia. Contoh: polietena, PVC, polipropilena, Teflon. Beberapa contoh polimer yang dibuat oleh pabrik adalah nylon dan poliester, kantong plastik dan botol, pita karet, dan masih banyak produk lain yang Anda lihat sehari-hari.

Tabel 2 Monomer polimer sintesis dan keberadaannya di alam

No.	Polimer	Monomer	Polimerisasi	Terdapat pada
1.	Polietena	Etena	Adisi	Kantung, kabel plastik
2.	Polipropena	Propena	Adisi	Tali, karung, botol plastik
3.	PVC	Vinil klorida	Adisi	Pipa pralon, pelapis lantai, kabel listrik
4.	Polivinil alkohol	Vinil alkohol	Adisi	Bak air
5.	Teflon	Tetrafluoro etena	Adisi	Wajan, panci anti lengket
6.	Dakron	Metal tereftalat dan etilen glikol	Kondensasi	Pita rekam magnetik, kain, tekstil, wol sintetis
7.	Nilon	Asam adipat dan heksametilen diamin	Kondensasi	Tekstil
8.	Polibutadiena	Butadiena	Adisi	Ban motor, mobil



2.1.2. Polimer alam

Polimer yang terdapat pada makhluk hidup. Contoh: Protein, amilum, selulosa, asam nukleat dan karet alam.

Karet merupakan polimer alam yang terpenting dan dipakai secara luas. Bentuk utama dari karet alam, terdiri dari 97% *cis*-1,4-poliisoprena, dikenal sebagai *hevea rubber*. Karet ini diperoleh dengan menyadap kulit sejenis pohon (*hevea brasiliensis*) yang tumbuh liar. Hampir semua karet alam diperoleh sebagai lateks yang terdiri dari sekitar 32 – 35% karet dan sekitar 5% senyawa lain, termasuk asam lemak, gula, protein, sterol, ester dan garam. Polimer alam lain adalah polisakarida, selulosa dan lignin yang merupakan bahan dari kayu.

Tabel 3 Monomer polimer alam dan keberadaannya di alam

No.	Polimer	Monomer	Polimerisasi	Terdapat pada
1.	Amilum	Glukosa	Kondensasi	Biji-bijian, akar umbi
2.	Selulosa	Glukosa	Kondensasi	Sayur, kayu, kapas
3.	Protein	Asam amino	Kondensasi	Susu, daging, telur, wol, sutera
4.	Asam nukleat	Nukleotida	Kondensasi	Molekul DNA, RNA
5.	Karet alam	Isoprena	Adisi	Getah karet alam

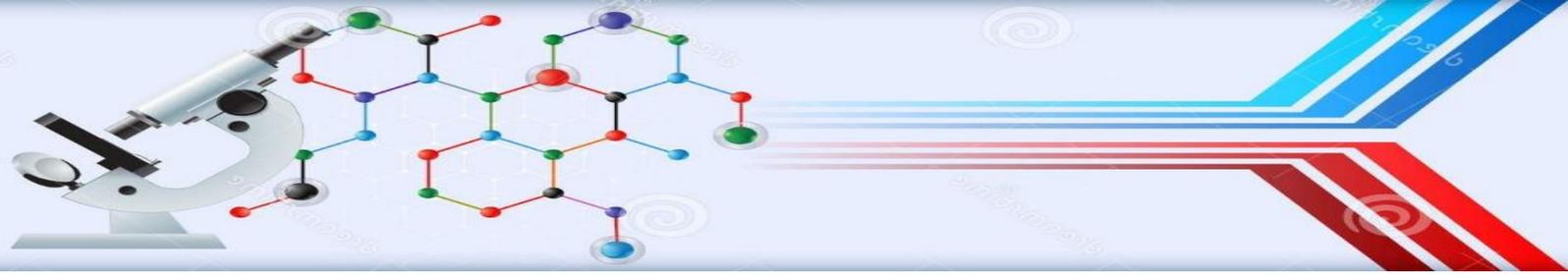
2.2. Polimer berdasarkan jenis monomernya

Berdasarkan jenis monomernya, polimer dibedakan atas **homopolimer**, contoh : PVC, protein, karet alam, polivinil asetat (PVA), polistirena, amilum, selulosa, dan Teflon; dan kopolimer, contoh: polimer SBS (polimer stirena-butadiena-stirena). Jenis-jenis kopolimer antara lain: Kopolimer acak, Kopolimer bergantian, Kopolimer balok (blok), Kopolimer tempel/grafit

2.3. Polimer berdasarkan reaksi pembentukannya

2.3.1. Polimer Adisi

Polimer adisi adalah adalah reaksi pembentukan polimer dari monomer-monomer yang berikatan rangkap menjadi ikatan tunggal. Contoh



polimer Teflon dari monomer-monomernya tetrafluoroetilen **dan** polimer polietena dari monomer etilena

Dalam reaksi polimerisasi adisi, umumnya melibatkan reaksi rantai. Mekanisme polimerisasi adisi dapat dibagi menjadi tiga tahap yaitu:

Tabel 4 Tahap-tahap dalam polimerisasi adisi

Tahap inisiasi	Yaitu tahap pembentukan pusat-pusat aktif
Tahap propagasi	Yaitu tahap pembentukan rantai lewat adisi monomer secara kontinyu
Tahap terminasi	Yaitu tahap deaktivasi pusat aktif

2.3.2. Polimer Kondensasi

Polimer kondensasi yaitu reaksi yang terjadi jika dua atau lebih monomer sejenis atau berbeda jenis bergabung membentuk molekul besar sambil melepaskan molekul-molekul kecil seperti H_2O , NH_3 , dan HCl . Polimer ini terjadi dari reaksi antara gugus fungsi pada monomer yang sama atau monomer yang berbeda.

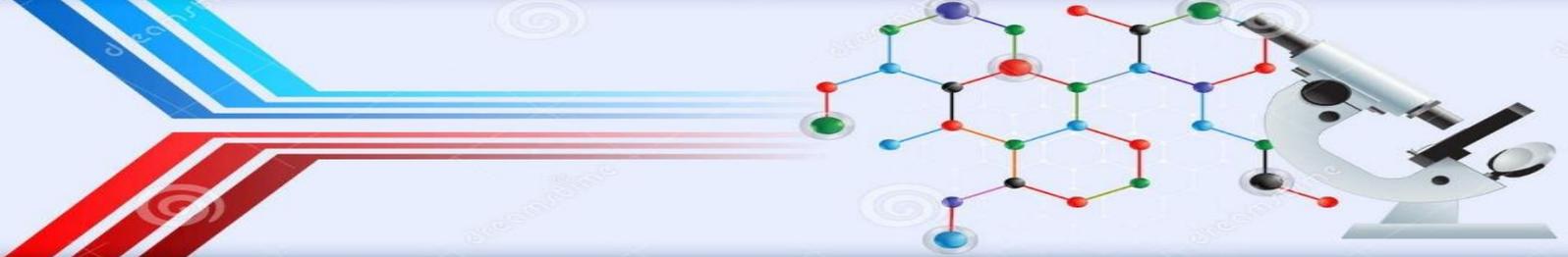
2.4. Polimer berdasarkan sifat thermalnya

2.4.1. Polimer termoplastik

Polimer termoplastik adalah polimer yang bersifat kenyal atau liat jika dipanaskan dan dapat dibentuk menurut pola yang diinginkan. Setelah dingin, polimer menjadi keras dan kehilangan sifat kekenyalannya. Polimer termoplastik adalah polimer yang mempunyai sifat tidak tahan terhadap panas. Contoh plastik termoplastik antara lain Polietilena (PE), Polivinilklorida (PVC), Polipropena (PP), Polistirena.

2.4.2. Polimer termoseting

Polimer termoseting adalah polimer yang mempunyai sifat tahan terhadap panas. Jika polimer ini dipanaskan, maka tidak dapat meleleh. Sehingga tidak dapat dibentuk ulang kembali. Susunan polimer ini bersifat permanen pada bentuk cetak pertama kali (pada saat pembuatan. Contoh plastik termoseting antara lain Bakelit = asbak, fitting lampu listrik, steker listrik, peralatan fotografi, radio, perekat *plywood*.



2.5. Penggunaan Polimer

Kita hidup dalam era polimer, plastik, serat, elastomer, karet, protein, selulosa semuanya ini merupakan istilah umum yang merupakan bagian dari polimer.

Dari contoh-contoh di atas dapat kita bayangkan bahwa polimer mempunyai manfaat yang besar dalam semua bidang kehidupan. Adapun manfaat dari polimer ini antara lain sebagai berikut:

- 1) Dalam bidang kedokteran: banyak diciptakan alat-alat kesehatan seperti: termometer, botol infus, selang infus, jantung buatan dan alat transfusi darah.
- 2) Dalam bidang pertanian: dengan adanya mekanisasi pertanian.
- 3) Dalam bidang teknik: diciptakan alat-alat ringan seperti peralatan pesawat.
- 4) Dalam bidang otomotif: dibuat alat-alat pelengkap mobil.

D. Aktifitas Pembelajaran

Kegiatan belajar 3 ini dilaksanakan dengan metode praktikum, diskusi, tanya jawab, curah pendapat, dan ceramah tentang polimer.

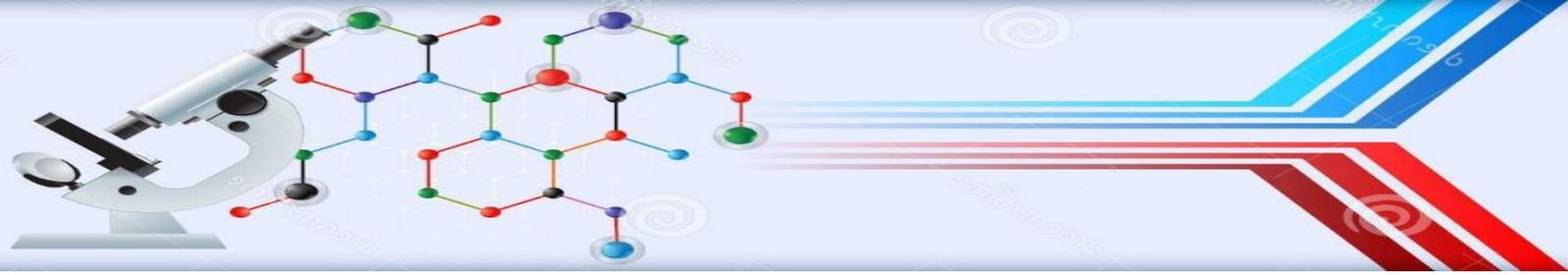
Setelah anda mempelajari kegiatan belajar 3, Anda diminta untuk mengisi LK-1 dan LK-2 berikut ini :

Petunjuk Pengisian LK-1

- 1) Anda diminta membaca bahan bacaan dari berbagai sumber referensi dengan cermat.
- 2) Lakukan pengamatan pada beberapa senyawa polimer kemudian berilah nama pada lembar kerja yang telah disediakan
- 3) Tulislah hasil analisa jawaban pada kolom yang terdapat pada LK-1

Para ahli kimia telah mencoba untuk mengembangkan polimer alam menjadi polimer sintesis, diantaranya nylon, rayon, dan poliester. Banyak kain sintesis dirancang untuk mempunyai sifat yang lebih baik dari polimer alam, diantaranya tidak mudah kusut, mencegah lengketnya air atau cepat kering. Dalam percobaan ini, Anda akan mengidentifikasi sampel-sampel kain yang diuji sifat-sifat khasnya.

Masalah



Uji apa saja yang dapat Anda lakukan untuk membedakan polimer - polimer dalam kain?

Tujuan

- Menganalisis perubahan sampel kain berdasarkan uji nyala dan uji kimia.
- Mengklasifikasikan polimer-polimer kain berdasarkan hasil uji

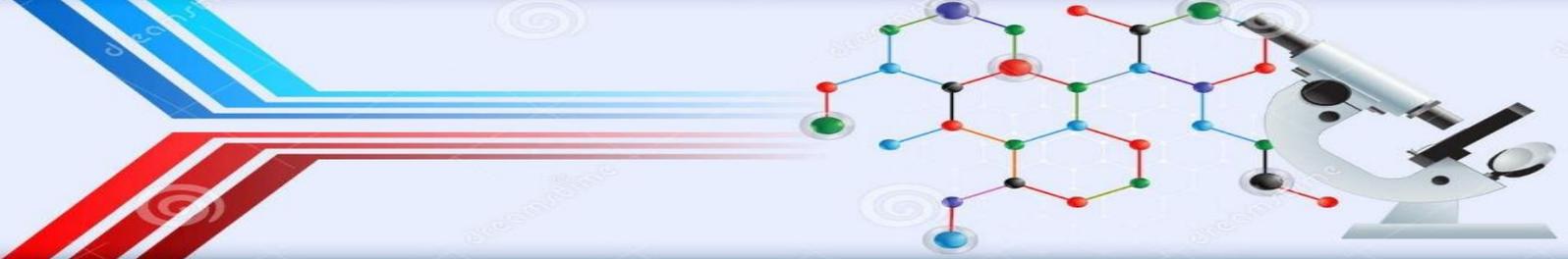
Alat dan bahan:

- 7 jenis sampel kain dengan ukuran $0,5 \times 0,5 \text{ cm}^2$ (A sampai G)
- Pembakar bunsen
- Tabung reaksi (4) + rak tabung reaksi
- Neraca
- Kaca arloji
- Kertas lakmus merah
- Pengaduk kaca
- Gelas kimia 100 mL (2)
- Pipet ukur 10 mL
- Gelas ukur 25 mL
- Gunting tang
- Penjepit tabung reaksi
- Larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$; BaCl_2 1 M; H_2SO_4 pekat; larutan iodin; CuSO_4 0,05M; NaOH 3M; aseton

Cara kerja

Uji nyala

- 1) Gunakan gunting tang untuk memegang sepotong kain A di atas nyala api selama 2 detik.
- 2) Jauhkan kain dari nyala, dan matikan nyala api tersebut setelah kain terbakar sedikit.
- 3) Amati bau melalui hembusan asap dari kain yang terbakar dekat hidung Anda. Pastikan kain tidak terbakar lebih lama dengan mencelupkannya ke dalam gelas kimia yang berisi air.
- 4) Catat pengamatan Anda dalam tabel, meliputi caranya kain terbakar di atas nyala, bau yang teramati, dan karakteristik residu yang tertinggal setelah terbakar.
- 5) Ulangi langkah 1 hingga 4 untuk sampel kain B –G



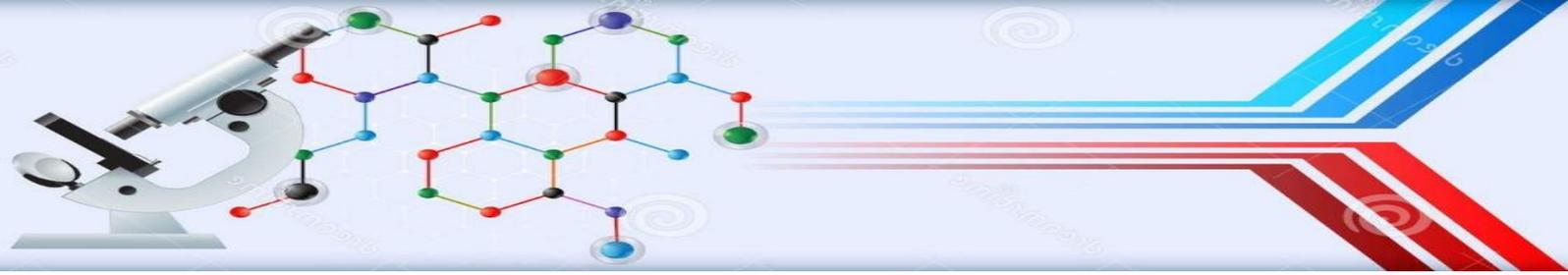
- 6) Gunakan tabel berikut untuk membuat suatu identifikasi awal terhadap sampel Anda .

Jenis polimer	Jenis Pembakaran	Bau Pembakaran	Jenis Residu
Sutra dan Wool	Terbakar dan hangus	Rambut	Butiran yang dapat diremukkan
Cotton	Terbakar dan hangus	Kertas	Abu
Nylon, poliester, asetat atau akrilat	Terbakar dan hangus	Bahan kimia	Butiran plastik

Uji kimia

Gunakan identifikasi awal untuk menentukan uji yang perlu untuk mengidentifikasi tiap sampel kain.

- 1) Uji nitrogen. Masukkan sepotong kain ke dalam tabung reaksi dan tambahkan 1 gram $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Dengan menggunakan penjepit tabung panaskan tabung tersebut sambil memegang sepotong kertas lakmus merah dengan gunting tang di atas mulut tabung. Jika kertas lakmus berubah warna biru, berarti ada unsur nitrogen. Hanya kain sutra, wool, nylon dan akrilat yang mengandung unsur nitrogen.
- 2) Uji Sulfur. Celupkan sepotong kain ke dalam 10 mL NaOH 3 M di dalam tabung uji, dan panaskan dengan hati-hati hingga mendidih dengan memegang tabung tersebut diatas nyala. Dinginkan larutan tersebut, tambahkan 30 tetes larutan BaCl_2 , dan amati apakah terbentuk endapan atau tidak. Hanya kain wool yang mengandung sulfur yang cukup untuk memberikan endapan barium sulfida .
- 3) Uji selulosa. Masukkan sepotong kain ke dalam gelas kimia, tambahkan kira-kira 2 mL H_2SO_4 pekat, dan kemudian dengan hati-hati tuangkan isinya ke dalam gelas kimia lain yang mengandung 10 tetes larutan iodin dalam 25 mL air. Cucilah gelas kimia yang kosong dengan air yang banyak. Kain cotton memberikan warna biru tua selama 1 hingga 2 menit dan asetat memberikan warna ini selama 1 hingga 2 jam (perhatian: pegang gelas kimia yang mengandung asam sulfat dengan hati-hati)
- 4) Uji Protein. Tempatkan sepotong kain di atas kaca arloji, dan tambahkan
- 5) 10 tetes CuSO_4 0,05M. Tunggu selama 5 menit, dan kemudian gunakan gunting tang untuk memasukkan kain tersebut ke dalam NaOH 3 M di



dalam tabung reaksi selama 5 detik. Kain sutera dan wool merupakan polimer protein, dan suatu warna violet tua akan nampak di atas kain-kain tersebut setelah dilakukan uji protein.

- 6) Uji Asam formiat. Masukkan sedikit sampel sebagai uji asam formiat ke dalam tabung uji dan lakukan uji dalam lemari asam dengan menambahkan 1 mL asam formiat dalam tabung dan mengaduk dengan pengaduk. Catat apa kain tersebut larut dalam larutan atau tidak. Kain sutera, asetat dan nylon larut dalam asam formiat.
- 7) Uji aseton. Masukkan sepotong kain ke dalam 1 mL aseton di dalam tabung uji aduk dengan n gelas pengaduk, dan catat apakah kain itu larut atau tidak. Hanya asetat yang larut dalam aseton. (Perhatian: hati-hati dalam melakukan uji ini selama masih ada nyala)

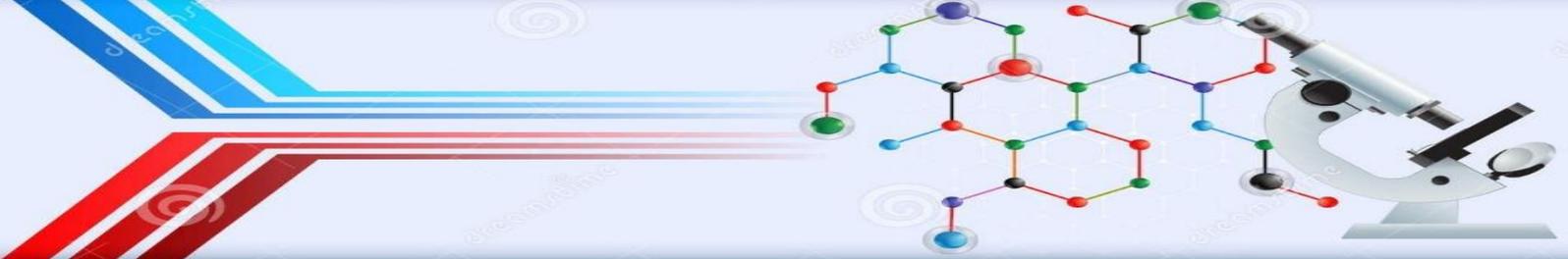
LK-1

1. Berpikir kritis. Mengapa dalam uji sulfur perlu ditambahkan NaOH dan dipanaskan sebelum penambahan BaCl_2 .

2. Membandingkan dan membedakan. Dapatkah Anda membuat kesimpulan mengenai bagaimana cara terbakarnya polimer sintesis dan polimer alam .

3. Mengklasifikasi. Gunakan data Anda dari uji nyala dan uji kimia untuk mengklasifikasi tiap sampel kain yang Anda uji ke dalam jenis kain berikut: sutra, cotton, nylon, akrilat, asetat atau polimer poliester?

Data Uji Nyala



Sampel	Jenis Pembakaran	Bau Pembakaran	Jenis Residu
A			
B			
C			
D			
E			
F			
G			

Data Pengamatan Uji Kimia

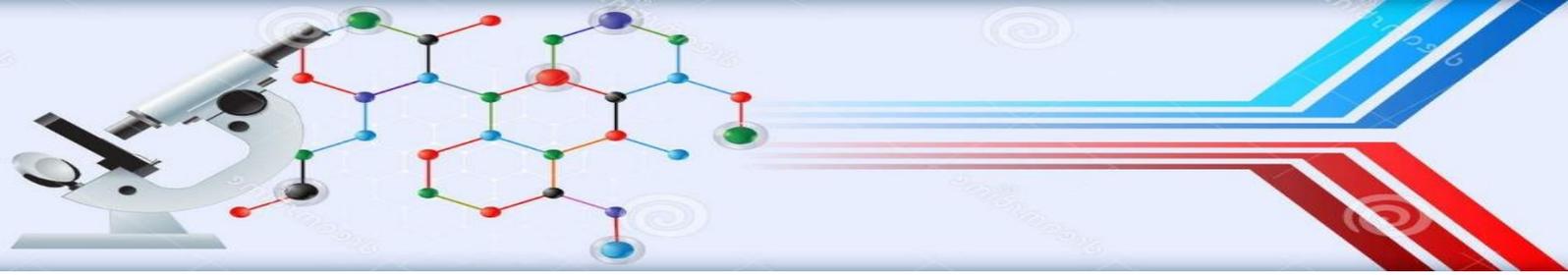
Sampel	nitrogen	sulfur	selulosa	protein	Asam formiat	Aseton
A						
B						
C						
D						
E						
F						
G						

Menerapkan dan meramalkan

1. Apa yang dapat disimpulkan mengenai struktur polimer dari plastik, suatu buatan residu yang tertinggal setelah beberapa polimer terbakar?

2. Jika kain wool dan sutra terbakar baunya seperti rambut terbakar, apa yang dapat Anda simpulkan tentang struktur dari rambut?

3. Apa hasil uji nyala dan uji kimia yang Anda duga jika Anda menguji suatu sampel kain yang berupa campuran poliester –cotton?



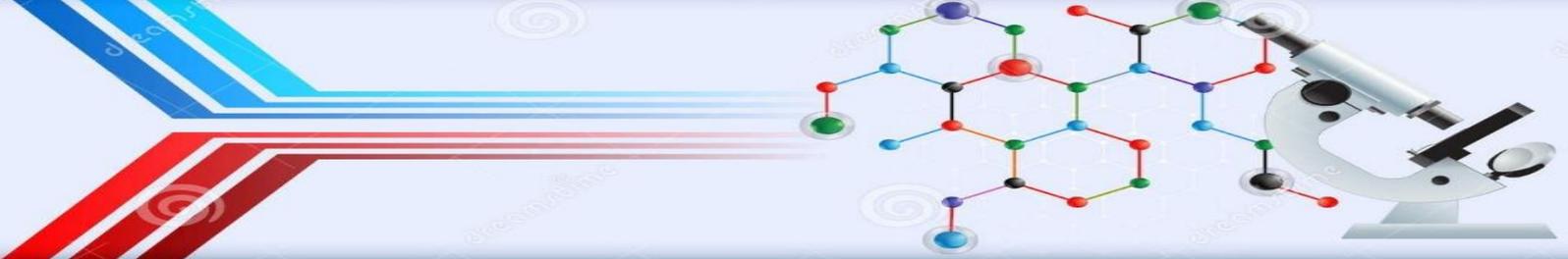
4. Selulosa merupakan komponen utama dari kayu seperti halnya cotton. Akankah Anda menduga bahwa kayu juga memberikan warna biru tua terhadap uji selulosa?

Petunjuk Pengisian LK-2

- Anda diminta menuliskan jenis-jenis polimer berdasarkan sumber dan sifat-sifatnya.
- Lakukan identifikasi sumber dan sifat-sifat penggolongan polimer.
- Tuliskan hasil identifikasi anda mengenai jenis-jenis polimer berdasarkan sumber dan sifat-sifatnya tersebut

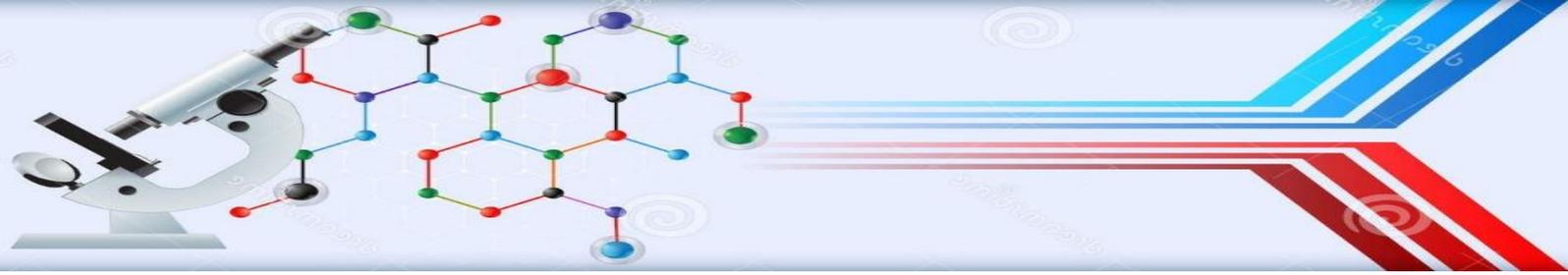
LK-2 Mengidentifikasi jenis-jenis polimer berdasarkan sumber dan sifat-sifatnya

Nama Polimer	Identifikasi Polimer					
	Dibuat dalam industri	Terdapat pada makhluk hidup	Terbentuk dari monomer 2 berikatan rangkap menjadi ikatan tunggal	Terbentuk dengan melepaskan molekul kecil	Tidak tahan panas	Tahan panas



Polietena							
Polipropena							
SBS							
Teflon							
Polivinilklorida							
Bakelit							
Nilon							
DNA							
RNA							
Dakron							
Protein							
Amilum							
Karet Alam							
Polistirena							

Nama Polimer	Jenis Polimer							
	P. Alam	P. Sintesis	P. Adisi	P. Kondensasi	Thermoset	Thermoplast	Homopolimer	Kopolimer
Polietena								
Polipropena								
SBS								
Teflon								
Polivinilklorida								
Bakelit								
Nilon								
DNA								



RNA								
Dakron								
Protein								
Amilum								
Karet Alam								
Polistirena								

Aktifitas Pembelajaran 3

- Anda diminta membaca bahan tentang contoh penggunaan polimer dalam kehidupan sehari-hari dari berbagai referensi
- Diskusikan dengan kelompok tentang tentang contoh penggunaan polimer dalam kehidupan sehari-hari dalam kehidupan sehari-hari kemudian buat laporan hasil diskusi Anda

E. Latihan/Kasus/Tugas

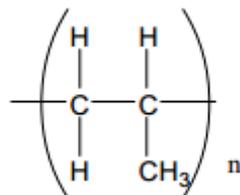
Latihan

- Berikut ini tabel polimer alam dan sintetik:

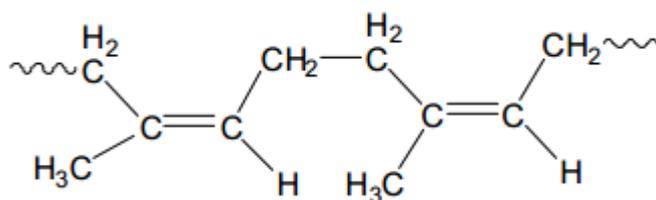
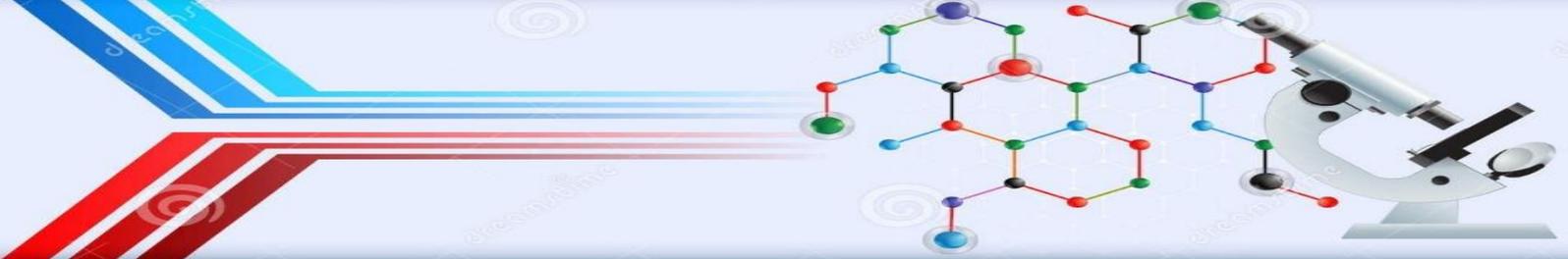
No	Polimer	Monomer
1	Karet alam	Isoprena
2	Protein	Asam amino
3	PVC	Vinil klorida
4	Polistirena	Stirena
5	Selulosa	Glukosa

Pasangan polimer yang terbentuk melalui proses adisi adalah...

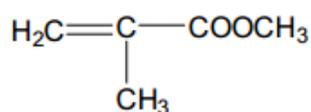
- Identifikasikan monomer dalam polimer berikut.
 - Polipropilen



- Karet

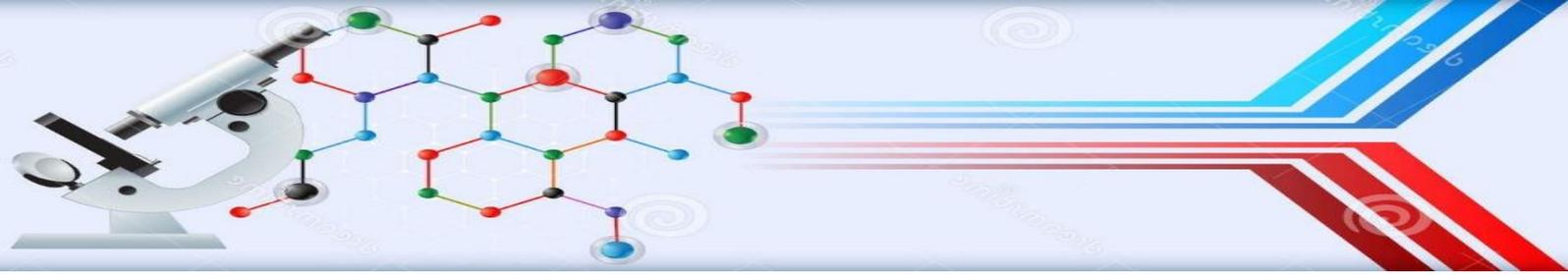


3. Bandingkan dan bedakan antara reaksi polimerisasi adisi dan polimerisasi kondensasi.
4. Bedakan polimer termoset dengan polimer termoplastik!
5. Tulislah struktur polimer berikut.
 - a. polivinil klorida, suatu homopolimer dari vinil klorida $\text{CH}_2=\text{CHCl}$
 - b. Polimetil metakrilat, suatu homopolimer dari metil metakrilat



F. Rangkuman

1. Polimer adalah makromolekul yang tersusun dari monomermonomer.
2. Reaksi pembentukan polimer dinamakan polimerisasi. Ada dua jenis polimerisasi yaitu polimerisasi adisi dan polimerisasi kondensasi.
3. Polimerisasi adisi adalah reaksi pembentukan polimer dari monomer yang berikatan rangkap atau berikatan tak jenuh. Monomer tersebut membuka ikatan rangkapnya lalu berikatan dengan monomer lain sehingga menghasilkan polimer yang berikatan tunggal.
4. Polimerisasi kondensasi adalah reaksi pembentukan polimer dari monomer-monomer yang mempunyai dua gugus fungsi. Pada reaksi tersebut akan dihasilkan molekul kecil seperti air atau alkohol.
5. Penggolongan polimer berdasarkan asalnya, yaitu: a. polimer alam, contohnya karet alam, sutera dan wol. b. polimer sintesis, contohnya plastik, nilon dan teflon.
6. Penggolongan polimer berdasarkan jenis monomernya, yaitu :
 - a. Homopolimer adalah polimer yang monomernya sejenis.
 - b. Kopolimer adalah polimer yang monomernya sejenis.



7. Penggolongan polimer berdasarkan sifatnya terhadap panas, yaitu :
 - a. Polimer termoplas adalah polimer yang tidak tahan panas.
 - b. Polimer termosetting adalah polimer yang tahan panas.
8. Beberapa polimer penting, yaitu polietena, polipropena, polivinil klorida (PVC), teflon, polistirena, polivinil alkohol, dakron, nilon 66, bakelit, flexiglass, orlon dan karet alam.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

1. Apakah Anda dapat menjelaskan definisi polimer?
2. Apakah Anda dapat mengklasifikasikan polimer berdasarkan jenis dan sifatnya?
3. Apakah Anda bisa menuliskan reaksi-reaksi spesifik pada polimer?
4. Apakah Anda dapat menjelaskan manfaat polimer dalam kehidupan sehari-hari?
5. Periksalah jawaban Sdr terhadap latihan dengan cara mencocokkannya dengan Kunci Jawaban Tes yang disajikan pada halaman akhir modul kegiatan belajar ini. Sdr dapat mengukur tingkat penguasaan (TP) Latihan Materi Kegiatan Belajar 3 dengan cara menghitung jumlah jawaban yang benar (JJB) kemudian substitusikan ke dalam Rumus Tingkat Penguasaan berikut.

$$\text{TP : Rumus} = \frac{\text{JJB}}{\sum \text{Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan (TP):

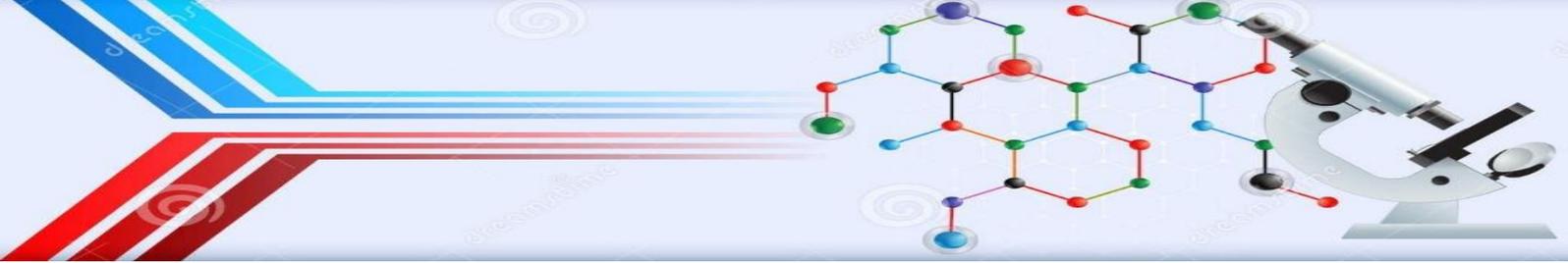
90% - 100% = Baik sekali

80% - 89% = Baik

70% - 79% = Cukup

< 69% = Kurang

Bila Anda mencapai TP minimal sebesar 80%, anda dapat meneruskan untuk melaksanakan Kegiatan Belajar 4. Namun bila kurang dari 80%, Anda harus mempelajari kembali Kegiatan Belajar 3 terutama pada materi belum Anda kuasai.



KEGIATAN PEMBELAJARAN 4

Prinsip Analisis Kuantitatif dan Pemisahan Campuran

A. Tujuan

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran ini diharapkan peserta mampu :

1. Menjelaskan pengertian prinsip analisis kuantitatif dan pemisahan campuran
2. Menentukan cara pemisahan campuran dengan metode kristalisasi
3. Menentukan kadar senyawa dalam pemisahan campuran dengan metode destilasi
4. Menentukan kadar suatu zat melalui metode ekstraksi

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

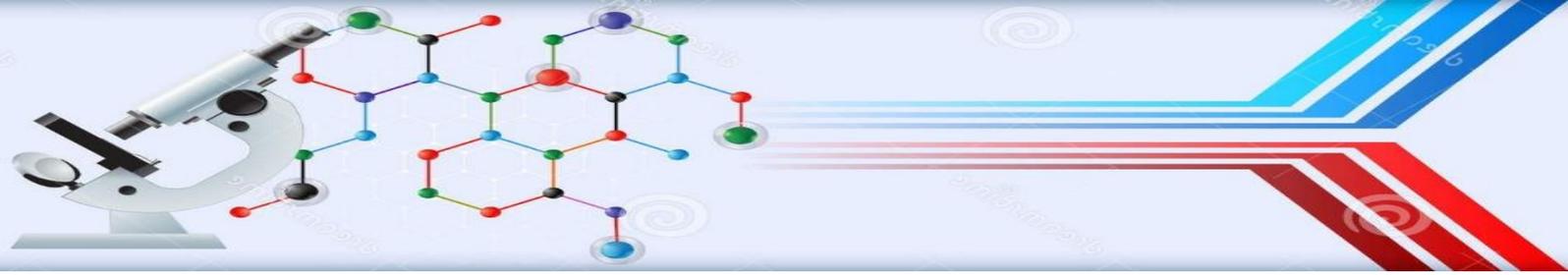
1. Menggunakan prinsip analisis kuantitatif dalam pemisahan kimia.
2. Merancang eksperimen untuk menentukan kadar suatu zat melalui analisis kuantitatif.

C. Uraian Materi

1. Dasar Pemisahan Campuran

Zat atau Materi dapat dipisahkan dari campurannya karena campuran tersebut memiliki perbedaan sifat, itulah yang mendasari pemisahan campuran atau dasar pemisahan. Beberapa dasar pemisahan campuran antara lain sebagai berikut:

- a. Perbedaan Ukuran Partikel
- b. Perbedaan Titik didih
- c. Perbedaan Kelarutan
- d. Perbedaan Pengendapan

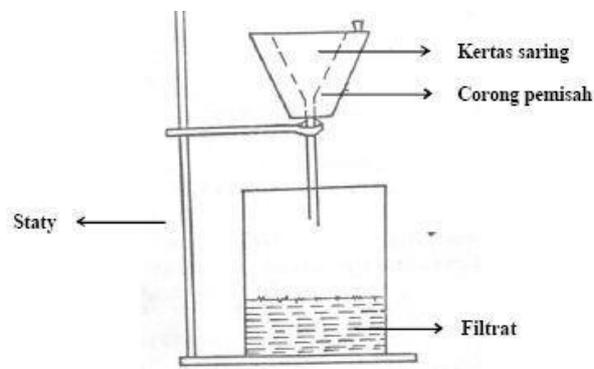


- e. Difusi (bergerak mengalir dan bercampur)
- f. Adsorpsi (Penyerapan sampai permukaan)

2. Metode Pemisahan Campuran

2.1. Filtrasi / Penyaringan

Filtrasi adalah metode pemisahan zat yang memiliki ukuran partikel yang berbeda dengan menggunakan alat berpori (penyaring/filter). Penyaring akan menahan zat yang ukuran partikelnya lebih besar dari pori saringan dan meneruskan pelarut. Hasil penyaringan disebut filtrat sedangkan sisa yang tertinggal dipenyaring disebut residu (ampas).



Gambar 12 Proses penyaringan
Sumber gambar: <https://tsffarmasiunsoed2012.files.wordpress.com>

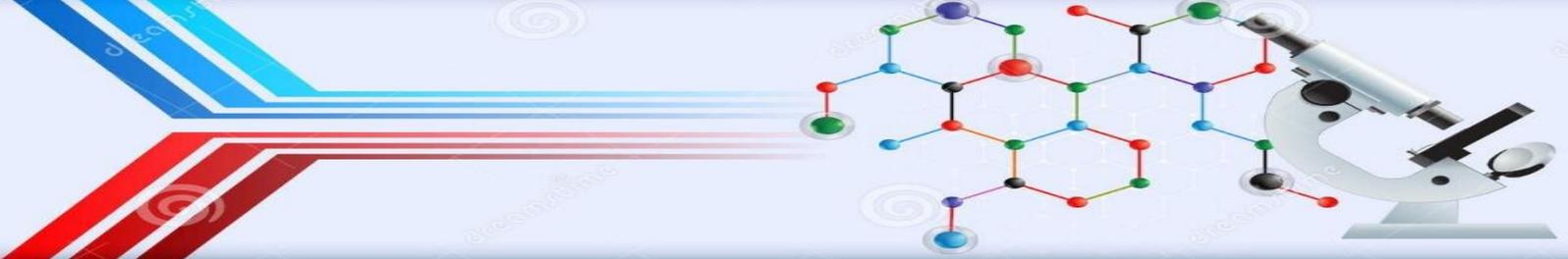
Metode penyaringan dimanfaatkan untuk membersihkan air dari sampah pada pengolahan air, menjernihkan preparat kimia di laboratorium, menghilangkan pirogen (pengotor) pada air suntik injeksi dan obat-obat injeksi, dan membersihkan sirup dari kotoran yang ada pada gula.

2.2. Kristalisasi

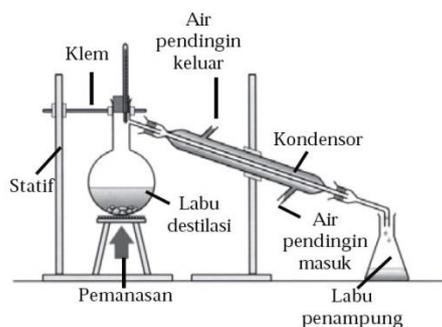
Kristalisasi merupakan metode pemisahan untuk memperoleh zat padat yang terlarut dalam suatu larutan. Dasar metode ini adalah kelarutan bahan dalam suatu pelarut dan perbedaan titik beku. Kristalisasi ada dua cara yaitu kristalisasi penguapan dan kristalisasi pendinginan.

2.3. Destilasi

Destilasi merupakan metode pemisahan untuk memperoleh suatu bahan yang berwujud cair yang terkotori oleh zat padat atau bahan



lain yang mempunyai titik didih yang berbeda. Dasar pemisahan adalah titik didih yang berbeda. Bahan yang dipisahkan dengan metode ini adalah bentuk larutan atau cair, tahan terhadap pemanasan, dan perbedaan titik didihnya tidak terlalu dekat.

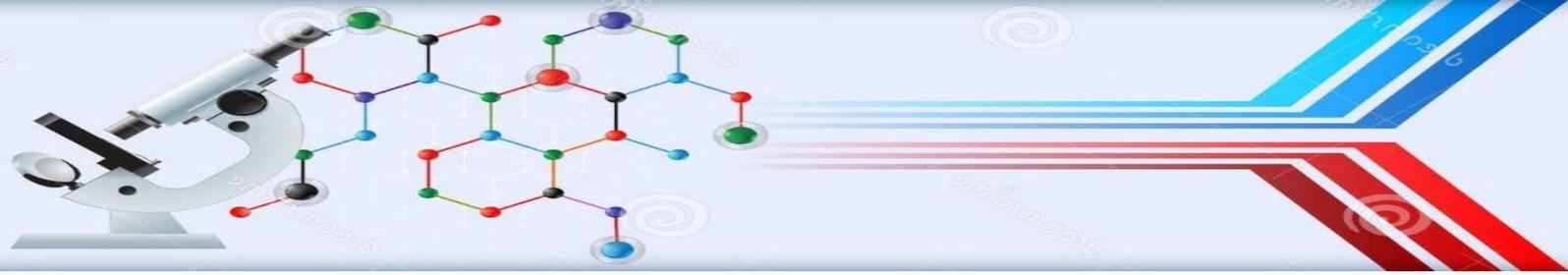


Gambar 13 set alat destilasi
Sumber gambar: <http://analisakimia.com>

Proses pemisahan yang dilakukan adalah bahan campuran dipanaskan pada suhu diantara titik didih bahan yang diinginkan. Pelarut bahan yang diinginkan akan menguap, uap dilewatkan pada tabung pengembun (kondensor). Uap yang mencair ditampung dalam wadah. Bahan hasil pada proses ini disebut destilat, sedangkan sisanya disebut residu. Contoh destilasi adalah proses penyulingan minyak bumi, pembuatan minyak kayu putih, dan memurnikan air minum.

2.4. Ekstraksi

Ekstraksi adalah pemisahan suatu zat dari campurannya dengan pembagian sebuah zat terlarut antara dua pelarut yang tidak dapat tercampur untuk mengambil zat terlarut tersebut dari satu pelarut ke pelarut yang lain. Seringkali campuran bahan padat dan cair (misalnya bahan alami) tidak dapat atau sukar sekali dipisahkan dengan metode pemisahan mekanis atau termis yang telah dibicarakan. Misalnya saja, karena komponennya saling bercampur secara sangat erat, peka terhadap panas, beda sifat-sifat fisiknya terlalu kecil, atau tersedia dalam konsentrasi yang terlalu rendah.



Gambar 14 Proses ekstraksi dengan refluks
Sumber gambar: <https://s3.amazonaws.com>

3. Penentuan Kadar Suatu Unsur/Senyawa

3.1. Gravitimetri

Analisa gravimetri merupakan salah satu metode analisis kuantitatif dengan penimbangan. Tahap awal analisis gravimetri adalah pemisahan komponen yang ingin diketahui dari komponen-komponen lain yang terdapat dalam suatu sampel kemudian dilakukan pengendapan.

Analisis gravimetri dapat dilakukan dengan cara pengendapan, penguapan dan elektrolisis.

3.1.1. Metode Pengendapan

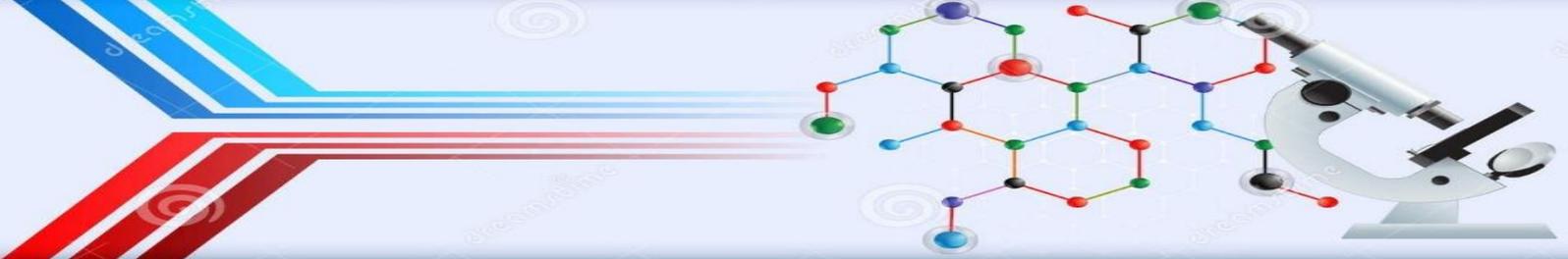
Suatu sampel yang akan ditentukan seara gravimetri mula-mula ditimbang secara kuantitatif, dilarutkan dalam pelarut tertentu kemudian diendapkan kembali dengan reagen tertentu

3.1.2. Metode Penguapan

Metode penguapan dalam analisis gravimetri dilakukan dengan cara pemanasan dalam gas tertentu atau penambahan suatu pereaksi tertentu sehingga komponen yang tidak diinginkan mudah menguap atau penambahan suatu pereaksi tertentu sehingga komponen yang diinginkan tidak mudah menguap. Metode penguapan ini dapat digunakan untuk menentukan kadar air(hidrat) dalam suatu senyawa atau kadar air dalam suatu sampel basah.

3.1.3. Metode Elektrolisis

Metode elektrolisis dilakukan dengan cara mereduksi ion-ion logam terlarut menjadi endapan logam. Ion-ion logam berada dalam bentuk kation apabila dialiri dengan arus listrik dengan besar



tertentu dalam waktu tertentu maka akan terjadi reaksi reduksi menjadi logam dengan bilangan oksidasi 0. Cara elektrolisis ini dapat diberlakukan pada sampel yang diduga mengandung kadar logam terlarut cukup besar seperti air limbah.



Gambar 15 Elektrolisis pada gravimetri
Sumber gambar : <http://4.bp.blogspot.com>

3.2. Volumetri

Pada zaman yang serba modern ini banyak alat dan cara analisis yang dapat mengetahui kadar suatu analat dengan cepat, tepat, dan mudah. Tetapi analisis kuantitatif secara volumetri masih tetap digunakan. Dalam titrimetri, analit direaksikan dengan suatu bahan lain yang diketahui/dapat diketahui jumlah molnya dengan tepat. Bila bahan tersebut berupa larutan, maka konsentrasinya harus diketahui dengan teliti dan larutan tersebut dinamakan larutan baku.

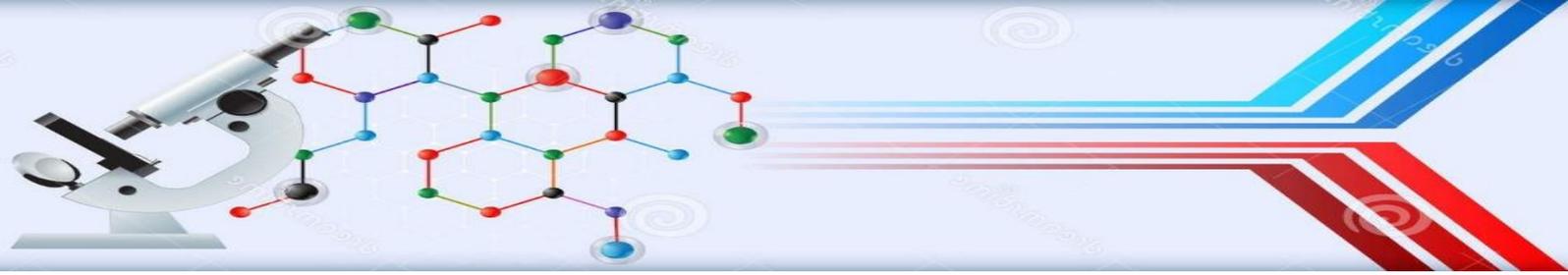


Gambar 16 Alat titrasi

Sumber gambar: http://wulan_sadat12u.student.ipb.ac.id

Tidak semua pereaksi dapat digunakan sebagai titran. Untuk itu pereaksi harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

- Berlangsung sempurna, tunggal, dan menurut persamaan yang jelas (dasar teoritis).



- Cepat dan irreversible.
- Ada petunjuk akhir titrasi (indicator).
- Larutan baku yang direaksikan dengan analit harus mudah didapat dan sederhana menggunakannya, juga harus stabil sehingga konsentrasinya tidak mudah berubah bila disimpan.

Berdasarkan reaksinya suatu titrasi digolongkan menjadi 2 yaitu:

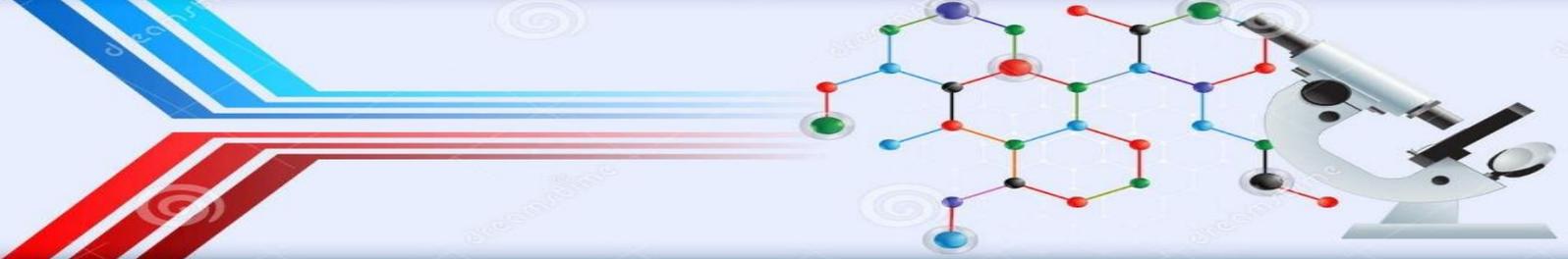
- Reaksi Metatetik (titrasi berdasarkan pertukaran ion). Meliputi :
 - a. Netralisasi (asidimetri dan alkalimetri).
 - b. Presipitometri (berdasarkan terbentuknya endapan).
 - c. Kompleksometri (berdasarkan pembentukan persenyawaan kompleks yaitu ion kompleks atau garam yang sukar mengion).
 - d. Reaksi Redoks (titrasi berdasarkan perpindahan electron). Meliputi :
 - Permanganometri, Dikhromatometri, Seriometri (berdasarkan penggunaan oksidator kuat).
 - Iodometri dan Iodimetri (Titrasi yang menyangkut reaksi)

D. Aktifitas Pembelajaran

Kegiatan belajar 4 ini dilaksanakan dengan metode praktikum, diskusi, tanya jawab, curah pendapat, dan ceramah tentang analisis kuantitatif dan pemisahan kimia.

Aktifitas Pengantar

- a. Buatlah kelompok yang terdiri dari 3-4 orang
- b. Cermati modul diklat Guru Pembelajar bagian kegiatan pembelajaran analisis kuantitatif dan pemisahan kimia
- c. Diskusikan dengan kelompok Anda dan identifikasikan isi materi yang harus Anda pelajari pada kegiatan pembelajaran 4 (analisis kuantitatif dan pemisahan kimia)



(Berfikir reflektif) Apa yang Anda ketahui tentang Analisis Kuantitatif dan Pemisahan Kimia

Aktifitas Pembelajaran 1

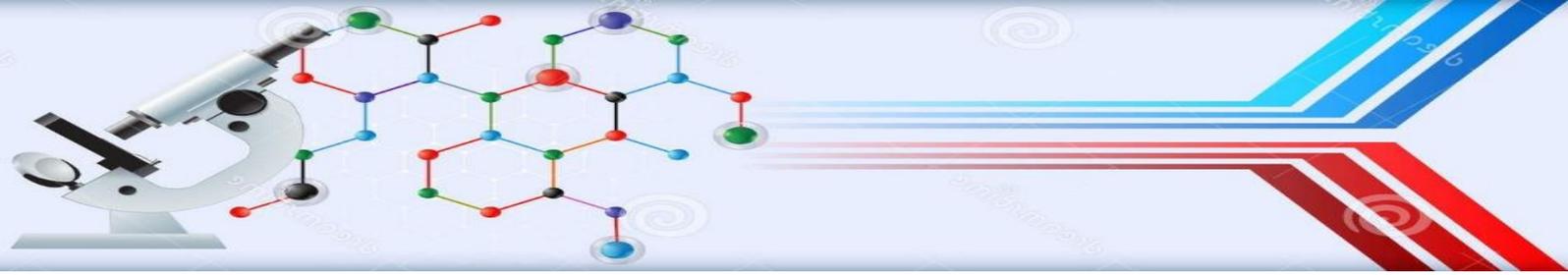
Setelah Anda mempelajari kegiatan belajar ini Anda diminta mengisi LK.1 berikut ini :

Petunjuk Pengisian LK-1

- a. Anda diminta membaca bahan bacaan tentang prinsip analisis kuantitatif dan pemisahan campuran
- b. Diskusi kelompok untuk menelaah analisis kuantitatif dan pemisahan campuran dari berbagai referensi (mengerjakan LK.1)
- c. Presentasikan pekerjaan Anda di depan kelas dan setiap peserta wajib memberikan komentarnya

LK-1 Menelaah analisis kuantitatif dan pemisahan campuran

NO	Jenis Analisis KUantitatif dan Pemisahan Campuran	Dasar Pemisahan	Contoh Pemisahan



Aktifitas Pembelajaran 2

- Anda diminta membaca bahan bacaan dari berbagai sumber referensi dengan cermat.
- Rancang dan lakukan percobaan menganalisis kadar etanol destilasi
- Tulislah rancangan percobaan dan hasil analisa kadar etanol dalam sampel menggunakan metode destilasi pada kolom yang terdapat pada Jobsheet
- Presentasikan pekerjaan Anda di depan kelas

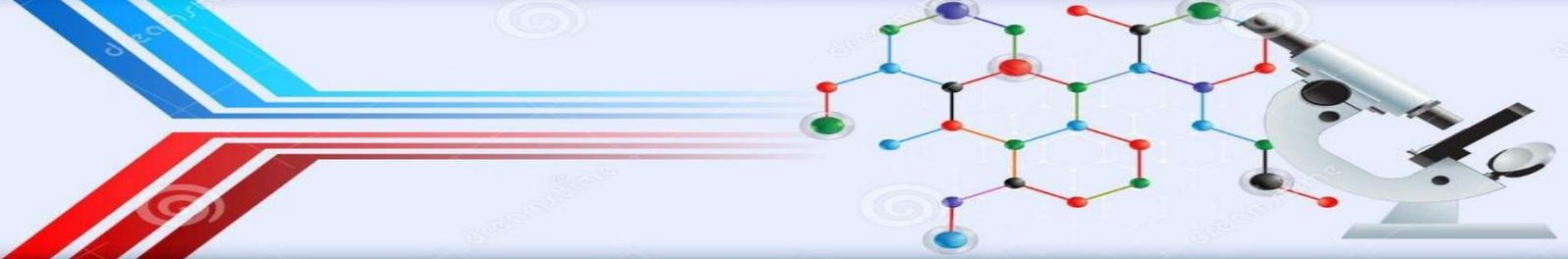
Jobsheet Merancang percobaan analisis kadar dengan metode destilasi

No	Analisis kuantitatif dengan metode titrasi	
	Judul :	
1	Alat dan bahan	
2	Cara kerja	
3	Data pengamatan	
4	Perhitungan	
5	Analisis Hasil	
6	Kesimpulan	

Aktifitas Pembelajaran 3

- Anda diminta membaca bahan bacaan dari berbagai sumber referensi dengan cermat.
- Rancang dan lakukan percobaan menganalisis kadar asam klorida dalam sampel dengan metode titrasi menggunakan NaOH kemudian catat rancangan percobaan pada lembar kerja yang telah disediakan
- Tulislah rancangan percobaan dan hasil analisa kadar asam klorida dalam sampel menggunakan metode titrasi pada kolom yang terdapat pada Jobsheet
- Presentasikan pekerjaan Anda di depan kelas

Jobsheet Merancang percobaan analisis kadar dengan metode titrasi



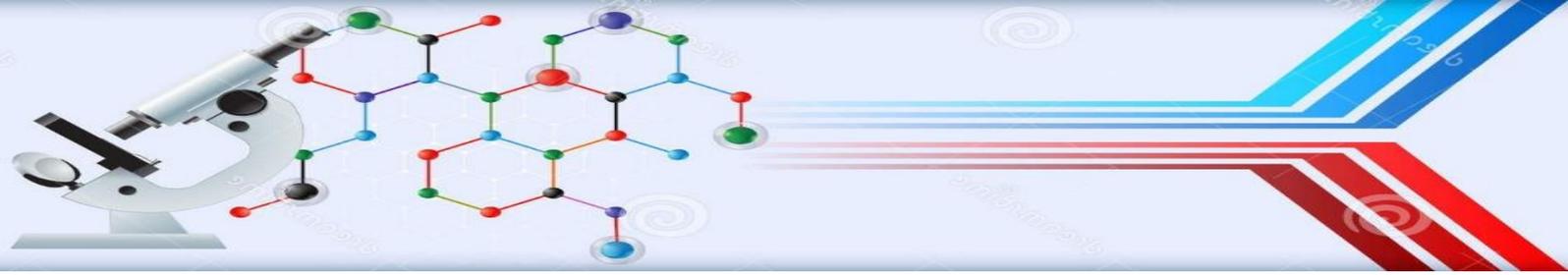
Analisis kuantitatif dengan metode titrasi	
No	Judul :
1	Alat dan bahan
2	Cara kerja
3	Data pengamatan
4	Perhitungan
5	Analisis Hasil
6	Kesimpulan

Petunjuk Pengisian Jobsheet

1. Anda diminta melakukan pemisahan kimia dengan metode rekristalisasi.
2. Buat rancangan percobaan tersebut
3. Tuliskan hasil analisis pemisahan kimia tersebut baik rendemen maupun pengotornya

LK-2 Pemisahan Kimia dengan metode kristalisasi

No	Judul
1	Alat dan Bahan
2	Cara Kerja
3	Data Pengamatan
4	Perhitungan
5	Analisis Hasil
6	% Rendemen & % Pengotor
7	Kesimpulan



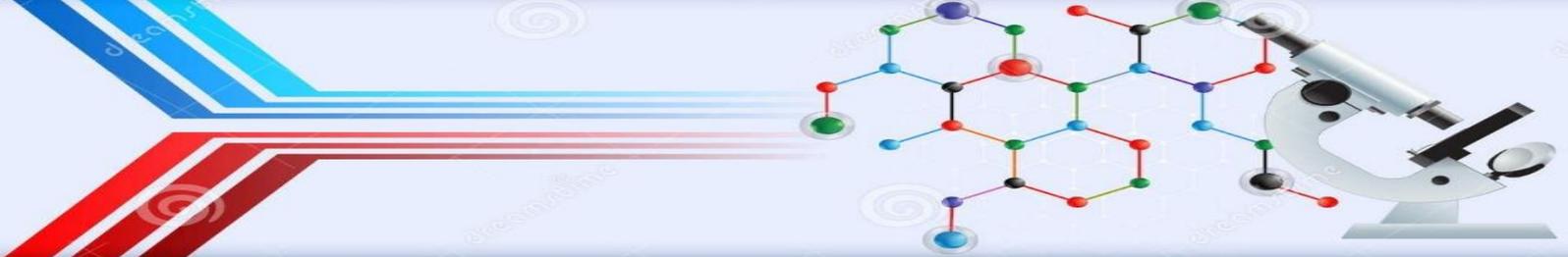
E. Latihan/Kasus/Tugas

Tugas

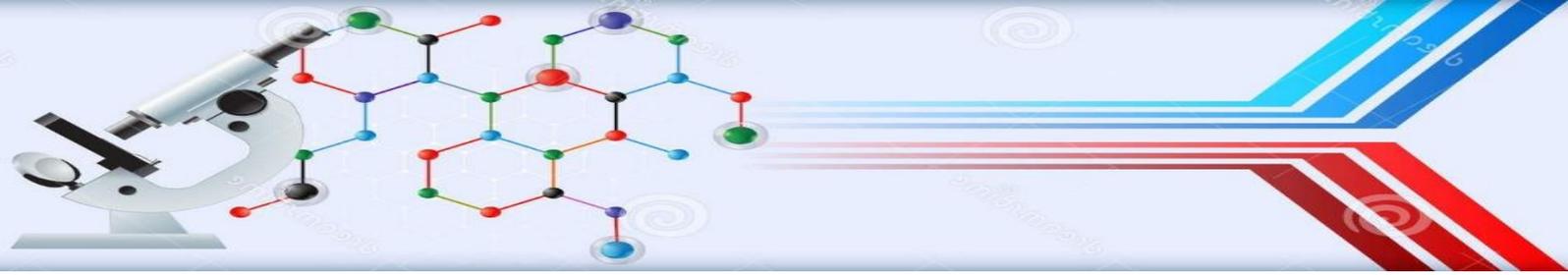
1. Proses mendapatkan kristal kembali dari kristal dan pengotornya disebut
2. Yang dimaksud dengan rendemen adalah
3. Maserasi adalah
4. Metode pemurnian alkohol adalah ...
5. Urutan kerja pada metode mendapatkan kristal kembali dari Kristal yang kotor adalah...
6. Jenis pelarut yang digunakan pada refluks yaitu ...
7. Tujuan selang air masuk pada posisi bawah pendingin liebig yaitu
8. Suatu sampel penelitian merupakan 150gr gula pasir dengan pasir. Dari hasil pemurnian diperoleh berat Kristal yang bersih sebanyak 115 gr. Maka %pengotor adalah
9. Fungsi penyaringan pada rekristalisasi gula dengan pengotornya adalah
10. Suatu metode menentukan kadar asam atau basa menggunakan larutan baku primer disebut ...

F. Rangkuman

1. Zat atau Materi dapat dipisahkan dari campurannya karena campuran tersebut memiliki perbedaan sifat, itulah yang mendasari pemisahan campuran atau dasar pemisahan.
2. Beberapa dasar pemisahan campuran antara lain sebagai berikut :
 - Perbedaan Ukuran Partikel
 - Perbedaan Titik didih
 - Perbedaan Kelarutan
 - Perbedaan Pengendapan
 - Difusi (bergerak mengalir dan bercampur)
 - Adsorpsi (Penyerapan sampai permukaan)
3. Pemisahan merupakan proses perpindahan masa, karena senyawa-senyawa yang ada dalam campuran memiliki sifat fisika atau sifat kimia yang berbeda.
4. Pengayakan merupakan proses pemisahan yang didasari atas perbedaan ukuran partikel didalam campuran tersebut.



5. Pemisahan dengan cara flotasi didasari pada sifat permukaan dari senyawa atau partikel. Untuk senyawa yang tidak suka air (hidrofobik) akan terapung.
6. Filtrasi adalah proses pemisahan dari campuran heterogen yang mengandung cairan dan partikel-partikel padat dengan menggunakan media filter dimana fasa cair akan lolos dan partikel padat akan tertahan pada filter. Proses pemisahan dengan cara filtrasi dapat kita bedakan berdasarkan adanya tekanan dan tanpa tekanan.
7. Proses pemisahan dengan tekanan dilakukan dengan memvakumkan sehingga fasa cair lebih mudah menembus filter. Proses pemisahan dengan teknik ini sangat tepat dilakukan, jika jumlah partikel padatnya lebih besar dibandingkan dengan cairannya.
8. Pemisahan dengan teknik kristalisasi didasari atas pelepasan pelarut dari zat terlarutnya dalam sebuah campuran homogen atau larutan.
9. Destilasi merupakan teknik pemisahan yang didasari atas perbedaan perbedaan titik dididik atau titik cair dari masing- masing zat penyusun dari campuran homogen.
10. Teknik sampling adalah cara memilih sebuah sampel yang dapat mewakili bahan (populasi) yang akan analisis.
11. Dalam pengukuran terjadi kesalahan pengamatan yang dilakukan oleh manusia (human error). Kesalahan dalam pengukuran dapat terjadi karena keterbatasan peralatan disebut dengan instrumental error. Akurasi adalah kemampuan alat untuk mengukur secara yang hasilnya mendekati nilai sebenarnya. Metode yang selektif memiliki kemampuan untuk membedakan antara sampel dan zat-zat pengganggu. Presisi adalah kemampuan alat atau metode untuk mengukur analit dengan hasil yang nilainya hampir sama.
12. Gravimetri merupakan penetapan kuantitas atau jumlah sampel melalui penghitungan berat zat. Dalam melakukan analisis dengan teknik gravimetri ada empat tahap yang harus kita lakukan yaitu mengetahui dengan cermat bahwa zat ada dalam bentuk padatan atau endapan, hasil reaksi dapat dipisahkan dari zat lainnya, pencucian endapan dan memurnikan endapan.



13. Analisis volumetri merupakan teknik penetapan jumlah sampel melalui perhitungan volume. Buret adalah alat pengukur volume yang dipergunakan dalam analisis volumetri.
14. Perhitungan atau penetapan analit didasari pada keadaan ekuivalen dimana ada kesetaraan zat antara analit dengan pereaksi, sesuai dengan koefisien reaksinya.
15. Titrimetri dapat diklasifikasikan ke dalam empat jenis yang didasari pada jenis reaksinya.
16. Dalam titrasi asam basa merupakan titrasi yang menggunakan asam atau basa sebagai larutan standarnya.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

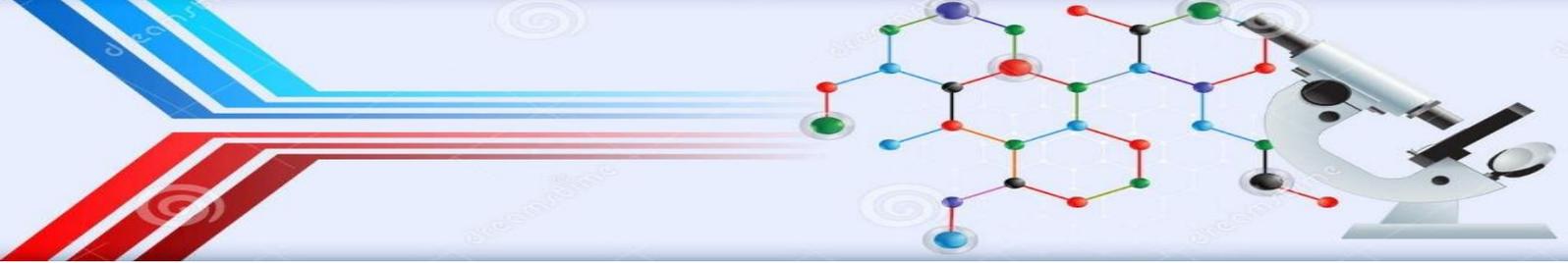
1. Apakah Anda dapat menjelaskan pengertian prinsip analisis kuantitatif dan pemisahan campuran?
2. Apakah Anda dapat menentukan cara pemisahan campuran dengan metode kristalisasi?
3. Apakah Anda dapat kadar senyawa dalam pemisahan campuran dengan metode destilasi?
4. Apakah Anda dapat menentukan kadar suatu zat melalui metode ekstraksi?
5. Apakah Anda dapat menggunakan prinsip analisis kuantitatif dalam pemisahan kimia.
6. Apakah Anda dapat merancang eksperimen untuk menentukan kadar suatu zat melalui analisis kuantitatif.
7. Periksa jawaban Anda terhadap latihan dengan cara mencocokkannya dengan Kunci Jawaban Tes yang disajikan pada halaman akhir modul kegiatan belajar ini. Anda dapat mengukur tingkat penguasaan (TP) Latihan Materi Kegiatan Belajar 4 dengan cara menghitung jumlah jawaban yang benar (JJB) kemudian substitusikan ke dalam Rumus Tingkat Penguasaan berikut.

$$TP : \text{Rumus} = \frac{\text{JJB}}{\sum \text{Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan (TP):

90% - 100% = Baik sekali

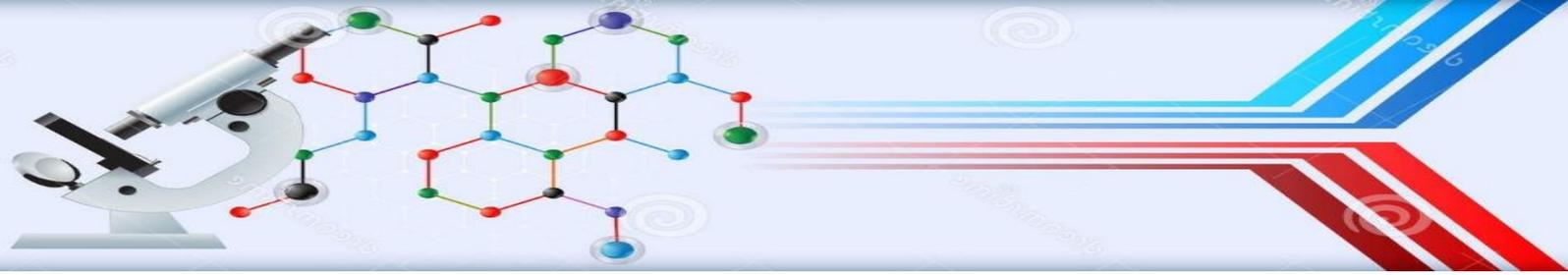
80% - 89% = Baik



70% - 79% = Cukup

< 69% = Kurang

Bila Anda mencapai TP minimal sebesar 80%, anda dapat meneruskan untuk melaksanakan Kegiatan Belajar 4. Namun bila kurang dari 80%, Anda harus mempelajari kembali Kegiatan Belajar 4 terutama pada materi belum Anda kuasai.



KEGIATAN PEMBELAJARAN 5

Kimia Obat

A. Tujuan

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran ini diharapkan peserta mampu :

1. Menjelaskan pengertian kimia obat
2. Menjelaskan reaksi obat di dalam tubuh
3. Menjelaskan metabolisme obat
4. Menentukan rumus kimia senyawa obat
5. Menentukan gugus fungsi dari suatu senyawa obat

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Menerapkan bidang ilmu obat yang terkait dengan mata pelajaran kimia.

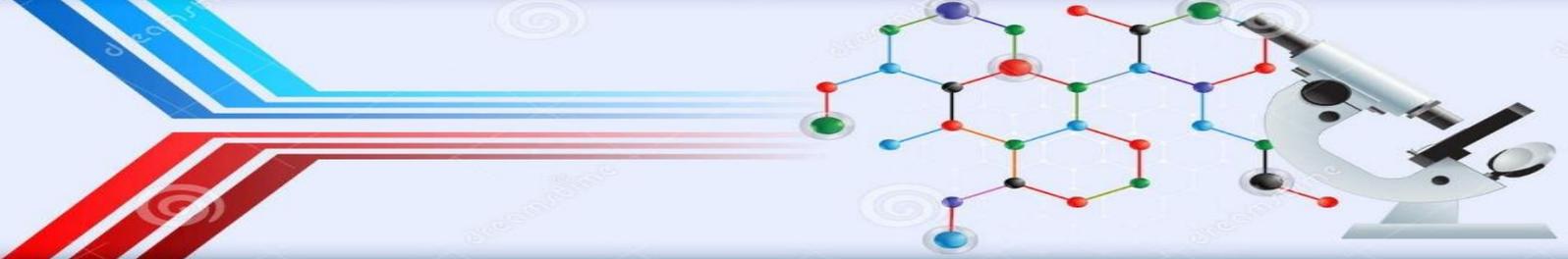
C. Uraian Materi

Obat adalah: Semua zat baik kimiawi, hewani, maupun nabati, yang dalam dosis layak dapat menyembuhkan, meringankan atau mencegah penyakit atau gejala-gejalanya. Obat adalah bahan kimia atau sediaan biologik yang dipergunakan untuk diagnostik, pengobatan maupun pencegahan penyakit adalah peluru utama bagi senjata seorang dokter. Walaupun dunia kedokteran mengenal berbagai cara pengobatan, seperti tindakan operatif, fisioterapi, radioterapi, psikoterapi, diet dan sebagainya, namun pemberian obat tetap menjadi bagian yang dominan. Obat dapat dianggap sebagai zat kimiawi, hewani maupun nabati yang dalam dosis layak dapat menyembuhkan, meringankan, mencegah penyakit atau untuk kepentingan diagnostik. (Yahya, 1993)

1. Penggolongan Obat

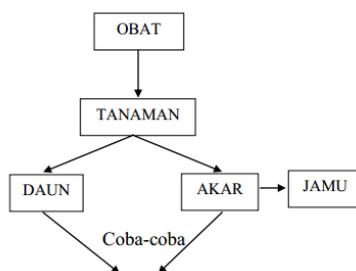
Obat dikelompokkan atau digolongkan berdasarkan :

- a. Menurut letak aksi anatomis, contohnya obat-obat yang bekerja pada susunan syaraf pusat

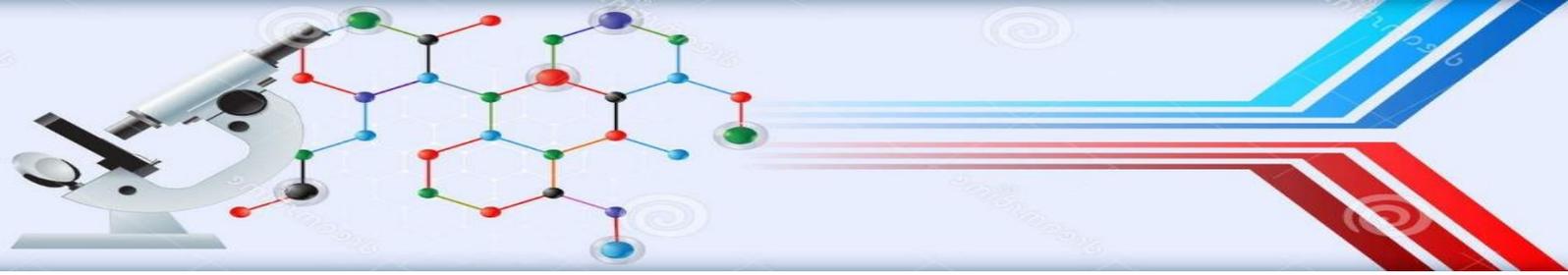


- b. Menurut penggunaan terapi (berdasarkan khasiat), contohnya obat hipnotik (menidurkan)
- c. Menurut mekanisme aksi farmakologis
- d. Menurut sumber asli atau sifat kimia, penggunaan dan sifat farmakoterapi.
- e. Penggolongan obat Menurut Undang-Undang :
 - Obat yang dapat dijual bebas.
 Obat bebas yaitu obat yang tidak digolongkan sebagai obat keras, obat psikotropik, obat narkotik, maupun obat bebas terbatas. (Yahya, 1993). Obat yang termasuk dalam golongan Obat Bebas Terbatas (dulu disebut daftar W), yaitu obat keras dengan batasan jumlah dan kadar isi berkhasiat dan harus ada tanda peringatan (P) boleh dijual bebas.
 - Obat keras (dulu disebut obat daftar G = gevaaljik = berbahaya) yaitu obat berkhasiat keras yang untuk memperolehnya harus dengan resep dokter.
 - Obat narkotik (dulu disebut obat daftar O = opiat) untuk memperolehnya harus dengan resep dokter dan apotik diwajibkan melaporkan jumlah dan macamnya.

Definisi IUPAC (1974) mendefinisikan kimia medisinal adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari penemuan dan pengembangan obat, identifikasi dan interpretasi cara kerja senyawa aktif obat dalam tingkat molekul. Menurut Tailor (1981) mendefinisikan kimia medisinal adalah ilmu kimia atau obat yang dapat memberikan efek menguntungkan terhadap kehidupan, yang melibatkan hubungan struktur kimia suatu obat dengan aktifitas biologisnya dan model kerja senyawa biologisnya, dalam rangka memperoleh efek terapeutik yang maksimal dan memperkecil efek yang tidak diinginkan.



Gambar 17 . Skema Sintesis obat sederhana
 Sumber gambar : Modul Kuliah Kimia Farmasi



Mengobati penyakit, Alat ilmu sihir, Kosmetika, Racun : Strichnin dan Kurare
Racun Panah, Obat kanker: Nitrogen Mustard (dulu gas mustard sebagai gas racun pada perang Dunia I).

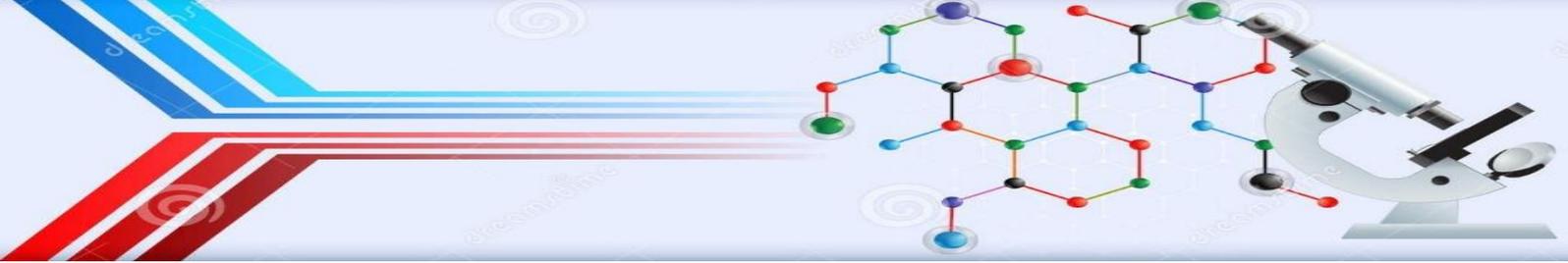
Menurut Burger (1983) mendefinisikan kimia medisinal adalah ilmu pengetahuan yang merupakan cabang ilmu kimia terapeutik, digunakan dalam klinik atau hewan percobaan. Ruang lingkup kimia medisinal menurut burger adalah sebagai berikut: 1. Isolasi dan identifikasi senyawa aktif dalam tanaman yang secara empirik sudah digunakan untuk pengobatan. 2. Sintesa struktur analog dari bentuk dasar senyawa yang mempunyai aktifitas pengobatan yang potensial. 3. Mencari struktur induk baru dengan cara sintesis senyawa organik, dengan atau tanpa berhubungan dengan zat aktif alamiah. 4. Menghubungkan struktur kimia obat dengan cara kerjanya. 5. Mengembangkan rancangan obat. 6. Mengembangkan hubungan struktur kimia dengan aktifitas biologisnya melalui sifat kimia fisika dengan bantuan statistik.

2. Struktur dan aktifitas obat

Sifat-sifat kimia fisika merupakan dasar untuk menjelaskan aktifitas biologis obat karena:

- a. Sifat kimia fisika memegang peranan penting dalam pengangkutan obat untuk mencapai reseptor. Sebelum mencapai reseptor, molekul-molekul obat harus melalui bermacam-macam membran, berinteraksi dengan senyawa-senyawa dalam cairan luar dan dalam sel serta biopolimer. Disini sifat kimia dan fisika berperan dalam proses penyerapan dan distribusi obat sehingga kadar obat pada waktu tertentu mencapai reseptor dalam jumlah yang cukup besar.
- b. Hanya obat yang mempunyai struktur dengan kekhasan yang tinggi saja yang dapat berinteraksi dengan reseptor biologis, sifat kimia fisika harus menunjang orientasi khas molekul pada permukaan reseptor. Jenis-jenis kerja obat adalah sebagai berikut:
 - Obat berstruktur non spesifik

Obat berstruktur nonspesifik, obat yang bekerja secara langsung tidak tergantung struktur kimia. Mempunyai struktur kimia bervariasi, tidak berinteraksi dengan struktur kimia spesifik. Aktifitas biologis dipengaruhi oleh



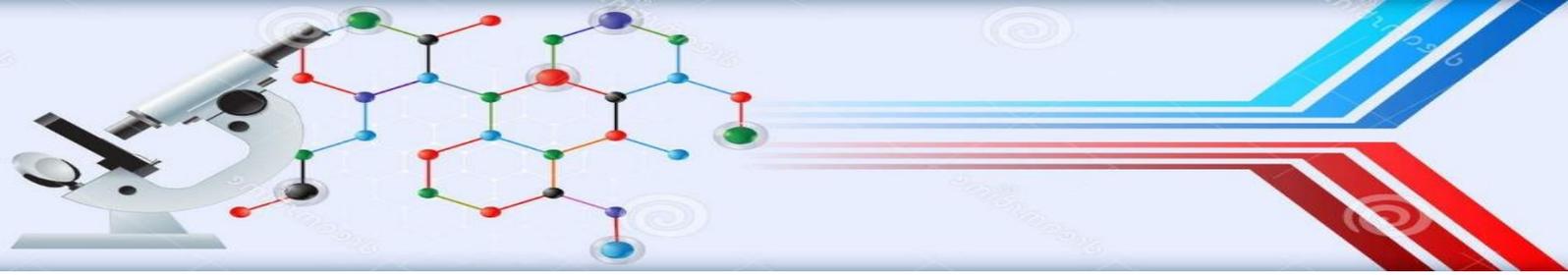
sifat-sifat kimia fisika seperti: adsorpsi, kelarutan, aktifitas termodinamika, tegangan permukaan, potensi oksidasi reduksi, mempengaruhi permeabilitas, depolarisasi membran, koagulasi protein, dan pembentukan kompleks. Contoh obat yang termasuk golongan ini adalah: Anestetika umum, Hipnotika tertentu, Bakterisida tertentu, Antiseptik, Anti jamur.

Ciri-ciri obat yang berstruktur nonspesifik adalah:

- Obat tidak bereaksi dengan reseptor spesifik
- Kerja biologisnya berlangsung dengan aktifitas termodinamika
- Bekerja dengan dosis yang relatif besar
- Menimbulkan efek yang mirip walaupun strukturnya berbeda
- Kerjanya hampir tidak berubah pada modifikasi struktur. Obat berstruktur spesifik Yaitu obat-obat yang memberikan aktifitas biologis akibat adanya ikatan obat dengan reseptor atau akseptor spesifik. Aktivitas biologisnya dihasilkan dari struktur kimia yang mengadaptasikandirinya ke dalam struktur reseptor dalam bentuk tiga dimensi dalam organisme dan membentuk kompleks.

Karakteristik obat berstruktur spesifik

- Efektif pada kadar rendah
- Modifikasi sedikit dalam struktur kimianya akan menghasilkan perubahan dalam aktifitas biologisnya
- Melibatkan kesetimbangan kadar obat dalam biofase dan fasa eksternal
- Pada keadaan kesetimbangan, aktivitas biologisnya maksimal
- Melibatkan ikatan-ikatan kimia yang lebih kuat dibandingkan pada senyawa yang berstruktur nonspesifik. Mekanisme obat yang mungkin terjadi
- Bekerja terhadap enzim antagonis dengan cara pengaktifan, penghambatan, atau pengaktifan kembali enzim-enzim tubuh.
- Penularan fungsi gen yang bekerja pada membran, yaitu dengan mengubah membran sel dan mempengaruhi sistem transport membran. Faktor-faktor yang mempengaruhi aktifitas biologis
- Sifat kimia fisika
- Koefisien partisi. Koefisien partisi adalah kelarutan relatif zat antara dua fase yang saling tidak tercampur.
- Derajat ionisasi



3. Efek Farmakologi Gugus Spesifik

Modifikasi dalam molekul suatu senyawa induk adalah salah satu cara untuk mendapatkan obat baru, variasi dalam struktur akan mengubah aktivitas biologis yang ditentukan oleh sifat :

- Fisika
- Distribusi ke sel dan jaringan
- Penembusan ke enzim dan reseptor
- Cara bereaksi ke target
- Eksresi

4. Modifikasi Lamanya Aksi Obat

Yaitu aksi yang diperpanjang atau diperpendek, biasanya diinginkan agar obat mempunyai kerja yang diperpanjang, contoh: antibiotik sering diperlukan untuk memperoleh konsentrasi yang tinggi dan harus dipertahankan dalam darah. Ada beberapa cara yang digunakan untuk memperpanjang aksi obat:

- Esterifikasi: terutama untuk steroid seperti androgen, estrogen, progesteron, dan juga antibiotik tertentu, seperti eritromisin, oleondromisin.
- Pembentukan kompleks, seperti: vit B-12, amfetamin tannat
- Pembentukan garam, contoh: garam penisilin seperti prokain penisilin
- Perubahan senyawa-senyawa yang tidak jenuh menjadi jenuh, contoh prednison menjadi prednisolon.

Jika ingin memperpendek lama kerja obat dapat dengan mengganti gugus kimia yang stabil dengan yang labil, contoh: substitusi ion Cl dari Cl-profamid dengan gugus metil menjadi tolbutamid, karena gugus metil labil maka gugus ini segera teroksidasi menjadi karboksilat yang memberikan suatu produk inaktif, waktu paruh tolbutamid hanya 5,7 jam sedangkan klorporamid 33 jam.

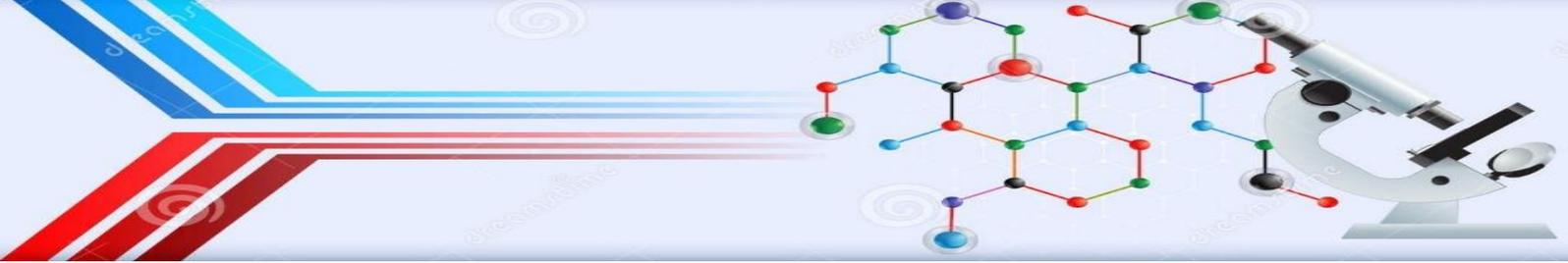
Tiga fasa yang menentukan terjadinya aktifitas obat diantaranya adalah:

- Fasa farmasetis

Fasa farmasetis meliputi proses pabrikan, pengaturan dosis dan proses formulasi, bentuk sediaan, pemecahan bentuk sediaan dan terlarutnya zat aktif. Fasa ini berperan dalam ketersediaan obat untuk diserap oleh tubuh.

- Fasa farmakokinetik

Fasa farmakokinetik meliputi proses penyerapan obat (Absorpsi), distribusi obat, metabolisme obat, dan Eksresi obat (ADME). Fasa ini berperan



dalam ketersediaan obat untuk mencapai sasaran atau reseptor sehingga dapat menimbulkan respons biologis.

- Fasa farmakodinamik

Fasa farmakodinamik merupakan fasa terjadinya interaksi antara obat dengan reseptor dalam jaringan sasaran. Fasa ini berperan dalam timbulnya respons biologis

5. Obat Yang Digunakan Dalam Terapi

a. Obat Farmakodinamik

Yang bekerja terhadap tuan rumah dengan jalan mempercepat atau memperlambat proses-proses fisiologi atau fungsi-fungsi biokimia dalam tubuh. Misalnya: Hormon, Diuretik, Hipnotik.

b. Obat Kemoterapeutik

Obat ini membunuh parasit dan kuman di dalam tubuh tuan rumah.

c. Obat Diagnostik

Tidak untuk mengobati penyakit, tetapi sebagai obat pembantu untuk melakukan diagnosis (pengenalan penyakit). Misalnya: saluran lambung usus (Barium Sulfat), Saluran empedu (Natrium Iopanoat dan asam Iod organik lainnya).

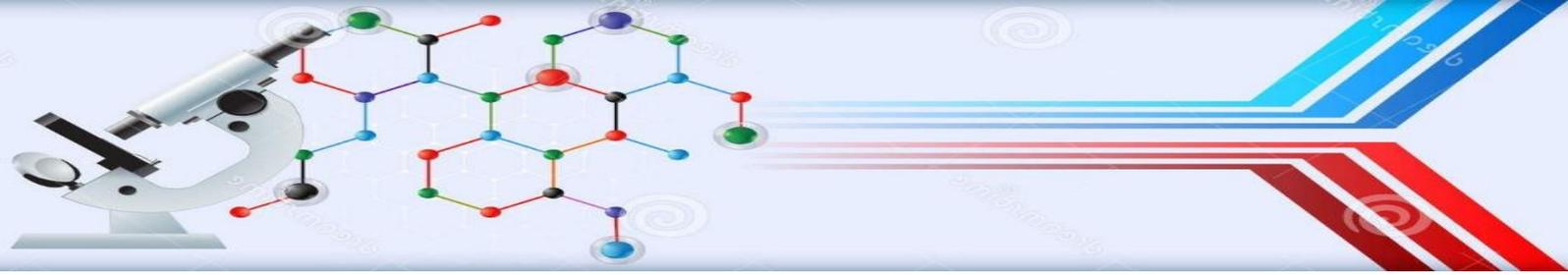
6. Cara-Cara Pemberian Obat

a. Efek sistematis

a.1. Oral Lazim, praktis, mudah dan aman.

Kecuali:

- Obat yang bersifat merangsang: Emetin, Aminofilin.
- Diuraikan getah lambung: Benzilpenisilin, Insulin, Oksitosin.
- Diharapkan absorpsi yang lebih besar:
 - Tidak sadarkan diri
 - Tidak mau menerima
 - TG I yang tidak memungkinkan:
 - Trismus (pada penyakit tetanus)
 - Gangguan menelan
 - Gangguan lambung
 - Gangguan usus



a.2. Injek:

- Dibutuhkan pengaruh obat yang cepat.

Yang perlu diperhatikan: adanya inkompatibilitas (tidak dapat campur).

- Dalam usus terjadi pencampuran obat-zat makanan, sehingga obat rusak atau terjadi kompleks yang tidak larut dan tidak dapat diabsorpsi. Contoh: Erythromycin dgn zat-zat makanan rusak

Tetracyclin – kation-kation khelasi, terjadi kompleks yang tidak dapat diabsorpsi (kalsium, magnesium, aluminium).

Besi bersama-sama Alkaloid Presipitasi dan tidak dapat diabsorpsi.

Pada pemberian secara oral, kecepatan dissolusi memegang peranan penting, karena menentukan obat sampai ke darah maupun jaringan lain.

Absorpsi Larutan > Padat.

Perbedaan kecepatan pelarutan obat tergantung dari beberapa faktor antara lain:

- Ukuran partikel
- Luas permukaan
- Coating (pelapisan)
- Modifikasi molekul

a.3. Sublingual

Obat dikunyah ditaruh dibawah lidah absorpsi oleh selaput lender setempat ke vena-vena lidah.

(+) Obat langsung masuk peredaran darah tanpa melalui hati. Untuk efek yang cepat, misalnya untuk serangan jantung.

(-) Kurang praktis untuk pemakaian terus menerus dan dapat merangsang selaput lendir mulut.

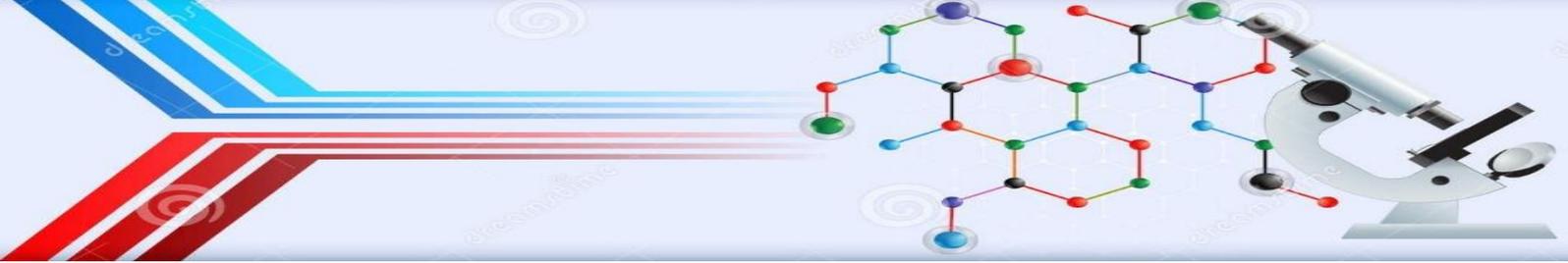
Obat yang lipofil tidak dapat digunakan dgn cara ini.

a.4. Injeksi (Parenteral)

Untuk:

- Efek yang cepat, kuat dan lengkap.
- Obat yang merangsang atau dirusak getah lambung, tidak diabsorpsi usus (streptomisin).
- Pasien tidak sadar, tidak mau bekerja sama.

(-) Mahal, nyeri, tidak bisa dilakukan sendiri, harus steril, merusak pembuluh (syaraf) bila tidak tepat.



- a. Subkutan (Hipodermal) (S.C)
 - injeksi di bawah kulit
 - untuk obat yang tidak merangsang larut baik dalam air /minyak.
 - efeknya $< 1 \text{ m} < \text{c.v}$
 - mudah digunakan sendiri.
- b. Intamuskuler (i.m)
 - injeksi didalam otot
 - absorpsi 10 – 30 menit
 - untuk memperlambat absorpsi memperpanjang kerja obat dibuat larutan atau suspensi dalam minyak.
 - suspensi pinisilin
 - otot pantat, tidak banyak pembuluh darah dan syaraf.
- c. Intravena (I.v)
 - Injeksi kedalam pembuluh darah
 - efek paling cepat : 18 detik (waktu satu peredaran darah obat sudah tersebar keseluruh jaringan)
 - lama kerja pendek
 - untuk efek yang cepat dan kuat
 - tidak untuk obat yang tidak larut dalam air atau menimbulkan endapan dengan protein atau butir-butir darah merah.

(-) Bahayanya:

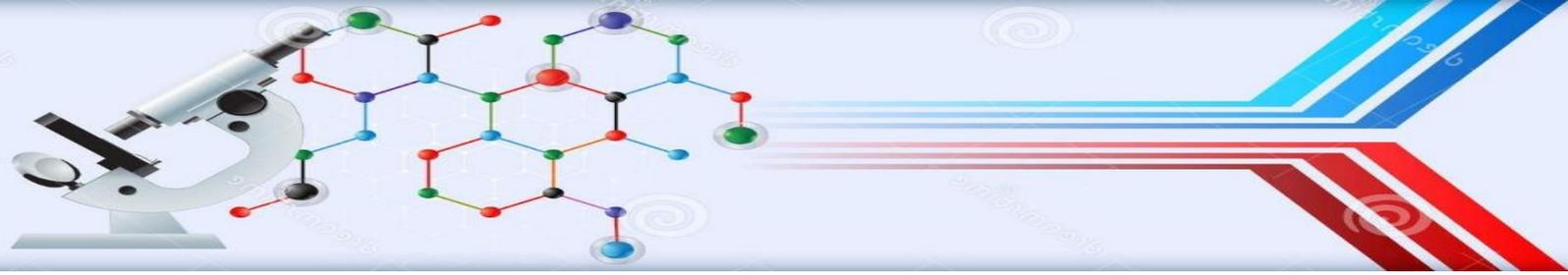
"Benda asing" tekanan darah mendadak turun, shock dsb. bahaya kalau diberikan dengan cepat sebaiknya 50 – 70 detik.

infus tetes i.v untuk keadaan darurat

(-) Bahayanya Trombosit

- Intra arteri (i.a)
- Intra kutan (di dalam kulit)
- Intra lumbal (ke dalam ruang pinggang)
- intra peritonal (i.p) (selaput perut)
- intra pleural (selaput dada)
- intra cardinal (jantung)
- intra artikuler (celah-celah sendi)

a.5. Implantasi Subkutan



Obat dalam bentuk pellet steril (tablet silindris kecil) dimasukkan di bawah kulit dengan alat khusus. untuk: efek sistemis lama
 misal : hormon-hormon kelamin (estradiol dan testosteron) melepaskan zat aktif secara teratur selama 3 - 5 bulan

a.6. Rektal

melalui rectum (dubur) untuk : obat yang merangsang atau yang dirusak asam lambung

bentuk : Suppositorium

Cairan (klisma: 2-10 ml, lavemen: 10-500 ml)

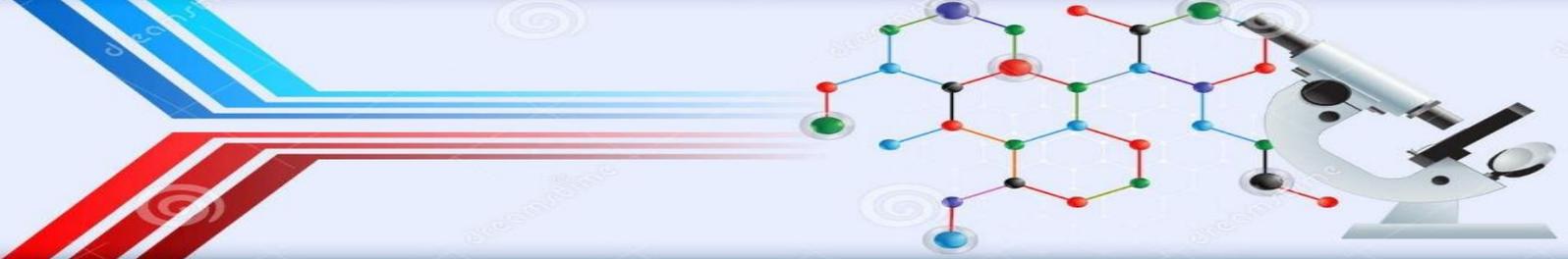
untuk pasien yang mual, sakit bila menelan

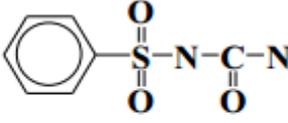
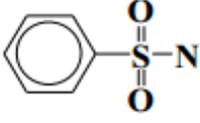
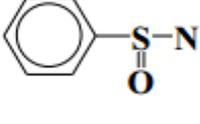
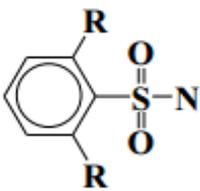
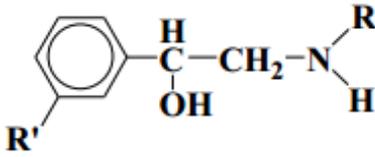
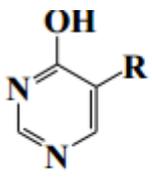
b. Efek Lokal

- Intranasal (melalui hidung) tetes hidung
- inhalasi
- disemprotkan ke dalam mulut dengan alat aerosol.
- obat di abs. oleh mukosa mulut, tenggorokan dan sal. nafas.
- obat: Anestetika umum, Asma.
- Mukosa mata dan telinga
- Intra vaginal
- Kulit (Topikal)

Tabel 5 Struktur Kimia dalam beberapa obat dan fungsinya

AKSI BIOLOGIK DARI : SULFONIL UREA (I) (ANTI DIABETIK) SULFONAMID (II) (BAKTERIOSTATIK) SULFON (III) (HAMBATAN DARI KARBONIC ANHIDRASE)	
---	--

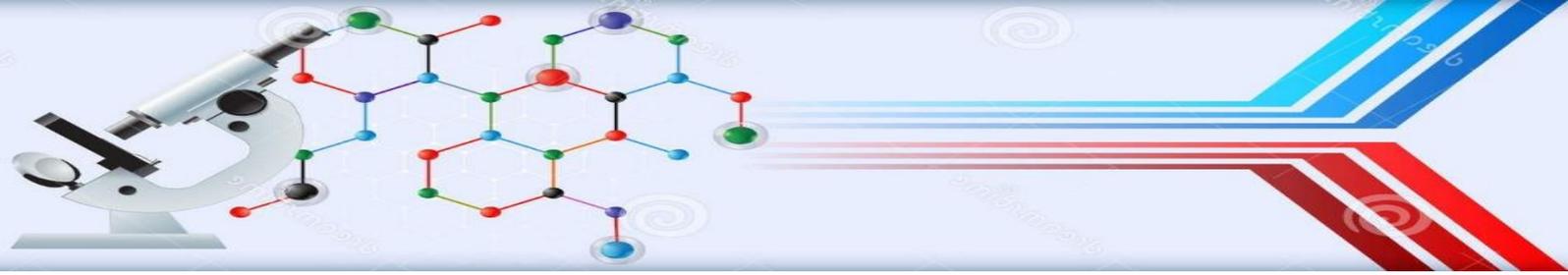


SULFON (IV)	
(SALURETIK)	
HIPERTENSI	
HIPOTENSI	
METABOLIT	
ANTIMETABOLIT	 $R = \text{CH}_3$ (EPINEFRIN) $R' = \text{CH}(\text{CH}_3)_2$ (ISOPROPENIL)
	 $R = \text{CH}_3$ (JAMUR) $R = \text{F}$ (

7. Mekanisme aksi obat

Mekanisme aksi obat adalah cara bagaimana obat bekerja sehingga menimbulkan efek. Mekanisme aksi obat:

- Non-Spesifik



Aksi yang tidak diperantarai interaksi obat dengan target obat spesifik (reseptor). Sehingga berdasarkan sifat kimia-fisika sederhana

- Spesifik

Aksi yang diperantarai interaksi obat dengan target obat spesifik (reseptor). Sehingga yang menjadi target obat spesifik adalah reseptor, enzim, molekul pembawa, kanal ion.

a. Mekanisme aksi non-spesifik :

• Contoh aksi obat berdasarkan sifat fisika :

- Massa fisis

Laktulosa dan biji psyllium akan mengadsorpsi air jika diberikan secara peroral → mengembangkan volumenya → memacu peristaltik dan purgasi

- Osmosis

Manitol → diuresis osmosis

Magnesium sulfat → menyerap cairan sekitarnya → purgative osmosis

- Adsorpsi

Kaolin dan karbon aktif → pengobatan diare, antidotum pada keracunan

- Rasa

Gentian (senyawa pahit) → memacu aliran asam klorida ke lambung → menambah nafsu makan

- Radioaktivitas / radio-opasitas

Senyawa ^{131}I pada pengobatan hipertiroidisme

- Pengendapan protein

Fenol → denaturasi protein mikroorganisme → desinfektan

- Barrier fisik

Sukralfat (kompleks Al_2OH_3 dg sukrosa sulfat) → melapisi membran mukosa

Lambung → melindungi lambung dari serangan pepsin-asam

- Surfaktan

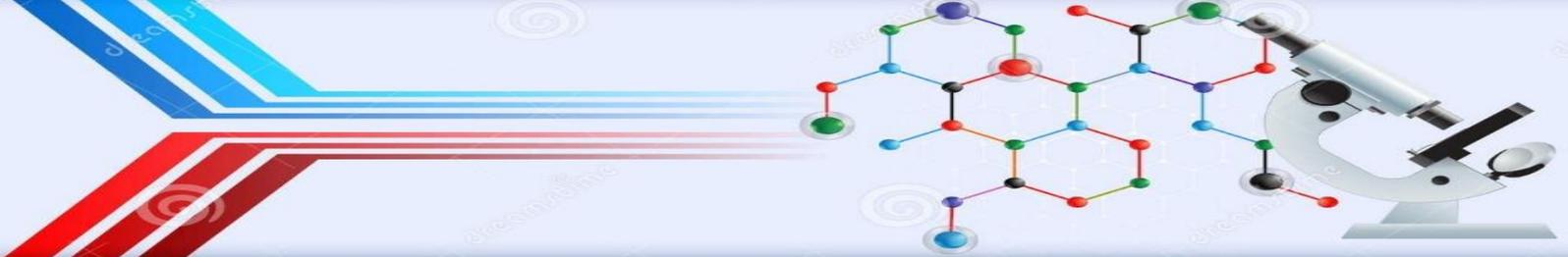
Sabun → pembersih kulit, antiseptik dan desinfektan

• Contoh aksi obat berdasarkan sifat kimia

- Aktivitas asam dan basa

Antasida (AlOH_3) → aktivitas basa → menetralisasi kelebihan asam lambung → pengobatan ulser lambung

- Pembentukan khelat



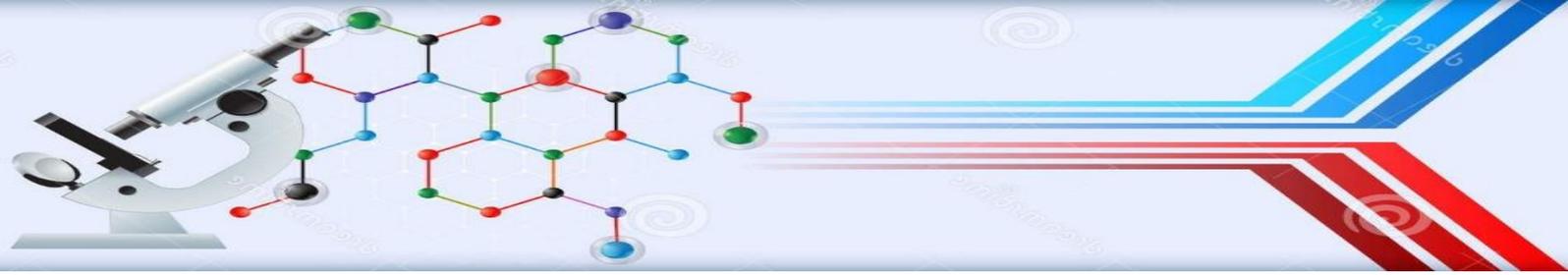
EDTA (etilen diamin tetra asetat) dan dimerkaprol → membentuk kompleks kelat dengan logam-logam seperti timbal atau tembaga → logam tersebut dapat dikeluarkan dari tubuh → toksisitas berkurang.

- Aktivitas oksidasi – reduksi
kalium permanganat (konsentrasi rendah) → aktivitas oksidasi morfin, strychnin, akotinin dan pikrotoksin → toksisitas berkurang
- Vitamin C → reduktor

8. Analisis Golongan Obat

Analisis golongan obat dilakukan melalui:

- a. Pemeriksaan organoleptis yaitu pengamatan pendahuluan dengan menggunakan indera kita, dilihat, diraba kehalusannya dengan ujung jari, dibau dan dirasakan.
- b. Kelarutan. Zat dicoba diselidiki kelarutannya dengan bermacam-macam zat pelarut baik anorganik dan organik.
- c. Fluoresensi dibawah lampu Ultra Violet (UV). Bentuk serbuk dalam larutan dilihat dibawah lampu UV.
- d. Pengarangan dan pemijaran. Pengarangan bertujuan untuk mengetahui zat yang diperiksa organik atau anorganik, sedangkan pemijaran untuk mengetahui zat yang diperiksa mengandung anion atau kation.
- e. Analisis elemen, dilakukan seperti pada praktikum kimia organik untuk mengetahui unsur-unsur penyusun senyawa tersebut : C, N, S, P atau unsur halogen : Cl, Br, I.
- f. Analisis gugus, perlu diidentifikasi adanya inti benzen, fenol, alkohol polivalen, gugus mereduksi, aldehyd, amina aromatik, gugus sulfon, gugus aldehyd, dan lain-lain.
- g. Analisis pendahuluan, hal ini untuk mengetahui termasuk golongan apa senyawa yang diselidiki, termasuk: golongan karbohidrat, Fenol/salisilat, anilin, barbiturat, pirazon, sulfonamid, alkaloid, atau piridin.
- h. Reaksi penjurusan, mengamati perubahan warna sampel setelah direaksikan dengan menggunakan pereaksi Fehling A dan B, Vanilin test, Fluoresensi larutan H_2SO_4 encer, Murexide, Marquis, Virtali, Kufrifil Chen & Ko.



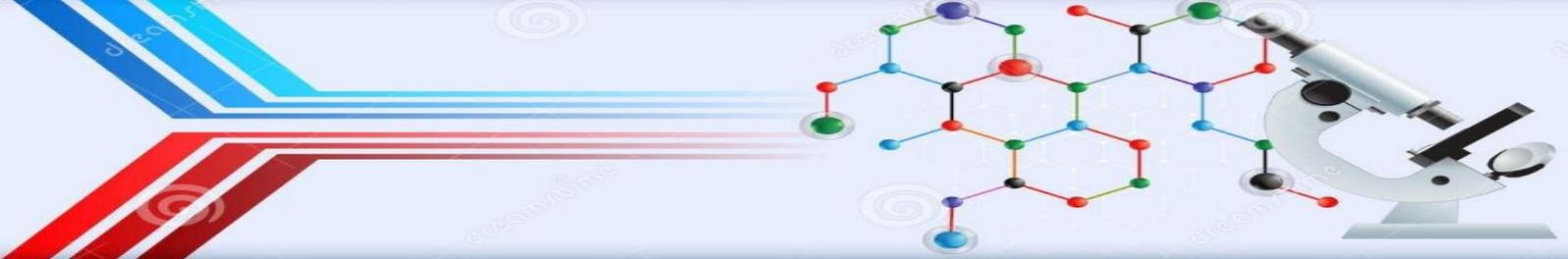
- i. Reaksi khusus meliputi : zwikker kardizol, Hexamin, Santosin, uji borat, dan pengamatan bentuk kristal melalui mikroskop.

9. PENEMUAN OBAT

Obat merupakan semua zat baik kimiawi, hewani, maupun nabati yang dalam dosis layak dapat menyembuhkan, meringankan atau mencegah penyakit berikut gejalanya. Kebanyakan obat yang digunakan di masa lalu adalah obat yang berasal dari tanaman. Dengan cara mencoba-coba, secara empiris, orang purba mendapatkan pengalaman dengan berbagai macam daun atau akar tumbuhan untuk mengobati penyakit. Pengetahuan ini secara turun-menurun disimpan dan dikembangkan, sehingga muncul ilmu pengobatan rakyat, seperti pengobatan tradisional jamu di Indonesia.

Namun tidak semua obat memulai riwayatnya sebagai obat anti penyakit, ada pula yang pada awalnya digunakan sebagai alat ilmu sihir, kosmetika, atau racun untuk membunuh musuh. Misalnya **strychnin** dan **kurare** mulanya digunakan sebagai racun panah penduduk pribumi Afrika dan Amerika Selatan. Contoh yang lebih baru ialah obat kanker **nitrogen-mustard** yang semula digunakan sebagai gas-racun (**mustard gas**) pada perang dunia pertama.¹

Obat nabati ini digunakan sebagai rebusan atau ekstrak dengan aktivitas dan efek yang sering kali berbeda-beda tergantung dari a.l., asal tanaman dan cara pembuatannya. Kondisi ini dianggap kurang memuaskan, sehingga lambat laun para ahli kimia mulai mencoba mengisolasi zat-zat aktif yang terkandung didalamnya. Hasil percobaan mereka adalah serangkaian zat kimia: yang terkenal diantaranya adalah **efedrin** dari tanaman *Ma Huang* (*Ephedra vulgaris*), **kinin** dari kulit pohon kina, **atropin** dari *Atropa belladonna*, **morfin** dari candu (*Papaver somniferum*) dan **digoksin** dari *Digitalis lanata*. Dari hasil penelitian setelah tahun 1950 dapat disebutkan **reserpin** dan **resinamin** dari *pule pandak* (*Rauwolfia serpentina*), sedangkan obat kanker **vinblaastin** dan **vinkristin** berasal dari *Vinca rosea*, sejenis kembang serdadu. Penemuan tahun 1980 adalah obat malaria **artemisinin** yang berasal dari tanaman China, *qinghaosu* (*Artemisia annua*). Penemuan terbaru

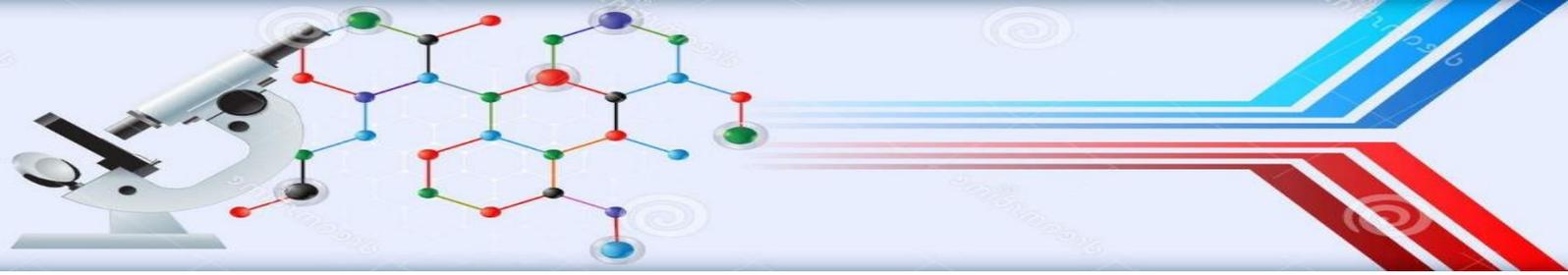


adalah **onkolitika paclitaxel (taxol)** dari jarum-jarum sejenis cemara (konifer) *Taxus brevifolia/baccata* (1993) dan **genistein** dari kacang kedele.

10. PENGEMBANGAN OBAT (DEVELOPMENT OF DRUG)

Pengembangan bahan obat diawali dengan sintesis atau isolasi dari berbagai sumber yaitu dari tanaman (glikosida jantung untuk mengobati lemah jantung), jaringan hewan (heparin untuk mencegah pembekuan darah), kultur mikroba (penisilin G sebagai antibiotik pertama), urin manusia (choriagonadotropin) dan dengan teknik bioteknologi dihasilkan *human insulin* untuk menangani penyakit diabetes. Dengan mempelajari hubungan struktur obat dan aktivitasnya maka pencarian zat baru lebih terarah dan memunculkan ilmu baru yaitu kimia medisinal dan farmakologi molekular. Sebagian besar obat baru atau produk obat ditemukan atau dikembangkan melalui satu atau lebih dari enam pendekatan berikut:

1. Identifikasi atau elusidasi target obat baru
2. Desain obat baru yang rasional berdasarkan pemahaman akan mekanisme biologik, struktur reseptor, dan struktur obat.
3. Modifikasi molekul terkait secara kimiawi.
4. Skrining terhadap aktivitas biologik produk-produk alamiah, kumpulan berbagai unsur kimiawi yang telah ditemukan sebelumnya, dan kumpulan berbagai peptida, asam nukleat, dan molekul organik lainnya.
5. Bioteknologi dan kloning menggunakan gen untuk menghasilkan berbagai peptida dan protein. Upaya untuk menemukan target dan pendekatan dalam pengembangan dan penemuan obat baru terus dilakukan melalui berbagai penelitian dalam bidang genomik, proteomik, asam nukleat dan farmakologi molekular untuk terapi medikamentosa. Peningkatan jumlah target obat pada penyakit secara signifikan hendaknya memotivasi pembaruan dan peningkatan obat.
6. Kombinasi berbagai obat yang telah dikenal untuk mendapatkan efek aditif atau sinergistik atau reposisi obat tersebut untuk keperluan pengobatan yang baru.

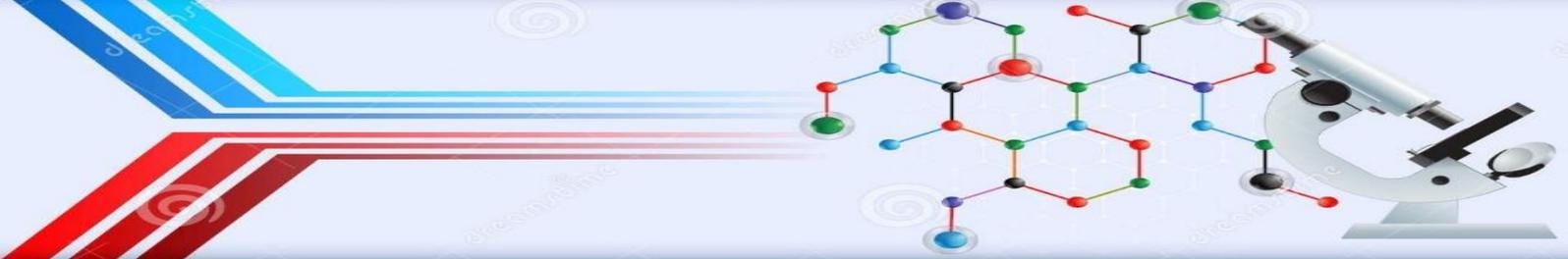


Penyaringan Obat

Tanpa memandang sumber atau gagasan utama yang mengarah pada suatu molekul kandidat obat, uji obat melibatkan serangkaian eksperimen dan penelitian pada makhluk hidup yang dilaksanakan secara konsisten. Proses ini dinamakan skrining obat. Beragam uji (*assay*) biologik pada hewan percobaan baik pada tingkat molekular, selular, organ, maupun holistik digunakan untuk menentukan aktivitas dan selektivitas obat. Jenis dan jumlah uji skrining awal bergantung pada tujuan farmakologi dan terapeutik. Berbagai obat anti-infeksi akan diuji terhadap berbagai organisme penyebab infeksi, beberapa diantaranya menunjukkan resistensi terhadap obat standar, dan berbagai obat hipoglikemik akan diuji kemampuannya untuk menurunkan gula darah, dan sebagainya. Selain itu, kumpulan berbagai kerja lainnya dari satu molekul juga akan diteliti untuk menentukan mekanisme kerja dan selektivitas obat. Hal ini mempunyai keuntungan karena dapat memperlihatkan berbagai efek toksik baik yang diduga maupun yang tidak diduga. Terkadang, seorang pengamat yang cukup teliti dapat menemukan suatu efek terapeutik yang tidak diduga sebelumnya. Pemilihan molekul-molekul yang akan diteliti lebih lanjut paling efisien dilakukan melalui model penyakit manusia pada hewan percobaan. Pada umumnya, manusia memiliki obat-obatan yang adekuat untuk berbagai keadaan dengan model perkiraan pra klinis yang baik (contohnya obat antibakterial, penyakit hipertensi atau trombotik). Untuk penyakit yang memiliki model pra klinis yang buruk atau yang sama sekali belum memiliki model pra klinis, seperti pada penyakit Alzheimer, obat-obatan yang adekuat umumnya belum tersedia dan jarang terdapat terobosan baru dalam peningkatan terapi.

Selama skrining obat berlangsung, berbagai penelitian dilakukan untuk mendapatkan profil farmakologis obat tersebut pada tingkat molekular, selular, sistem, organ, dan organisme. Sebagai contoh, serangkaian uji akan dilakukan terhadap suatu obat yang dirancang sebagai antagonis adrenoseptor- α pembuluh darah untuk pengobatan hipertensi.

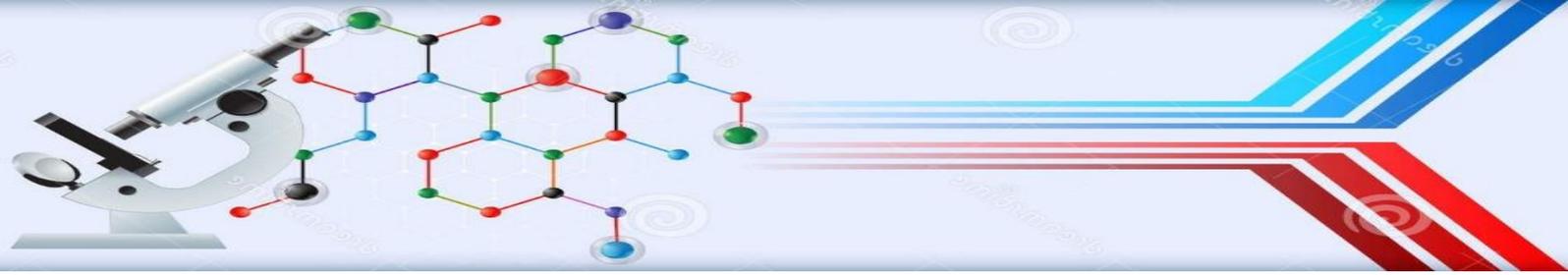
Pada tingkat molekular, skrining akan dilakukan terhadap senyawa tersebut untuk menentukan afinitas ikatan dengan reseptor pada membran sel yang mengandung berbagai reseptor α (jika memungkinkan, pada reseptor yang terdapat pada



manusia), pada berbagai reseptor lainnya, dan pada tempat pengikatan enzim. Jika struktur kristal obat beserta targetnya tersedia, analisis struktur biologi atau skrining virtual dengan menggunakan komputer (computer-assisted virtual screening) dapat dilakukan untuk lebih memahami interaksi obat dengan reseptor. Berbagai penelitian awal dapat dilakukan untuk memperkirakan efek-efek yang mungkin akan menyebabkan metabolisme obat yang tidak diinginkan atau komplikasi toksikologik. Sebagai contoh, penelitian terhadap enzim sitokrom P450 hati dilakukan untuk menentukan apakah obat tersebut berfungsi sebagai substrat atau inhibitor enzim tersebut atau akan mempengaruhi metabolisme obat lain. Pengaruhnya terhadap kanal ion jantung seperti kanal kalium hERG, yang diperkirakan dapat menyebabkan aritmia yang mengancam jiwa, dapat dipertimbangkan.

Pengaruhnya terhadap fungsi sel akan diteliti untuk menentukan apakah obat tersebut bersifat agonis, agonis parsial, atau antagonis reseptor α . Suatu jaringan terpisah (isolated tissue), terutama jaringan otot polos pembuluh darah, digunakan untuk melihat aktivitas farmakologis dan selektivitas senyawa baru dibandingkan dengan senyawa referensi. Perbandingan dengan obat-obatan lain juga dilakukan pada preparat in vitro lain seperti otot polos saluran cerna dan bronkus. Pada tiap tahapan proses ini, senyawa harus memenuhi persyaratan spesifik untuk dapat maju ke tahapan selanjutnya.

Penelitian pada hewan secara holistik umumnya diperlukan untuk menentukan efek obat pada sistem organ dan model penyakit. Penelitian pengaruh semua obat baru terhadap kardiovaskular dan ginjal umumnya pertama kali dilakukan pada hewan normal. Jika memenuhi standar kelayakan, penelitian juga dapat dilakukan pada model penyakit. Suatu kandidat obat antihipertensi akan diujikan pada hewan percobaan dengan hipertensi untuk melihat apakah terjadi penurunan tekanan darah sesuai dosis (dose-related manner) dan untuk mengetahui efek lain senyawa tersebut. Berbagai bukti mengenai lama kerja dan efektivitas senyawa tersebut baik pada pemberian oral maupun parenteral kemudian akan dikumpulkan. Jika terbukti berpotensi, zat ini akan diteliti lebih lanjut mengenai kemungkinan adanya efek samping terhadap berbagai sistem organ utama, termasuk pernapasan, gastrointestinal, endokrin, dan sistem saraf pusat (SSP).



Berbagai penelitian ini dapat memberikan anjuran mengenai perlu tidaknya dilakukan modifikasi kimiawi lebih lanjut untuk memperoleh sifat-sifat farmakokinetik dan farmakodinamik yang lebih diinginkan. Sebagai contoh, penelitian pada pemberian obat secara oral dapat memperlihatkan bahwa obat ini sukar diabsorpsi atau cepat dimetabolisme dalam hati; modifikasi untuk meningkatkan bioavailabilitas mungkin diindikasikan. Jika obat direncanakan untuk digunakan secara menahun, perlu dilakukan kajian mengenai perkembangan toleransi. Untuk berbagai obat yang berhubungan dengan atau memiliki mekanisme kerja yang serupa dengan berbagai obat yang diketahui menyebabkan ketergantungan fisik, potensi penyalahgunaannya juga perlu diteliti. Mekanisme farmakologik untuk tiap kerja utama obat juga akan dicari.

Hasil yang diinginkan dari prosedur skrining ini (yang mungkin perlu diulang beberapa kali dengan analog atau kongener molekul aslinya) disebut sebagai senyawa utama (lead compound), yaitu kandidat utama untuk obat baru yang diperkirakan akan berhasil. Senyawa tersebut umumnya akan didaftarkan dan dipatenkan baik sebagai senyawa baru (paten mengenai komposisi suatu materi) yang bermanfaat maupun sebagai pengobatan yang baru dan berbeda dengan zat kimiawi yang telah dikenal sebelumnya untuk suatu penyakit (paten mengenai penggunaan).

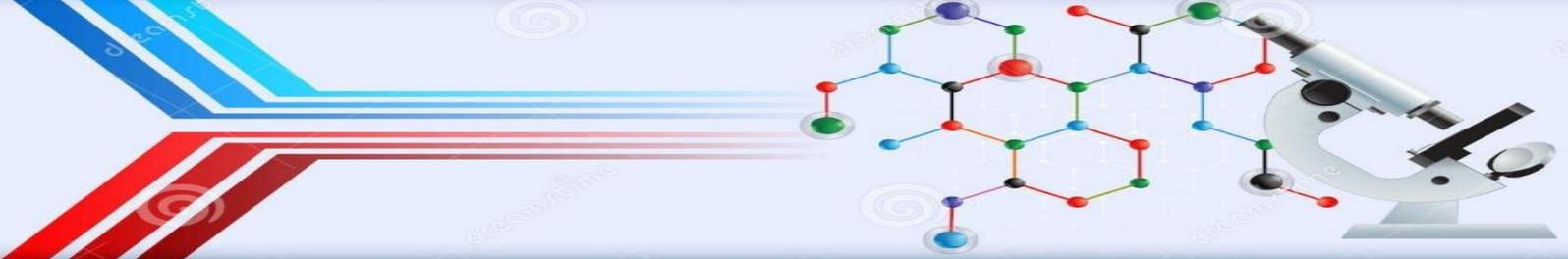
D. Aktifitas Pembelajaran

Kegiatan belajar 5 ini dilaksanakan dengan metode diskusi, tanya jawab, curah pendapat, dan ceramah tentang senyawa kimia obat.

Setelah anda mempelajari kegiatan belajar 5, Anda diminta untuk mengisi LK-1 dan LK-2 berikut ini :

Petunjuk Pengisian LK-1

- Anda diminta membaca bahan bacaan dari berbagai sumber referensi dengan cermat.
- Lakukan pengamatan pada beberapa obat bebas yang dijual di pasaran kemudian berilah nama obat dan gugus fungsi penyusun obat pada lembar kerja yang telah disediakan
- Tulislah hasil analisa jawaban pada kolom yang terdapat pada LK-1



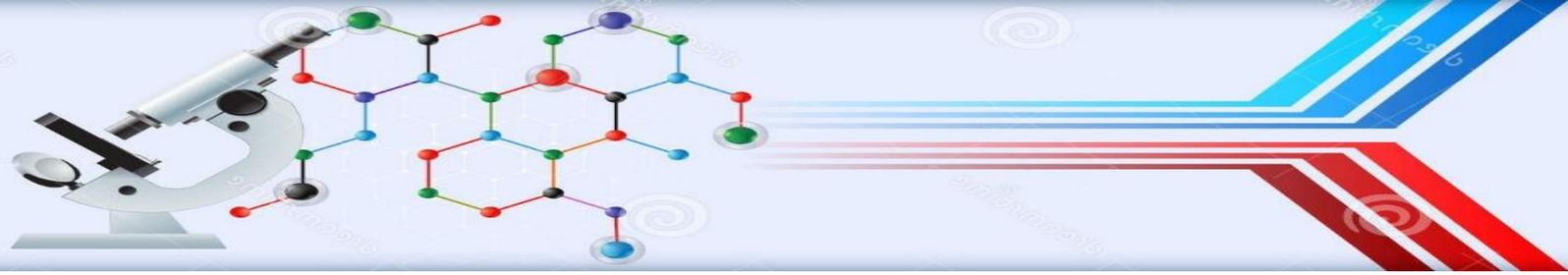
LK-1 Menganalisis struktur, nama, dan fungsi obat

No	Nama Obat dijual bebas	Komponen utama penyusun obat	Rumus struktur penyusun obat	Gugus fungsi obat	Fungsi / Manfaat Obat

Petunjuk Pengisian LK-2

1. Anda diminta menuliskan beberapa obat ataupun komponen penyusun obat yang Anda ketahui.
2. Buat persamaan reaksi kimia dari beberapa obat yang Anda ketahui tersebut
3. Tuliskan proses metabolisme obat di dalam tubuh yang Anda ketahui, minimal 3.

LK-2 Mengidentifikasi persamaan reaksi kimia obat dan proses metabolismenya di dalam tubuh



No	Nama senyawa penyusun obat	Persamaan Reaksi

Proses metabolisme obat :

Obat 1 :

Obat 2 :

Obat 3 :

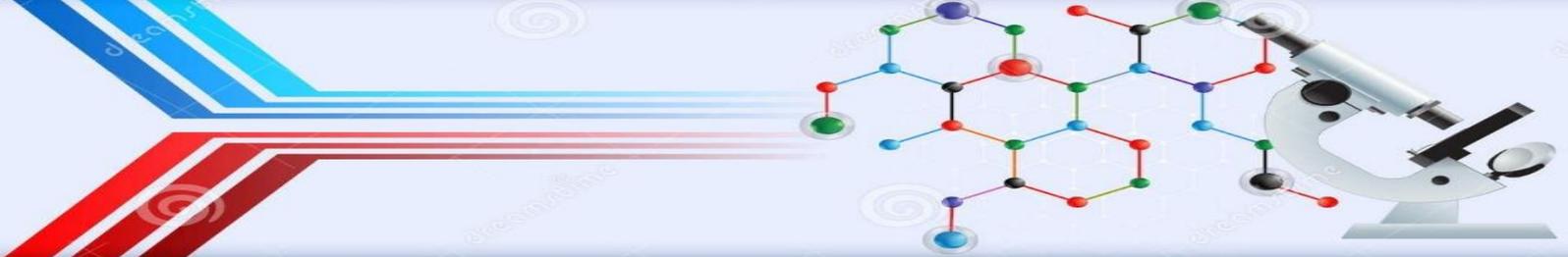
D. Latihan/Kasus/Tugas

E1. Latihan

1. $\text{Al}(\text{OH})_3$ dan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ merupakan senyawa penyusun obat ...
2. Pemanfaatan reaksi kimia pada obat jantung yang bersifat diuretik akan menghasilkan produk berupa...
3. Asam askorbat dengan rumus kimia $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ merupakan penyusun...
4. Pemanfaatan ilmu kimia dalam pengobatan sakit maag yaitu ...
5. Obat adrenolitik yang beraksi mengeblok reseptor adrenergik beta sering dipakai sebagai...

E. Rangkuman

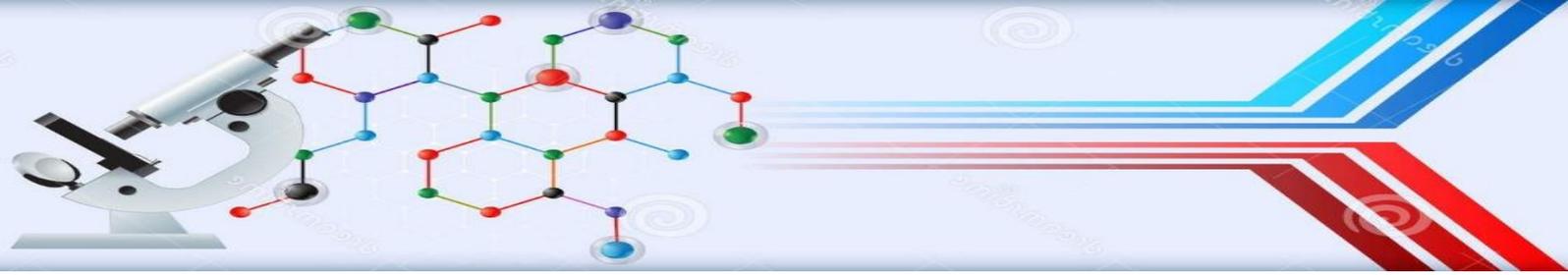
1. Obat adalah bahan kimia atau sediaan biologik yang dipergunakan untuk diagnostik, pengobatan maupun pencegahan penyakit adalah peluru utama bagi senjata seorang dokter. Walaupun dunia kedokteran mengenal berbagai cara pengobatan, seperti tindakan operatif, fisioterapi, radioterapi, psikoterapi, diet dan sebagainya, namun pemberian obat tetap menjadi bagian yang dominan. Obat dapat dianggap sebagai zat kimiawi, hewani maupun nabati yang dalam dosis layak dapat menyembuhkan, meringankan, mencegah penyakit atau untuk kepentingan diagnostik.



2. Obat dikelompokkan atau digolongkan berdasarkan :
 - a. Menurut letak aksi anatomis, contohnya obat-obat yang bekerja pada susunan syaraf pusat
 - b. Menurut penggunaan terapi (berdasarkan khasiat), contohnya obat hipnotik (menidurkan)
3. Menurut mekanisme aksi farmakologis
4. Menurut sumber asli atau sifat kimia, penggunaan dan sifat farmakoterapi.
5. Menurut Undang-Undang : obat yang dapat dijual bebas, obat bebas terbatas, obat keras, obat narkotik.
6. Tiga fasa yang menentukan terjadinya aktifitas obat diantaranya adalah: Fasa farmasetis, Fasa farmakokinetik, Fasa farmakodinamik.
7. Obat Yang Digunakan Dalam Terapi antara lain Obat Farmakodinamik, Obat Kemoterapeutik, Obat Diagnostik
8. Cara-Cara Pemberian Obat melalui efek sistematis antara lain Oral Lazim, praktis, mudah dan aman; Injek; Sublingual; Injeksi (Parenteral); Implantasi Subkutan; Rektal.
9. Mekanisme aksi obat adalah cara bagaimana obat bekerja sehingga menimbulkan efek. Mekanisme aksi obat dibagi dua yaitu Non-Spesifik dan spesifik.
10. Mekanisme aksi non-spesifik meliputi sifat fisika dan sifat kimia. Sifat fisika terdiri dari massa fisis, osmosis, adsorpsi, rasa, radioaktivitas / radioopasitas, pengendapan protein, barrier fisik, surfaktan. Sedangkan sifat kimia meliputi aktivitas asam-basa, pembentukan khelat, aktivitas oksidasi-reduksi.

F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

1. Apakah Anda dapat menjelaskan pengertian kimia obat?
2. Apakah Anda dapat menjelaskan reaksi obat di dalam tubuh?
3. Apakah Anda dapat menjelaskan metabolisme obat?
4. Apakah Anda dapat menentukan rumus kimia senyawa obat?
5. Apakah Anda menentukan gugus fungsi dari suatu senyawa obat?
6. Periksa jawaban Anda terhadap latihan dengan cara mencocokkannya dengan Kunci Jawaban Tes yang disajikan pada halaman akhir modul kegiatan belajar ini. Anda dapat mengukur tingkat



penguasaan (TP) Latihan Materi Kegiatan Belajar 6 dengan cara menghitung jumlah jawaban yang benar (JJB) kemudian substitusikan ke dalam Rumus Tingkat Penguasaan berikut.

$$\text{TP: Rumus} = \frac{\text{JJB}}{\sum \text{Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan (TP):

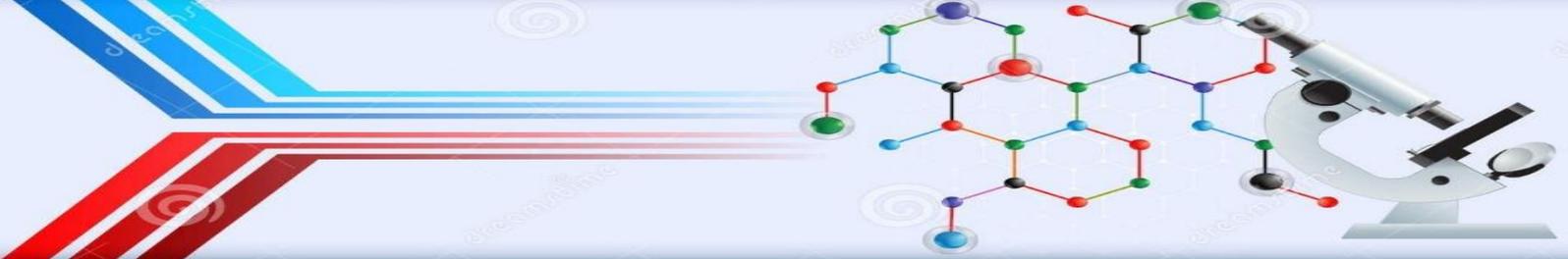
90% - 100% = Baik sekali

80% - 89% = Baik

70% - 79% = Cukup

< 69% = Kurang

Bila Anda mencapai TP minimal sebesar 80%, anda telah menyelesaikan pembelajaran pada Grade 10 ini. Namun bila kurang dari 80%, Anda harus mempelajari kembali Kegiatan Belajar 5 terutama pada materi belum Anda kuasai.



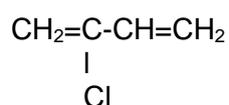
KUNCI JAWABAN LATIHAN/TUGAS/STUDI KASUS

1. KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

1.1. LATIHAN

1. Rumus struktur

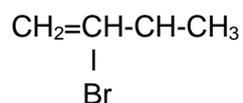
a. 2-kloro-1,3-butadiena



b. 2-heksuna



c. 3-bromo-1-butena



2. Nama senyawa menurut sistem IUPAC

a. $\text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ → rantai utama (terpanjang, ikat rangkap)

1 2 3 4 5 → penomoran terkecil yang terdekat dari

CH_3 → Alkil (metil) rangkap

Sehingga nama senyawa menurut IUPAC adalah 2-metil-2-pentena

b. $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ → rantai lurus tidak memiliki cabang

1 2 3 4 5 → penomoran terkecil yang terdekat dari rangkap

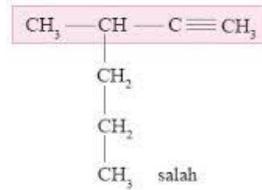
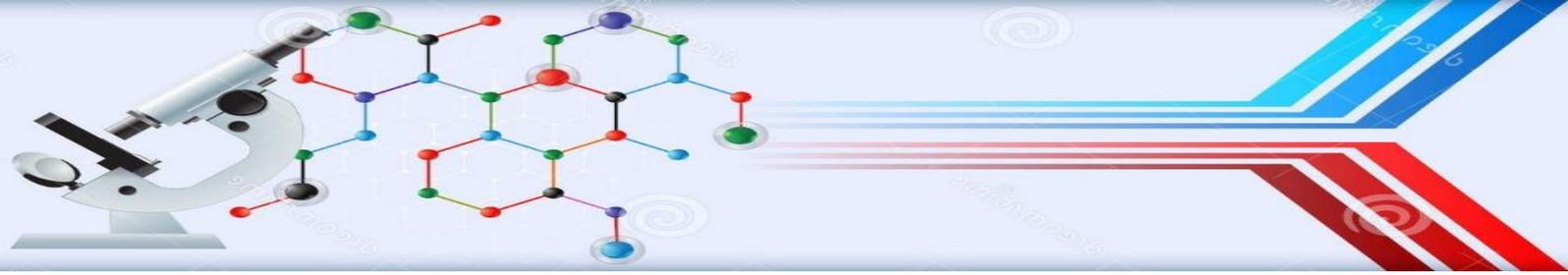
Sehingga nama senyawa menurut IUPAC adalah 2-pentuna

c. $\text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$ → rantai utama terpanjang mengikat rangkap

1 2 3 4 → penomoran terkecil yang terdekat dari rangkap

Cl → rantai cabang (alkil)

Sehingga nama senyawa menurut IUPAC adalah 2-kloro-1,3-butadiena



d.

Yang betul : $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH}$ → rantai utama terpanjang

3 2 1 mengikat rangkap

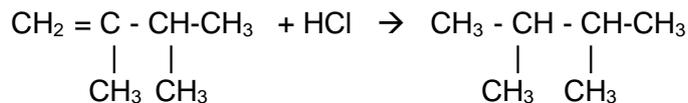


4 5 6 → penomoran terkecil yang terdekat dari rangkap

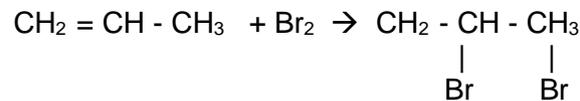
Sehingga nama senyawa menurut IUPAC adalah 3-metil-1-heksuna

2. Tuliskan persamaan reaksi untuk :

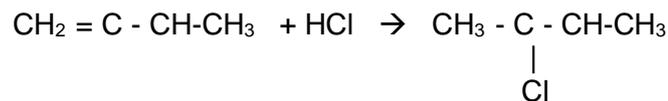
a. 2,3-dimetil-1-butena + HCl



b. Propena + Br₂ (dalam larutan karbon tetraklorida)



c. 1-butena + HCl



2. KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

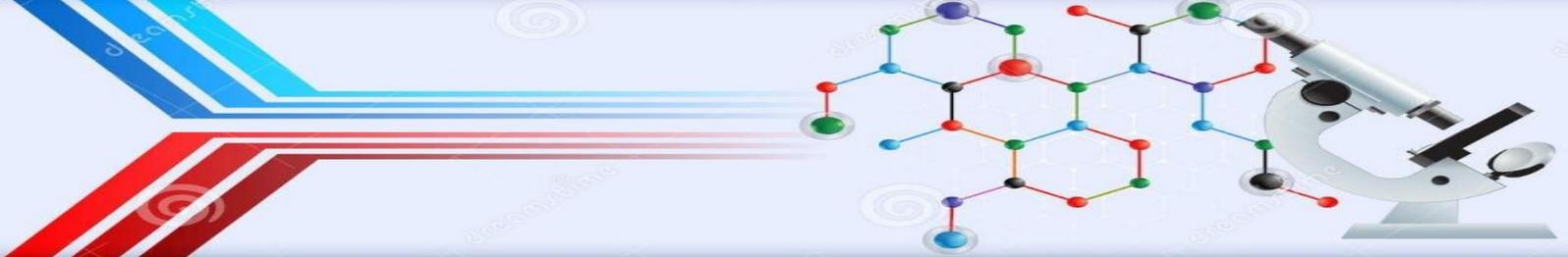
2.1. Tugas

1. Soal ini keseluruhannya tentang karbohidrat. Dianalisis dari tiap kata kunci.

a. Senyawa A adalah karbohidrat karena monomernya adalah glukosa
Senyawa B adalah glukosa karena glukosa biasa juga disebut gula darah

Senyawa C adalah fruktosa karena bila direaksikan dengan glukosa (senyawa B) akan membentuk sukrosa (senyawa D)

Senyawa D adalah sukrosa karena merupakan komponen gula pasir



Senyawa E adalah laktosa karena gula yang terdapat dalam air susu.

Senyawa F adalah galaktosa karena bila direaksikan dengan glukosa (senyawa B) membentuk laktosa (senyawa E)

Senyawa G adalah maltosa karena maltosa tersusun dari dua gugus glukosa.

Senyawa H adalah selulosa karena terdapat dalam serat

Senyawa I adalah glikogen karena gula yang berlebih akan disimpan dalam otot.

b. Urutan dari yang termanis : D (sukrosa), C (fruktosa), B (glukosa), G (maltosa), E (laktosa), F (galaktosa)

2. Dari data komponen TUC Paprika :

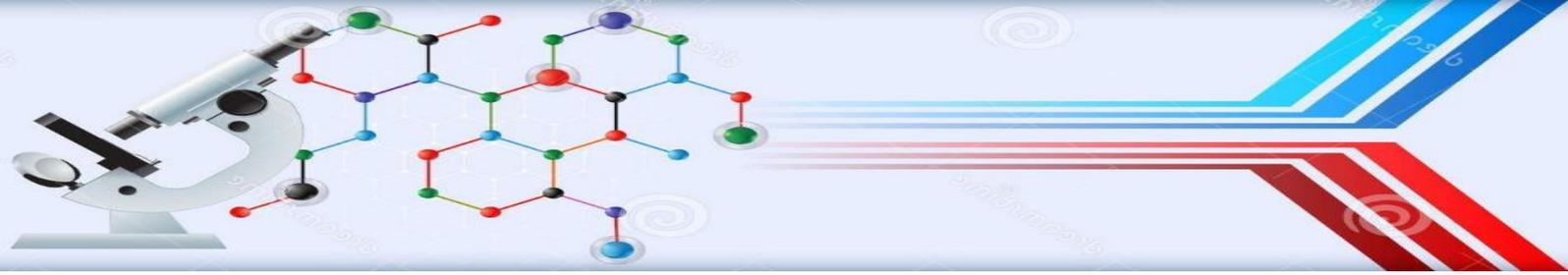
a. Karbohidrat : tepung terigu (amilum/polisakarida), gula (monosakarida), sirup fruktosa (monosakarida)

b. Protein : protein berdasarkan fungsinya adalah enzim. Amilase dan protease

c. Lipid : minyak nabati adalah lemak yang dalam suhu kamar 25°C berbentuk cair

3. Karena pada orang berpuasa membutuhkan makanan atau minuman yang lebih mudah dicerna dan diserap setelah beberapa jam berpuasa dan lambung beristirahat.

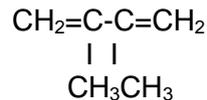
4. Karena bagi orang yang akan melakukan operasi membutuhkan energi sebelum dan sesudah operasi maka kebutuhan karbohidrat dibutuhkan. Sedangkan makanan tinggi protein dibutuhkan karena protein sebagai zat pembangun yaitu sebagai zat pembentuk struktur baik yang baru maupun mengganti sel yang rusak atau dengan kata lain butuh protein untuk membantu percepatan penyembuhan pasca operasi, dan sebagai protein pelindung untuk membantu penggumpalan darah apabila terjadi luka serta dapat membantu tubuh dalam mengatur hormon pasien sebelum dan sesudah operasi.



3. KEGIATAN PEMBELAJARAN 3

3.1. Tugas

- Polimerisasi adisi adalah reaksi pembentukan polimer berdasarkan reaksi adisi. Jadi monomernya merupakan molekul yang berikatan rangkap. Contoh : Karet alam (poliisoprena dengan monomer isoprena)



Polivinilklorida (PVC) dengan monomer vinil klorida $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$

Polistirena dengan monomer stirena (vinil benzena)

Polimerisasi kondensasi adalah reaksi pembentukan polimer yang disertai dengan pelepasan molekul-molekul kecil, seperti H_2O .

Contoh :

Protein dengan monomer asam-asam amino

Selulosa dengan monomer glukosa dan lain-lain

Sehingga jawaban yang benar adalah 1 dan 3.

- Monomer-monomernya:

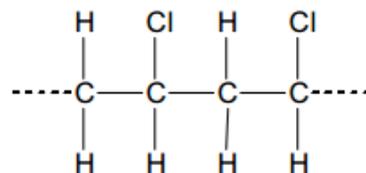
a. Propilen, $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$

b. Isoprena, $\text{CH}_3=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$

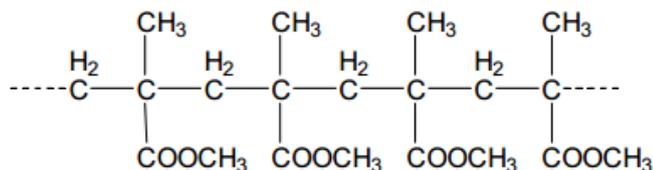
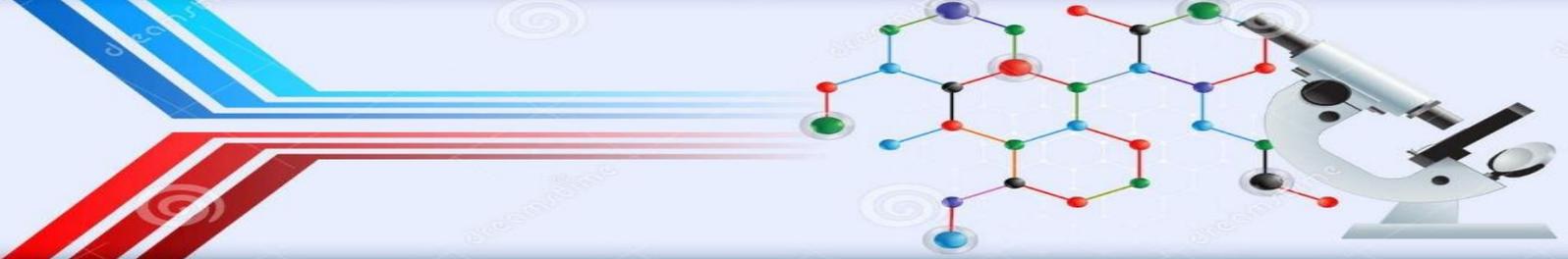
- Perbedaan antara polimerisasi adisi dan polimerisasi kondensasi, adalah ada tidaknya eliminasi molekul kecil seperti H_2O , NH_3 dan HCl yang terbentuk dari reaksi.
- Perbedaan antara polimer termoset dan termoplastik adalah sifat kelarutannya, sifat ketahanannya terhadap panas, dan struktur molekulnya.

- Struktur polimer dari:

Polivinilklorida



Polimetilmetakrilat



4. KEGIATAN PEMBELAJARAN 4

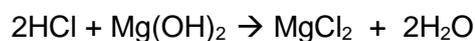
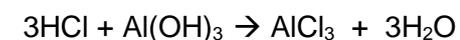
1.1. LATIHAN

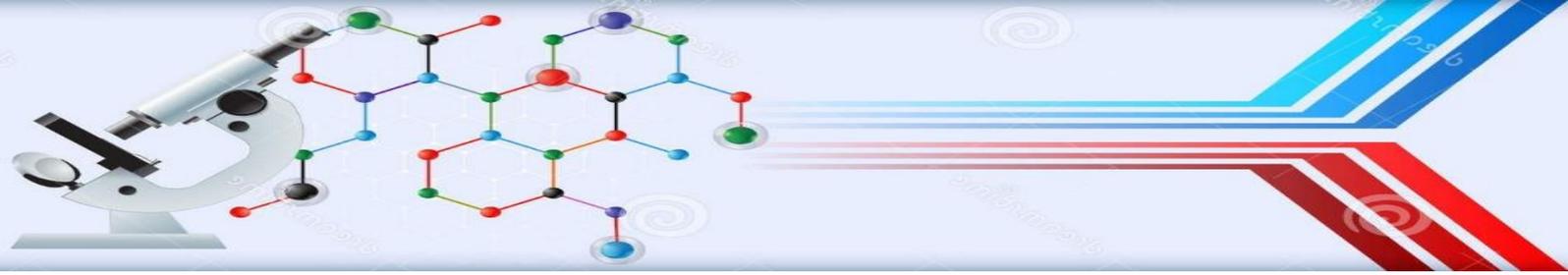
1. Kristal yang bersih
2. rekristalisasi
3. Suatu metode ekstraksi perendaman sampel dalam pelarut
4. destilasi
5. Pelarutan, penyaringan, penguapan, pendinginan
6. Pelarut volatil
7. Mencegah ruang kosong berisi udara pada kondensor
8. 23,3%
9. Memisahkan pengotor dari larutan gula
10. Titrasi

5. KEGIATAN PEMBELAJARAN 5

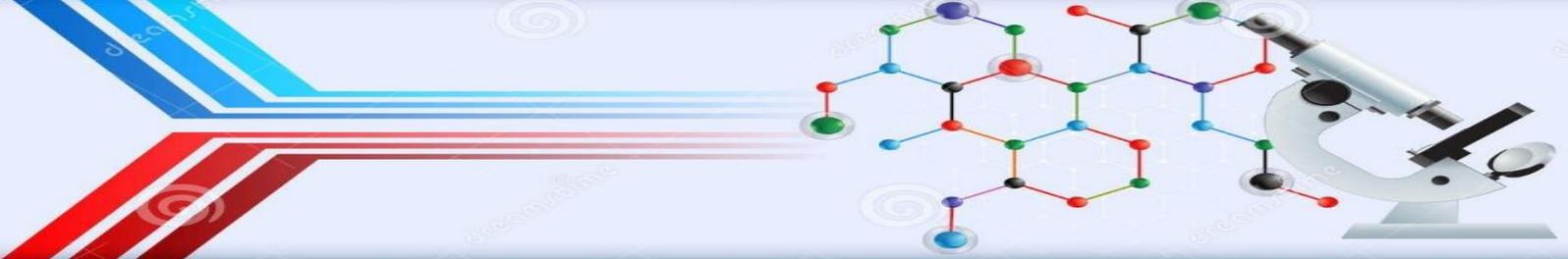
1.1. Latihan

1. $\text{Al}(\text{OH})_3$ dan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ merupakan senyawa basa. Digunakan sebagai penyusun obat antasida untuk pasien sakit magg dimana senyawa tersebut menetralsir asam di dalam lambung.
2. Pemanfaatan reaksi kimia pada obat jantung yang bersifat diuretik akan menghasilkan produk berupa air (H_2O)
3. Asam askorbat dengan rumus kimia $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ merupakan penyusun vitamin C.
4. Reaksi netralisasi yang terjadi di lambung merupakan reaksi menetralkan asam lambung (HCl) dengan senyawa $\text{Al}(\text{OH})_3$ atau $\text{Mg}(\text{OH})_2$ atau kedua basa tersebut.





5. Obat adrenolitik yang beraksi mengeblok reseptor adrenergik beta sering dipakai sebagai obat antihipertensi. Obat antihipertensi (menurunkan tekanan darah) disebut antagonis β karena β_1 menyebabkan kontraksi jantung yang menyebabkan kenaikan tekanan darah. Obat antihipertensi ada yang bersifat tidak selektif seperti propranolol yang mengeblok β_1 dan β_2 akibatnya obat tersebut berbahaya pada pasien yang menderita asma. β_1 : terdpt pada; jantung, arteri koroner, otot halus, adiposit, stimulasi kardial dan Lipofisis. Kontraksi otot jantung, β_2 : terletak terutama pada arteri, paru-paru, otot, uterin dan menstimulasi bronkus serta menyebabkan vasodilatasi.

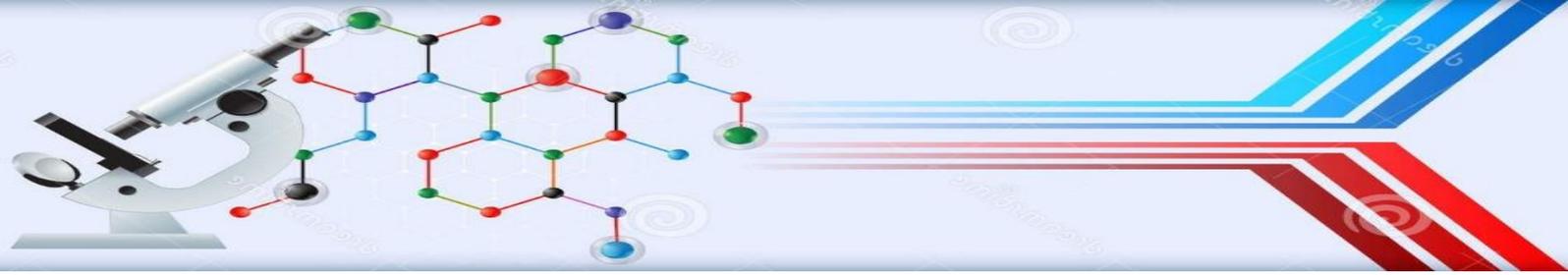


Penutup

Demikian yang dapat kami paparkan mengenai materi yang menjadi pokok bahasan dalam modul ini, tentunya masih banyak kekurangan dan kelemahannya, kerana terbatasnya pengetahuan dan kurangnya rujukan atau referensi yang ada hubungannya dengan modul ini.

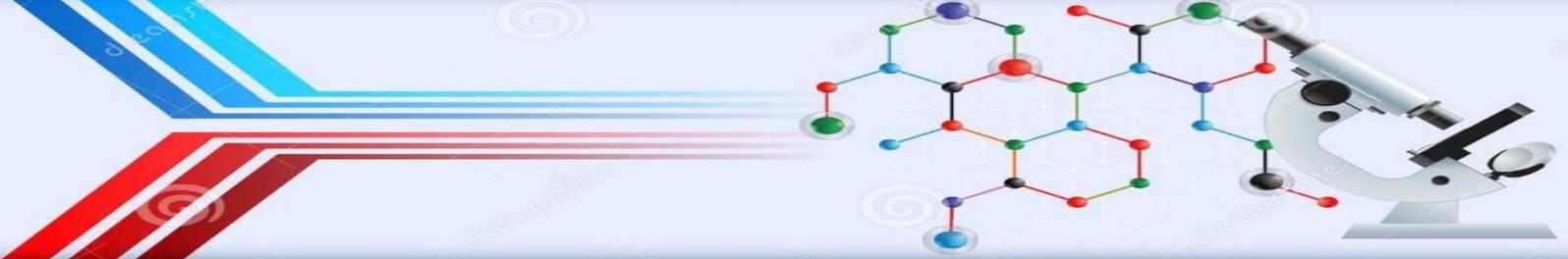
Terima Kasih pada semua pihak yang membantu. Teman-teman yang telah membantu kami dalam menyelesaikan modul ini juga sumber-sumber yang telah membantu kami dalam melengkapi materi modul ini.

Kami banyak berharap para pembaca yang budiman sudi memberikan kritik dan saran yang membangun kepada kami demi sempurnanya modul ini dan penulisan modul ini di kesempatan-kesempatan berikutnya. Semoga modul ini berguna bagi penulis pada khususnya juga para pembaca yang budiman pada umumnya.



Evaluasi

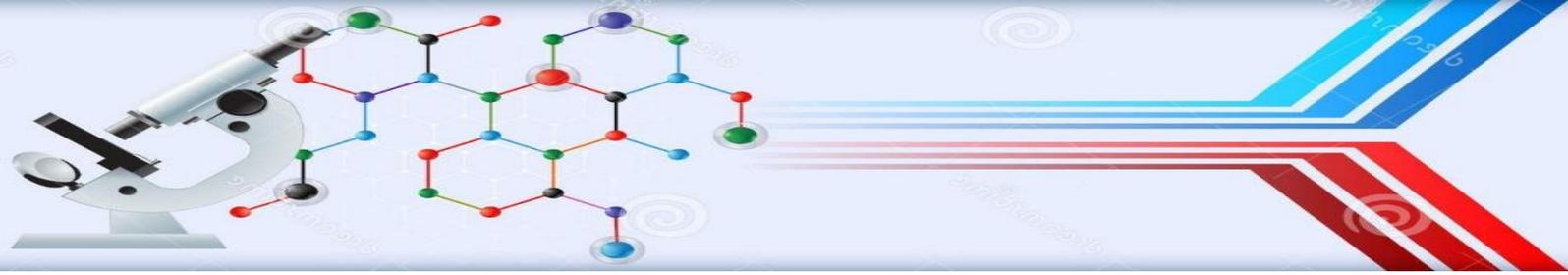
1. Hidrokarbon dengan rantai terbuka dengan satu ikatan rangkap tiga disebut...
 - A. Alkana
 - B. Alkuna
 - C. Alkena
 - D. Alkalin
2. Alkana dengan jumlah atom C4 dengan rumus moleku C_4H_{10} namanya...
 - A. Butana
 - B. Heptana
 - C. Heksana
 - D. Propana
3. Dibawah ini merupakan sumber dan kegunaan alkana, kecuali...
 - A. Bahan bakar
 - B. Pelarut
 - C. Sumber hidrogen
 - D. Pelumas
4. Golongan senyawa yang memiliki gugus fungsi $-O-$ adalah...
 - A. Alkohol
 - B. Aldehid
 - C. Eter
 - D. Keton
5. Senyawa yang tidak memiliki rumus molekul $C_4H_{10}O$, adalah...
 - A. 2-butanol
 - B. Butanon
 - C. 2-metil-2-propanol
 - D. dietil eter
6. Seseorang yang menderita penyakit diabetes melitus. air kencingnya diuji dengan menggunakan larutan Fehling karena dalam gula mengandung gugus:
 - A. Alkohol
 - B. Alkanal



- C. Alkanoat
D. Alkanon
7. Rumus umum senyawa dengan struktur:
 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ adalah....
- A. C_nH_{2n}
B. $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$
C. $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}$
D. $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
8. Senyawa yang bukan isomer dari oktana adalah
- A. 2-metilheptana
B. 2,3-dimetilheksana
C. 2,3,4-trimetilpentana
D. 2,2-dimetilpentana
9. Nama senyawa berikut ini adalah ...
 $(\text{CH}_3)_3\text{C}(\text{CH}_2)_3\text{CHCHC}(\text{CH}_3)_3$
- A. 2,2,8,8-tetrametil nonana
B. 2,2,8,8-tetrametil-3-nonena
C. 2,2,8,8-tetrametil-3-nonuna
D. nonena
10. Berikut tabel yang berisi data polimer, monomer dan proses pembuatannya.
Pasangan data yang ketiganya berhubungan dengan tepat adalah ...

No.	Polimer	Monomer	Proses pembuatan
1	Teflon	Tetrafluoroetilena	Adisi
2	Amilum	Propena	Kondensasi
3	PVC	Vinil klorida	Adisi
4	Karet alam	Etena	Kondensasi
5	Protein	Isoprena	Kondensasi

- A. 1 dan 3
B. 2 dan 3
C. 3 dan 5
D. 4 dan 5
11. Polimer yang terbentuk dari monomer $\text{CF}_2=\text{CF}_2$ adalah
- A. Polivinil klorida
B. Teflon
C. Bakelit



D. Karet alam

12. Berikut ini diberikan tabel yang berisi data polimer dan monomer. Polimer yang terbentuk secara adisi adalah

No.	Polimer	Monomer
1	Polietilena	Etuna
2	Protein	Asam amino
3	Karet Alam	Isoprena
4	PVC	Vinilklorida
5	Amilum	Glukosa

- A. 1 dan 5
- B. 2 dan 3
- C. 2 dan 5
- D. 3 dan 4

13. Polimer yang terbentuk dari monomer $\text{CH}_2=\text{CHC}_6\text{H}_5$ adalah

- A. Polipropilena
- B. Polivinilklorida
- C. Polistirena
- D. Teflon

14. Polimer yang sering digunakan sebagai bahan untuk selang infus intravena untuk pemberian obat dalam praktik klinis dan kantung darah untuk penyimpanan darah setelah pengambilan darah adalah

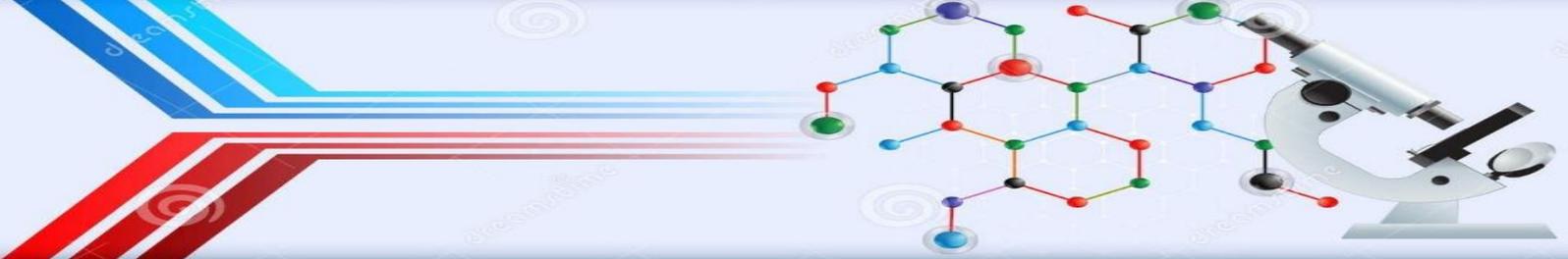
- A. Protein
- B. Polivinilklorida
- C. Polistirena
- D. PTFE

15. Contoh dibawah ini adalah polimer sintetik, kecuali

- A. Nylon 66
- B. Teflon
- C. Karet stirena butadiena
- D. Protein

16. Bakelit merupakan termoseting, yang memiliki sifat kaku dan keras. Hal ini disebabkan oleh...

- A. panjangnya rantai
- B. gaya antar molekul
- C. ikatan silang antar rantai polimer



D. Titik leleh

17. Salah satu polimer yang merupakan senyawa haloalkana dan digunakan sebagai lapisan anti lengket pada alat rumah tangga yaitu

- A. PTFE
- B. PVC
- C. PE
- D. PP

18. Berikut ini diberikan tabel yang berisi data polimer dan monomer.

Pasangan polimer yang terbentuk secara kondensasi adalah

No.	Polimer	Monomer
1	Polietilena	Etena
2	Protein	Asam amino
3	Karet Alam	Isoprena
4	PVC	Vinilklorida
5	Amilum	Glukosa

- A. 2 dan 3
- B. 1 dan 4
- C. 4 dan 5
- D. 2 dan 5

19. Berikut ini merupakan contoh monosakarida, kecuali

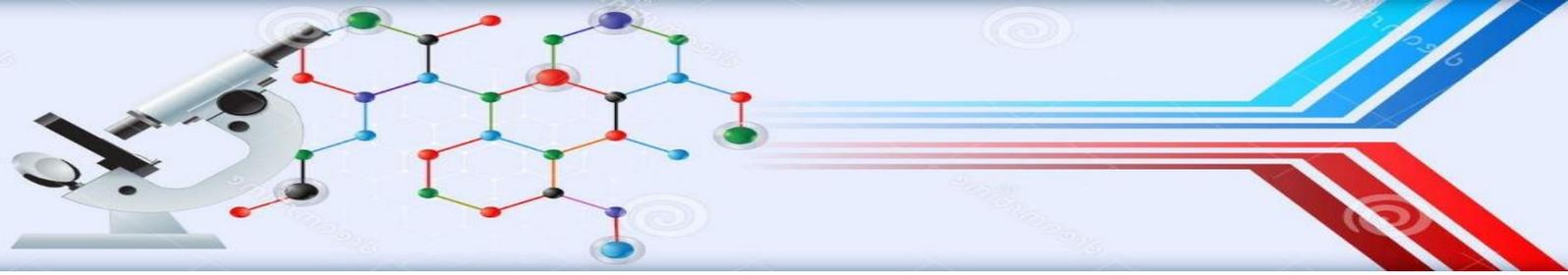
- A. glukosa
- B. galaktosa
- C. fruktosa
- D. maltose

20. Ikatan yang dibentuk oleh dua buah asam amino atau lebih dalam membangun struktur primer protein disebut

- A. glikosida
- B. fosfodiester
- C. peptida
- D. rangkap

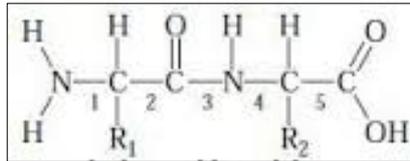
21. Jenis ikatan yang menghubungkan unit – unit nukleotida dalam RNA adalah

- A. Glikosida
- B. Fosfodiester
- C. peptida



D. amida

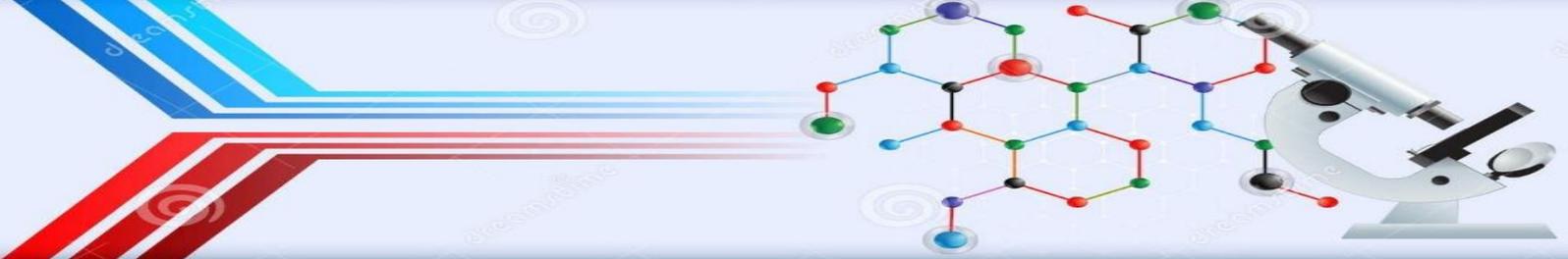
22. Ikatan antara asam amino yang satu dengan asam amino yang lain disebut ikatan peptida. Dari gambar berikut, ikatan peptida ditunjukkan oleh nomor



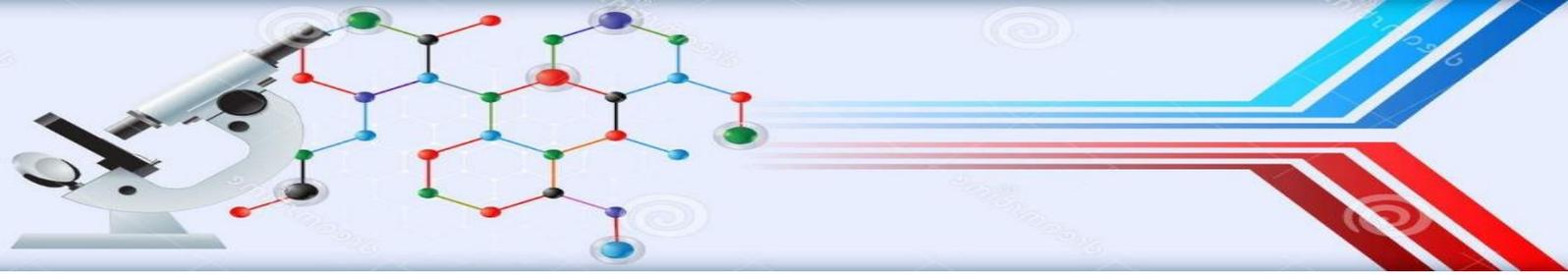
- A. 1
 B. 2
 C. 3
 D. 4
23. Data hasil uji adanya makromolekul dalam berbagai jenis makanan ditunjukkan pada tabel berikut ini. Pasangan bahan makanan yang mengandung protein dan amilum berturut-turut adalah

Bahan Makanan	Uji		
	Biuret	Xanthoprotein	Larutan iodium
1	Tak berubah	Tak berubah	Biru
2	Ungu	Jingga	Biru
3	Tak berubah	Jingga	Tak berubah
4	Ungu	Tak berubah	Biru

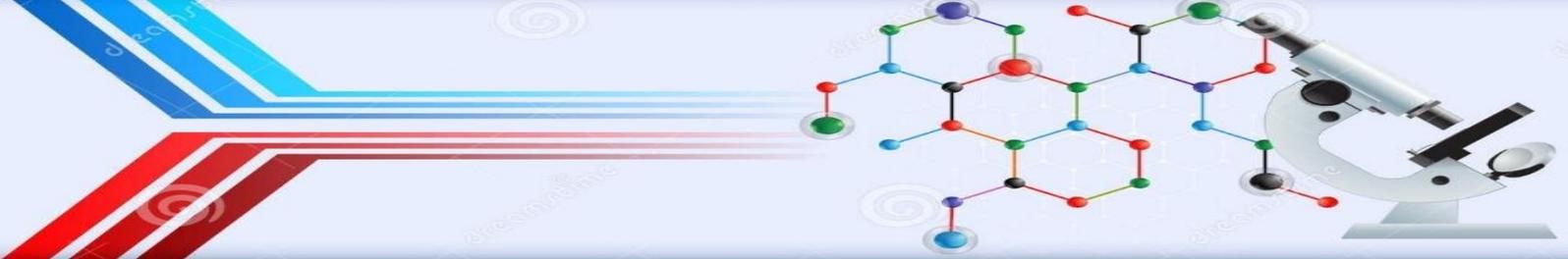
- A. 1 dan 2
 B. 1 dan 4
 C. 2 dan 3
 D. 2 dan 4
24. Ikatan-ikatan yang terjadi pada protein merupakan struktur yang kompleks. Struktur protein terdiri dari beberapa macam. Struktur protein yang merupakan Ikatan peptida antara asam amino-asam amino pembentuk protein disebut
- A. Struktur primer
 B. Struktur sekunder
 C. Struktur tersier
 D. Struktur kuartener



25. Laktosa mempunyai rumus molekul yang sama dengan
- A. glukosa
 - B. maltosa
 - C. levulosa
 - D. galaktosa
26. Kelompok karbohidrat berikut yang semuanya tergolong disakarida adalah
- A. sukrosa, maltosa galaktosa
 - B. sukrosa, maltosa, laktosa
 - C. amilum, glikogen, selulosa
 - D. glikogen, glukosa, maltosa
27. Teknik pemisahan yang didasari atas titik didih adalah
- A. Filtrasi
 - B. Kristalisasi
 - C. Sublimasi
 - D. Distilasi
28. Jika suatu campuran terdiri dari fasa padat dan fasa cair, dan fasa cairnya dipakasa untuk lepas fasa padatnya, merupakan prinsip dasar teknik pemisahan..
- A. Filtrasi
 - B. Kristalisasi
 - C. Sublimasi
 - D. Distilasi
29. Gravimetri merupakan penetapan kuantitas atau jumlah sampel melalui didasari oleh pengukuran
- A. Volume
 - B. Berat
 - C. Konsentrasi
 - D. gas
30. Untuk mengukur volume dalam analisis volumetric dipergunakan
- A. Buret
 - B. Gelas ukur
 - C. Labu ukur
 - D. Sendok ukur



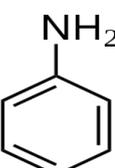
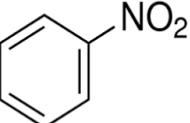
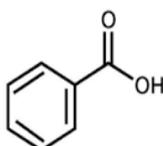
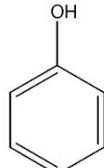
31. Dalam titrasi pengukuran sampel didasari pada kesetaraan mol pada saat
- Awal reaksi
 - Pertengahan reaksi
 - Titik ekuivalen
 - Benar semua
32. Dibawah ini bukan merupakan teknik titrimetri
- Argentometri
 - Iodometri
 - Netralisasi
 - gravimetri
33. Senyawa pengawet sintetis sebanyak 10 ml diuji kadarnya dengan metode ekstraksi menggunakan pelarut kloroform sebanyak 20 ml dan etanol sebanyak 20 ml dengan perbandingan 1 : 1 yang ditambahkan HCl untuk mengendapkan protein pada makanan. Diketahui ekstrak akhir fasa kloroform dan fasa etanol yaitu 15 mL dan 18 mL. Persentase kadar pengawet sintetis yang terekstrak dalam fasa kloroform dan fasa etanol adalah
- 66,67% dan 33,33%
 - 66.67% dan 55,56%
 - 30% dan 36%
 - 55,56% dan 44,44%
34. Pemisahan campuran dilakukan untuk memisahkan zat padat dari pengotornya merupakan metode
- Destilasi
 - Kromatografi
 - Kristalisasi
 - Titration
35. Larutan NaOH 1M yang sudah distandarisasi dengan asam oksalat digunakan untuk menentukan kadar HCl 20mL. Volume yang digunakan untuk mentitrasi HCl adalah 25mL. Konsentrasi larutan HCl adalah...
- 0,625 N
 - 0,8 N
 - 1,0 N
 - 1,25 N



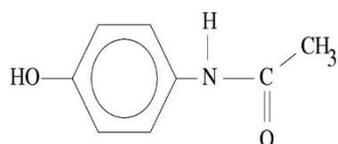
36. Suatu sampel penelitian merupakan 150gr gula pasir dengan pasir. Dari hasil pemurnian diperoleh berat Kristal yang bersih sebanyak 115 gr. Maka %pengotor adalah

- A. 0,767%
- B. 23,3%
- C. 30%
- D. 76,7%

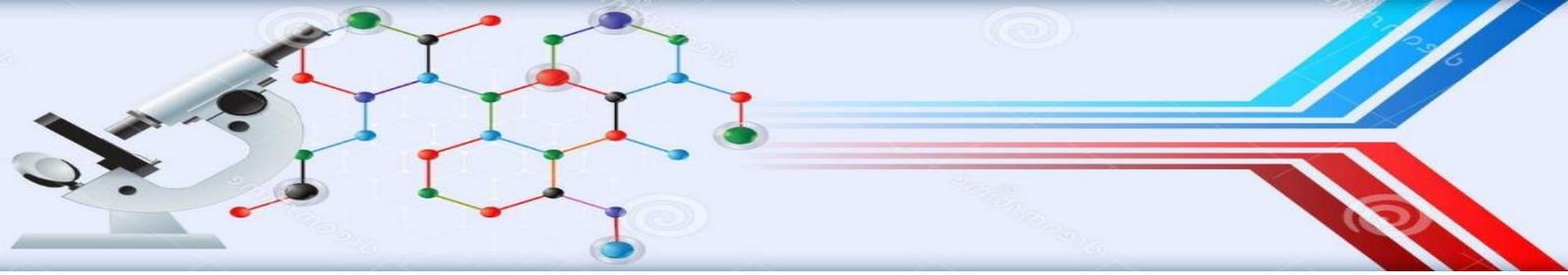
37. Anilin merupakan amina aromatik yang banyak digunakan dalam industri kimia. Beberapa kegunaan anilin diantaranya yaitu untuk membuat zat warna sintetik dan bahan dasar membuat obat-obatan. Struktur anilin yaitu

- A. 
- B. 
- C. 
- D. 

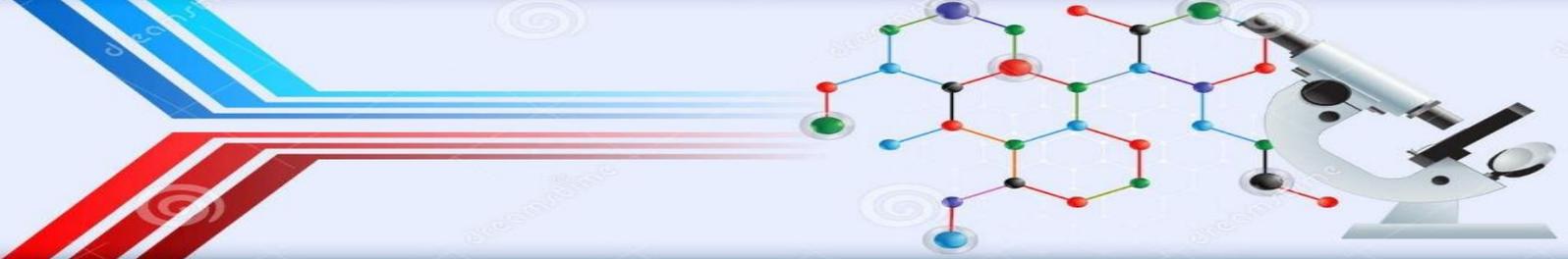
38. Gugus fungsi yang terdapat pada senyawa obat parasetamol berikut ini adalah



- A. Hidroksida dan karboksil
- B. Hidroksida dan amida
- C. Karbonil

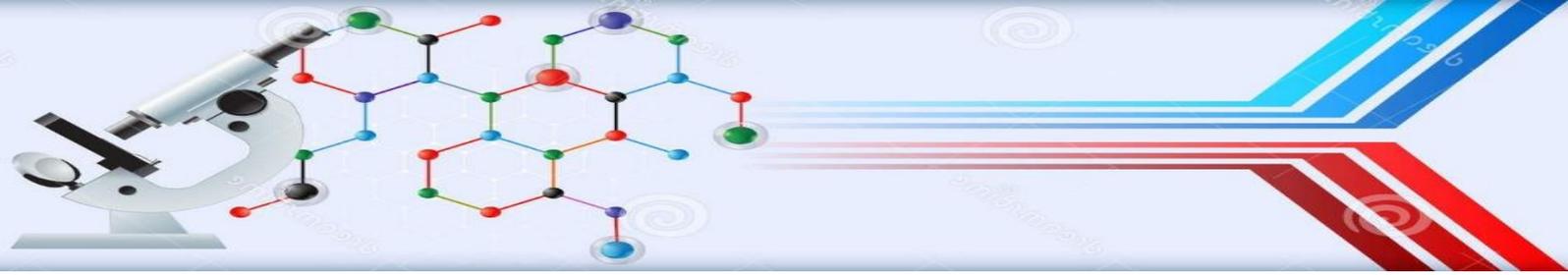


- D. Alkoxi
39. $Mg(OH)_2$ merupakan salah satu senyawa penyusun obat ...
- A. Metformin
 - B. Antasida
 - C. Paracetamol
 - D. Asam mefenamat
40. Yang bukan cara pemberian obat melalui efek sistematis adalah...
- A. Oral
 - B. Injek
 - C. Implantasi Subkutan
 - D. Rektum

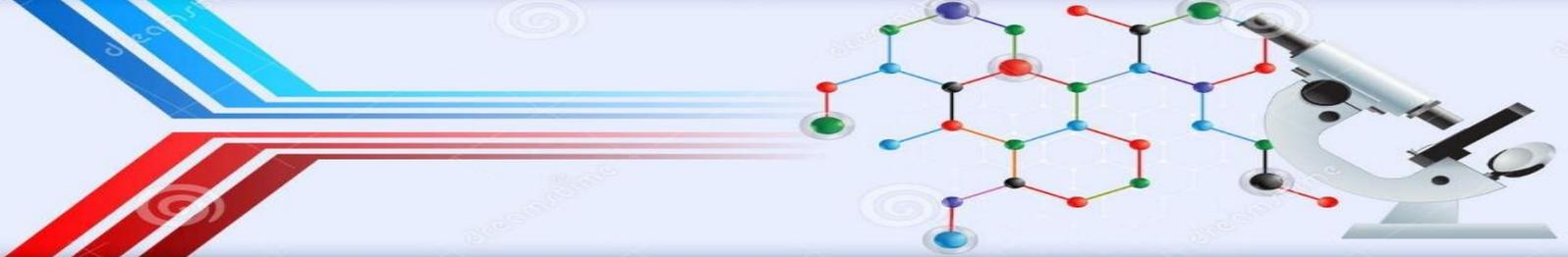


Glosarium

- Adisi : *Lihat reaksi adisi*
- Aerosol : Sistem koloid di mana tersebar partikel halus berwujud cair atau padat (fase terdispersinya) di daam gas (medium pendispersinya). Aerosol dapat dibedakan atas aerosol cair dan aerosol padat. Contoh aerosol, yaitu debu, asap, awan, dank abut. *Lihat juga koloid*
- Aerosol Cair : Koloid dengan fase terdispersinya gas. Aerosol alam yang sering dijumpai adalah kabut (*fog*) dan awan. Kabut terjadi jika udara yang memiliki kelembapan tinggi mengalami pendinginan sehingga uap air yang terkandung diudara mengembun dan bergabung membentuk sistem koloid. Selain aerosol yang berbentuk alami, adalh aerosol yang sengaja dibuat untuk kepentingan industry, misalnya, pengeras rambut (*hairspray*), insektisida, obat nyamuk cair, spray deodorant, dan parfum semprot. *Lihat juga aerosol.*
- Aerosol padat : Koloid yang disusun oleh fase terdispersinya zat padat dengan medium pendispersinya berupa gas. Misalnya debu diudara dan asap (*smoke*). *Lihat juga aerosol*
- Air : Substansi kimia dengan rumus kimia H_2O dimana 1 molekul air tersusun atas 2 atom hidrogen (atom H) yang terikat secara kovalen pada 1 atom oksigen (atom O). air bersifat tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau, serta merupakan pelarut unipersal.
- Akuades : Air yang diperoleh pada pengembunan uap air akibat penguapan atau pendidihan air. Akuades berasal dari istilah Latin *aquadestilata*. Akudes disebut juga air suling

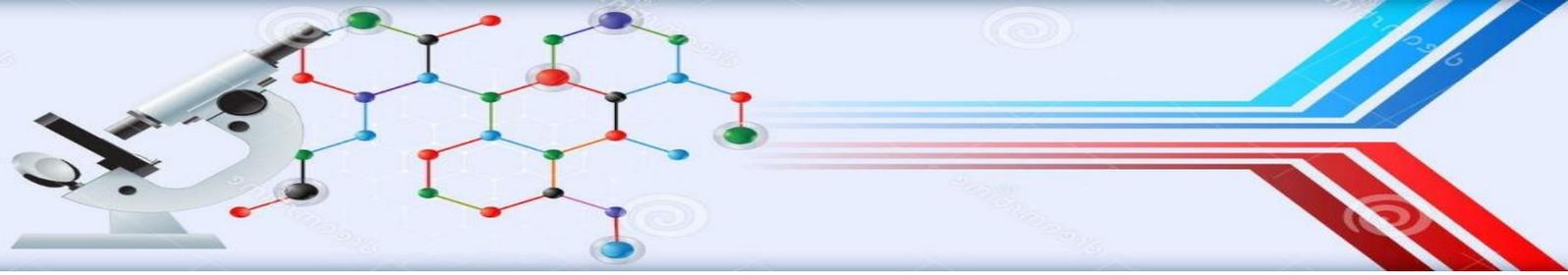


- Aldehid** : Senyawa karbon turunan alkan dimana 1 atom H-nya diganti dengan gugus fungsi -CHO. Menurut sistem IUPAC, nama aldehid diturunkan dari nama alkane dengan mengganti akhiran *-a* menjadi *-al*. Oleh karena itu, aldehid biasa disebut juga sebagai alkanal. Senyawa-senyawa aldehid banyak digunakan sebagai desinfektan dan pengawet. Contohnya senyawa aldehid adalah formaldehid, propanal, dan 3-metilbutanal.
- Alkana** : Senyawa organik yang bersifat jenuh dan hanya mengandung ikatan tunggal (-). Alkana memiliki rumus umum C_nH_{2n+2} . Contoh alkana, yaitu metana, propana, dan 2-metil pentana. Senyawa turunan alkana yang biasa dijumpai diantaranya haloalkana, alkohol, eter, aldehid, keton, asam karboksilat, dan ester.
- Alkane** : Nama lain dari asam karboksilat. Alkanoat merupakan senyawa karbon yang mengandung gugus fungsi -COOH dan rumus umumnya adalah $R-COOH$. Lihat **asam karboksilat**.
- Alkena** : Senyawa organik yang bersifat tidak jenuh dan mengandung ikatan rangkap dua (=). Alkena memiliki rumus umum C_nH_{2n} . Contohnya, butena, heksena, pentena, dan 3,4-dimetil pentena. Senyawa alkena yang memiliki dua ikatan rangkap disebut alkadiena, yang memiliki 3 ikatan rangkap disebut alkatriena, dan seterusnya.
- Alkil** : Suatu hidrokarbon yang kehilangan satu atom H-nya. Alkil memiliki rumus umum C_nH_{2n+1} dan biasanya berperan sebagai cabang dalam senyawa karbon. Misalnya, metil ($-CH_3$) dan etil ($-C_2H_5$).
- Alkohol** : Senyawa karbon turunan hidroksil dari alkana atau suatu alkana yang satu atau lebih atom H-nya diganti dengan gugus hidroksil (gugus $-OH$). Alkohol biasa juga disebut alkanol. Ada dua cara pemberian nama



pada alkohol, yaitu secara trivial dan sistem IUPAC. Secara trivial, yaitu dimulai dengan menyebut nama gugus alkil yang terikat pada gugus -OH kemudian diikuti nama alkohol, misalnya etil alkohol dan propil alkohol. Sedangkan penamaan secara sistem IUPAC yaitu dengan mengganti akhiran -a pada alkana dengan akhiran -ol misalnya etanol dan propanol. Dalam kehidupan sehari-hari, alkohol banyak digunakan sebagai pelarut senyawa organik, misalnya etanol dan butanol, sebagai desinfektan misalnya etanol dan metanol, dan juga digunakan sebagai bahan bakar misalnya spiritus.

- Alkohol primer : Senyawa alkohol yang gugus hidroksilnya (gugus -OH) terikat pada atom C primer. Selain dari alkohol primer, dikenal juga alkohol sekunder dan tersier dengan masing-masing gugus -OH terikat pada atom C sekunder dan tersier.
- Alkohol sekunder : **Lihat alkohol primer**
- Alkohol tersier : **Lihat alkohol primer**
- Alkana : Senyawa organik yang bersifat tidak jenuh dan mengandung ikatan rangkap tiga (\equiv). Senyawa alkana memiliki rumus umum C_nH_{2n-2} . Contohnya, propuna, butuna, dan 3-metil-1-butuna.
- Alumunium hidroksida : Senyawa dengan rumus kimia $Al(OH)_3$. Alumunium hidroksida berupa serbuk putih, tidak berbau, tidak berasa, atau dapat berupa gel. Senyawa ini biasa digunakan sebagai bahan celup dan untuk menetralkan asam lambung.
- Amida : 1. Suatu tipe senyawa organik yang memiliki struktur umum $RCONH_2$ (amida primer), $(RCO)_2NH$ (amida sekunder, dan $(RCO)_3N$ (amida tersier). Amida berwarna putih berupa Kristal berwujud padat dan beberapa diantaranya bisa dapat larut di dalam air.



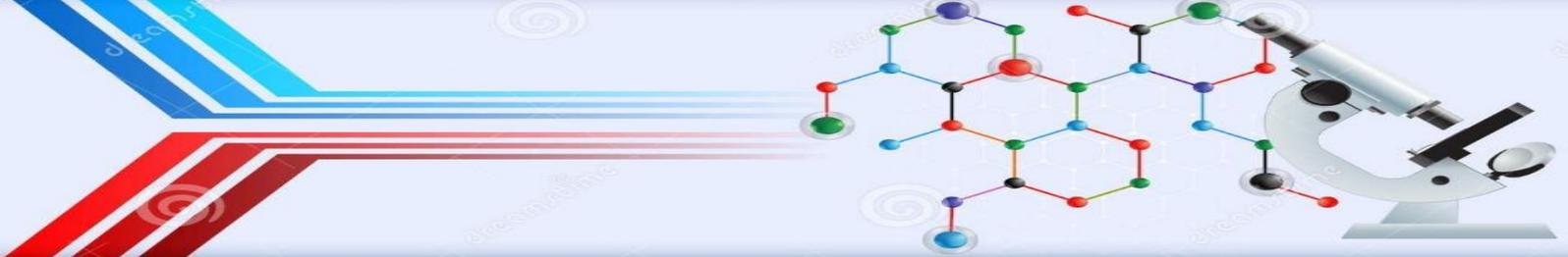
Amida dapat dibuat dari reaksi antara ammonia dengan asam klorida.

2. Suatu garam anorganik yang tersusun atas ion-ion NH_2 dan bisa terbentuk dari reaksi antara ammonia dengan logam tertentu seperti natrium dan kalium.

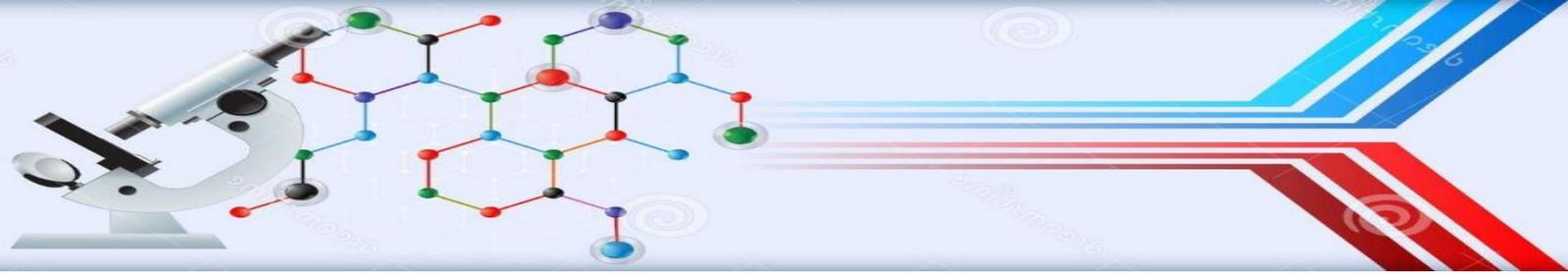
Amilum : Suatu karbohidrat yang berwarna putih, tidak berbau, dan tidak berasa. Amilum terdiri atas rantai bercabang molekul-molekul glukosa yang dihasilkan pada proses fotosintesis dalam tumbuhan. Amilum terdapat pada umbi, batang, daun, dan biji-bijian. 2 macam amilum utama adalah amilosa dan amilopektin. Keduanya adalah polimer dari glukosa, yaitu amilosa (antara 20-80%), sedangkan sisanya adalah amilopektin. Amilum terdiri dari 2 fraksi yang dapat dipisahkan yang dapat dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa sedangkan fraksi tidak terlarut disebut amilopektin. Amilum disebut juga pati.

Amina : Suatu senyawa yang terdiri atas atom nitrogen yang berikatan dengan atom hidrogen atau merupakan suatu golongan hidrokarbon. Amina memiliki struktur umum R_3N , dimana R bisa berupa hidrogen ataupun suatu gugus alkil ataupun suatu kelompok aril. Amina dapat dibuat dari reduksi amida atau senyawa nitro. Suatu amina bisa diklasifikasikan menurut banyaknya atom nitrogen yang terikat pada rantai karbonnya yaitu amina primer, sekunder, dan tersier.

Analisis : Suatu proses untuk menentukan unsur-unsur atau komponen dari suatu sampel. Dua klasifikasi umum analisis, yaitu analisis kualitatif dan analisis kuantitatif; sedangkan beberapa metoda analisis antara lain analisis gravimetri, volumetric, dan analisis kualitatif sistematis; sedangkan metode analisis instrumentasi,

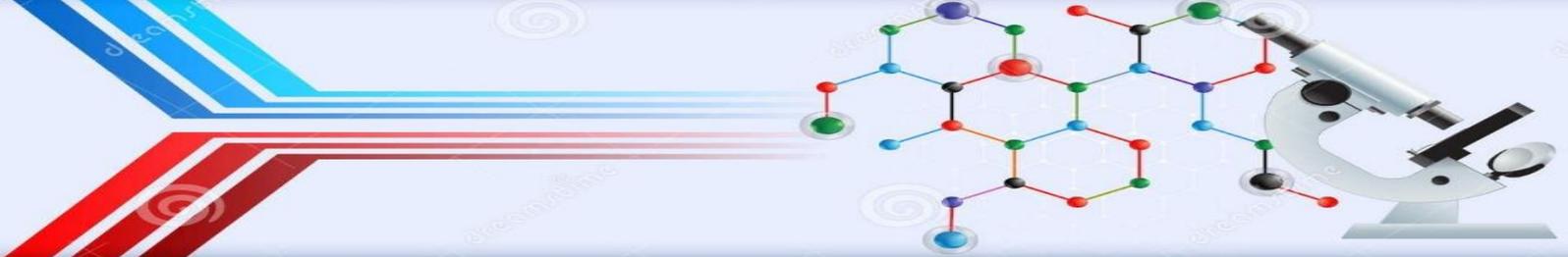


- antara lain kromatografi, spektroskopi, nuclear, fluoresensi, dan teknik polarografi.
- Analisis gravimetri** : Suatu proses analisis yang didasarkan pada penimbangan bobot endapan yang terbentuk setelah penambahan pereaksi yang sesuai. *Lihat juga analisis*
- Analisis kuantitatif** : Cara penetapan atau pengujian adalah suatu zat atau unsur di dalam suatu bahan atau sampel yang bertujuan untuk menetapkan jumlah (kuantitas) dari zat atau konstituen dalam suatu bahan. *Lihat juga analisis*
- Analisis volumetric** : Teknik penetapan jumlah sampel melalui perhitungan volume. *Lihat juga analisis*
- Asam amino** : Senyawa yang mengandung paling sedikit satu gugusan amina (NH_2) dan paling sedikit gugusan karboksilat (gugus $-\text{COOH}$) atau turunannya. Asam amino merupakan molekul dasar yang diikat satu sama lain melalui ikatan peptida pada pembentukan molekul protein yang lebih besar. Beberapa sifat asam amino, yaitu larut dalam air dan pelarut polar lainnya, tidak larut dalam pelarut non polar seperti benzena dan dietileter, memiliki titik lebur lebih besar dibanding senyawa karboksilat dan amina, memiliki momen dipol besar, bersifat elektrolit, bersifat amfoter, dalam larutan dapat membentuk ion zwitter, dan mempunyai pH isoelektrik.
- Asam klorida** : Senyawa dengan rumus molekul HCl dan termasuk golongan asam kuat. Asam klorida biasanya digunakan untuk membersihkan permukaan logam dari oksida dan juga untuk mengekstrak bijih logam tertentu seperti tungsten.
- Asam karboksilat** : Senyawa karbon turunan alkana dimana 1 atomnya hanya diganti gugus fungsi $-\text{COOH}$. Asam karboksilat biasa disebut sebagai asam alkanoat. Contohnya, asam etanoat dan asam 3-metil-butanoat. Asam

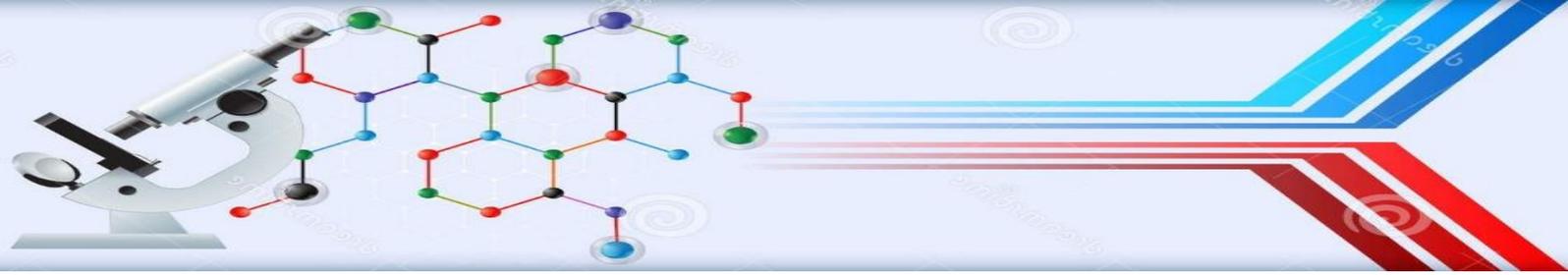


karboksilat banyak dipergunakan dalam kehidupan sehari-hari diantaranya asam formiat (asam semut) banyak digunakan dalam industri tekstil, penyamakan kulit dan diperkebunan karet untuk mengumpulkan lateks (getah pohon karet) dan asam asetat (asam cuka) sebagai pemberi rasa asam dan sebagai pengawet makanan.

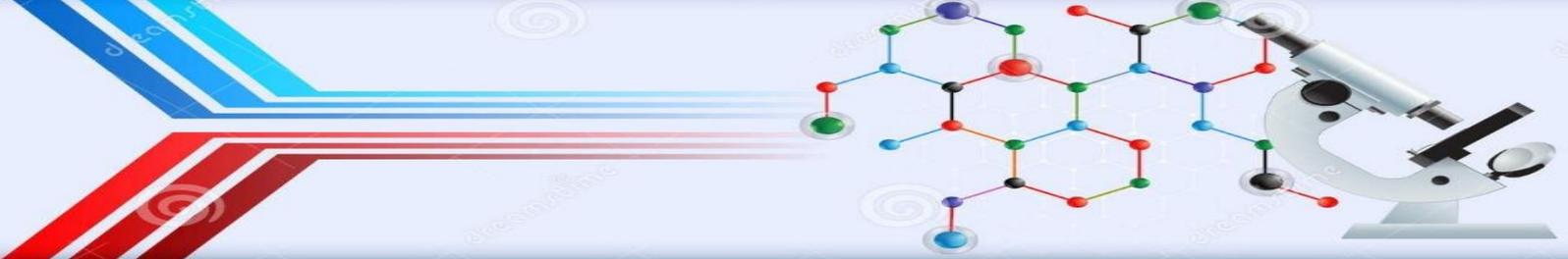
- Asam lemak : 1. Suatu senyawa yang terdiri atas rantai panjang hidrokarbon dan gugus karboksilat yang terikat pada ujungnya.
2. Asam karboksilat berantai panjang (jumlah atom karbon berkisar antara 12-22) yang diperoleh dari penyabunan minyak. Contohnya, asam laurat, asam miristat, asam palmitat, dan asam stearat.
- Asam lemak jenuh : Asam lemak yang semua ikatan atom karbon pada rantai karbonnya berupa ikatan tunggal (ikatan -). Misalnya asam laurat, asam miristat, asam palmitat, dan asam stearat.
- Asam lemak tak jenuh : Asam yang mengandung ikatan rangkap (ikatan =) pada rantai karbonnya. Misalnya, asam oleat, asam linoleat, asam linolenat.
- Asam nukleat : Makromolekul yang menyimpan informasi pertumbuhan sel dan reproduksi. Asam nukleat terdiri atas DNA (deoksiribo nucleat acid) dan RNA (Ribonucleat acid).
- Atom karbon (C)kuartener : Atom karbon yang mengikat 4 atom karbon lainnya.
- Atom karbon (C)primer : Atom karbon yang mengikat 1 atom karbon lainnya.
- Atom karbon (C)sekunder : Atom karbon yang mengikat 2 atom karbon lainnya.
- Atom karbon (C)tersier : Atom karbon yang mengikat 3 atom karbon lainnya.



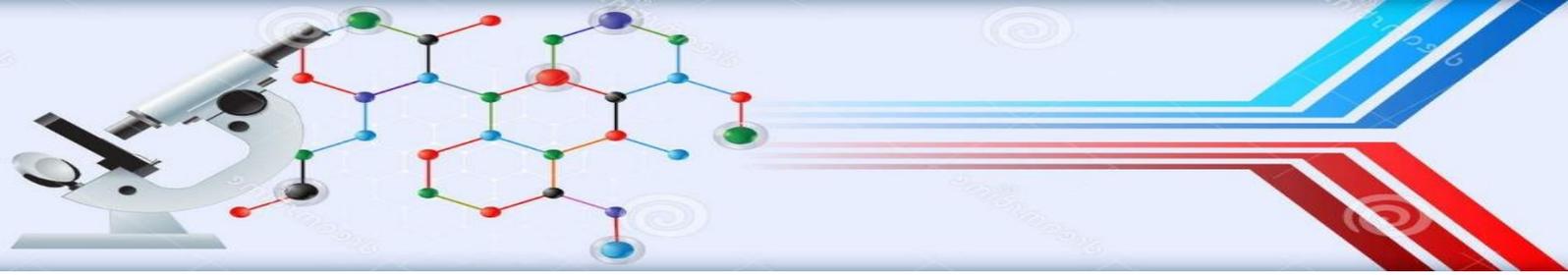
- Bakelit** : Salah satu polimer termoset yang dihasilkan dari polimerisasi kondensasi menggunakan monomer metanol dan fenol. Bakelit bersifat tahan panas dan merupakan pelindung yang baik. Polimer ini biasa digunakan pada peralatan radio dan toilet. Bakelit ditemukan oleh Leo Backeland (1907).
- Bensin** : Bahan bakar kendaraan bermotor yang terdiri atas hidrokarbon cair yang mudah terbakar dengan rumus C_6-C_9 dan dapat diperoleh dari penyulingan minyak bumi. Bensin biasanya digunakan pada bahan bakar kendaraan bermotor, sebagai bahan ekstraksi, pelarut, dan pembersih. Bensin biasa disebut juga petrol atau gasoline.
- Bilangan oktan** : Bilangan yang menunjukkan presentase iso-oktana dalam bensin yang bisa digunakan untuk menyatakan kualitas bensin. Bilangan oktan bisa juga digunakan untuk menyatakan tingkat kemampuan daya bakar bensin, yaitu semakin tinggi bilangan okta maka semakin bagus kualitas bensinnya. Bilangan oktan sering juga disebut angka oktan. Nilai bilangan oktan juga dapat ditentukan menggunakan rumus berikut.
Bilangan oktan = $(\% \text{isooktana} \times 100) + (\% \text{n-heptana} \times 100)$
- Biokatalis** : Suatu katalis yang bekerja pada proses metabolisme. Biokatalis ini berfungsi untuk mempercepat reaksi pada proses biologi. Contoh biokatalis adalah enzim. Tanpa adanya enzim, reaksi-reaksi dalam tubuh akan berjalan lambat.
- Biokimia** : Cabang ilmu kimia yang mempelajari reaksi kimia yang berlangsung dalam tubuh makhluk hidup.
- Biomolekul** : Molekul yang berperan dalam aktivitas kehidupan yang terdiri dari atom-atom karbon, oksigen, hidrogen,



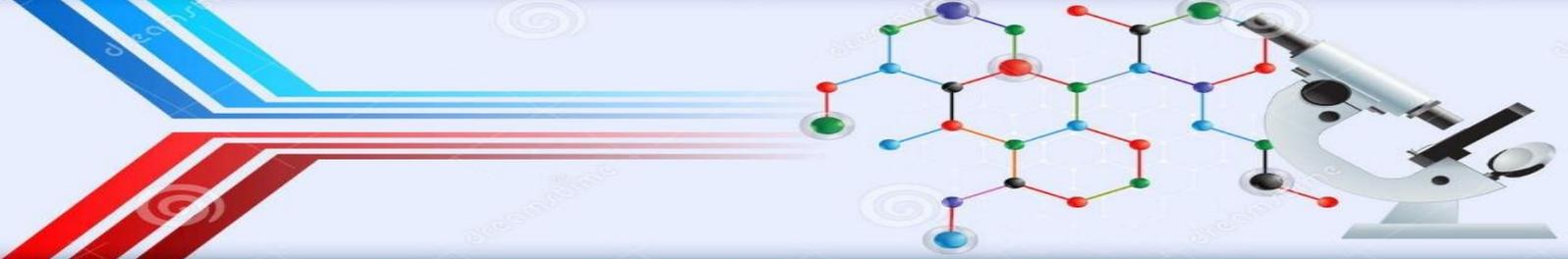
- Buih** : nitrogen, sulfur, dan fosfor. Misalnya karbohidrat, lemak, dan protein.
Sistem koloid yang fase terdispersinya gas dan medium pendispersinya cair. Buih sering juga disebut sebagai busa. Contoh buih, yaitu busa sabun dan krim kocok. Busa sabun merupakan sistem koloid yang stabil karena asabun merupakan surfaktan.
- Buret** : Bagian peralatan yang digunakan untuk menambahkan volume cairan dalam jumlah tertentu.
: Buret merupakan alat pengukur volume yang digunakan dalam titrasi.
- Busa** :
Busa padat : *Lihat Buih*
Koloid yang fase terdispersinya gas dan medium pendispersinya padat. Contoh busa padat adalah batu apung. Busa padat dapat terjadi pada suhu tinggi dengan medium pendispersi yang memiliki titik lebur diatas suhu kamar sehingga pada suhu kamar berwujud padat.
- Busur bredig** :
Pembuatan partikel-partikel logam dengan cara menggunakan loncatan bunga api listrik antara dua elektrode logam tersebut di dalam air.
- Cottrell** :
Suatu alat yang digunakan untuk mengurangi polusi udara pada pabrik-pabrik dengan menggunakan prinsip elektroforesis. Alat ini dapat menyerap partikel-partikel koloid yang terdapat dalam gas buangan yang keluar dari cerobong asap pabrik.
- Dialisis** :
Cara mengurangi ion-ion pengganggu yang terdapat dalam sistem koloid dengan menggunakan selaput semi permeabel. Dialisis adalah teknik pemurnian koloid yang didasarkan pada perbedaan ukuran partikel-partikel koloid.
- Disakarida** :



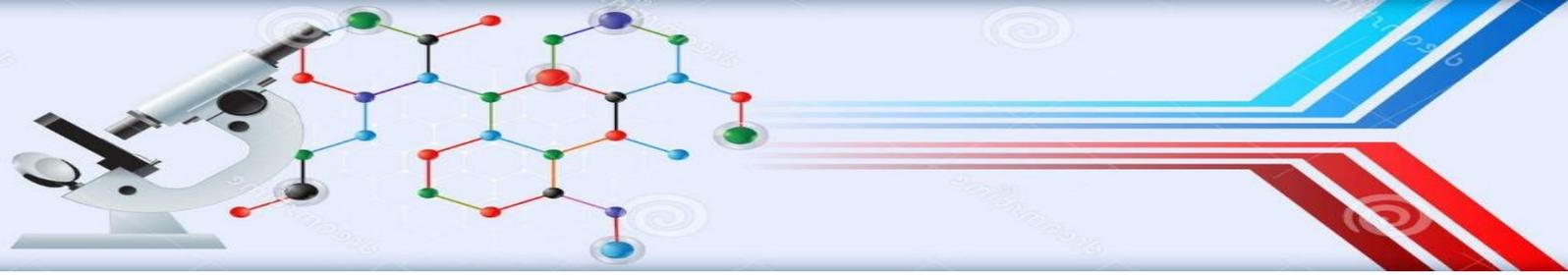
- Distilasi** : Karbohidrat yang bisa dihidrolisis menjadi karbohidrat yang lebih sederhana lagi. Misalnya maltose, laktosa, dan sukrosa.
- Suatu proses pemisahan suatu cairan berdasarkan perbedaan titik didihnya. Dalam proses distilasi ini, cairan dididihkan kemudian diembunkan uapnya. Distilasi digunakan untuk memurnikan cairan atau
- Distilasi bertingkat** : memisahkan komponen-komponen suatu campuran yang berwujud cair yang didasarkan pada perbedaan titik didihnya. Distilasi disebut juga penyulingan.
- Suatu proses pemisahan yang didasarkan perbedaan titik didih yang menggunakan kolom bertingkat
- Efek Tyndall** : (fraksionasi). Distilasi bertingkat disebut juga distilasi fraksional. Distilasi ini biasanya digunakan untuk memisahkan komponen-komponen minyak mentah.
- Peristiwa terlihatnya berkas cahaya dikarenakan hamburan cahaya yang mengenai partikel-partikel
- Ekstraksi** : koloid. Contohnya, berkas sorot cahaya mobil yang tampak jelas di dalam udara yang berkabut. Efek ini dinamakan demikian untuk mengenang John Tyndall.
- Suatu cara pemisahan senyawa-senyawa organik dari campurannya berdasarkan kelarutan zat dalam pelarut yang tidak saling bercampur. Dalam proses ekstraksi biasanya menggunakan pelarut yang sesuai dengan
- Elastomer** : komponen yang diinginkan, cairan dipisahkan, dan kemudian diuapkan sampai kepekatan tertentu.
- Polimer yang bersifat padat dan elastis atau plastic yang pada pemanasan menjadi lengket dan dapat dibentuk. Misalnya, karet, PVC, dan polimer stirena-
- Emulgator** : butadiena-stirena (SBS). Elastomer disebut juga elastoplastik.
- Zat yang berfungsi untuk menurunkan tegangan permukaan cairan sehingga tidak mudah bergabung



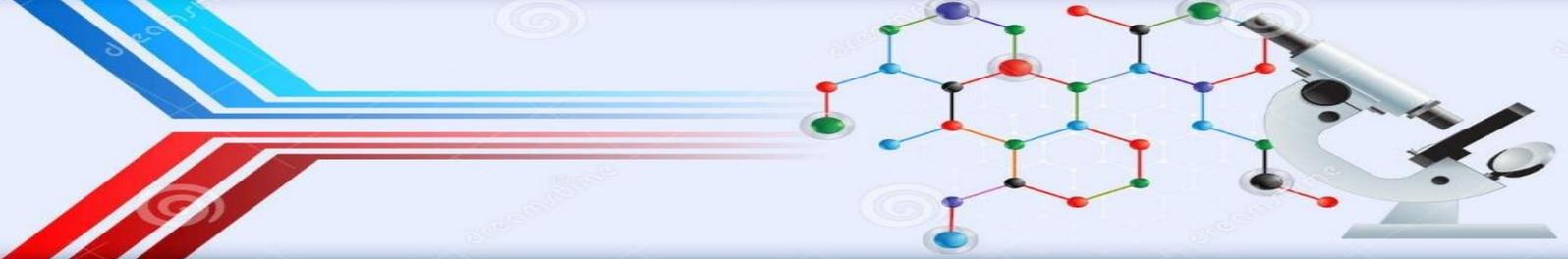
- Emulsi : lagi. Contohnya, sabun, detergen, gelatin, dan senyawa fluorocarbon. Emulgator disebut juga zat pengemulsi, surfaktan, atau zat aktif permukaan.
- Emulsi padat : Sistem koloid yang fase terdispersi dan medium pendispersinya berupa zat cair. Contohnya, santan dan susu. Umumnya, emulsi bersifat kurang mantap. Untuk memantapkan suatu emulsi dapat ditambahkan zat pengemulsi yang disebut emulgator. Zat pengemulsi ini berfungsi untuk menurunkan tegangan permukaan cairan sehingga tidak mudah bergabung lagi. **Lihat juga emulgator.**
- Endapan : Sistem koloid yang disusun oleh fase terdispersi dalam medium pendispersi padat. Misalnya mentega yang merupakan disperse air dalam lemak.
- Ester : Suatu padatan yang mengendap di dasar wadahnya. Endapan bisa terbentuk pada suatu reaksi pengendapan
- Esterifikasi : Senyawa organik dengan rumus umum R^1-COOR^2 , dimana R dan R' merupakan gugus alkil atau aril. Ester bisa dibuat dari reaksi alkohol dengan asam karboksilat yang disebut dengan reaksi esterifikasi. Sebaliknya, ester juga dapat dihidrolisis menjadi zat pembentuknya. Reaksi hidrolisis ini terkadang disebut juga sebagai reaksi penyabunan atau saponifikasi. Penamaan ester dengan cara menyebutkan gugus alkilnya kemudian diikuti karboksilatnya, misalnya etil etanoat (etil asetat). Dalam kehidupan sehari-hari, ester banyak digunakan sebagai essens buah-buahan (karena memiliki bau yang khas), untuk pembuatan sabun, untuk pembuatan mentega, dan beberapa
- Eter : senyawa ester dapat digunakan sebagai bahan untuk pembuatan benang.



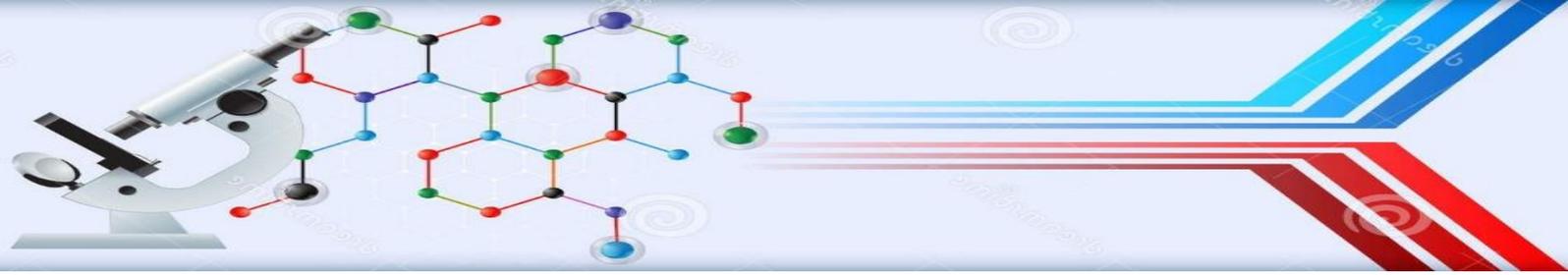
	: Suatu reaksi antara asam dengan alkohol untuk membentuk ester dan air.
	Suatu kelompok senyawa organik yang mengandung gugus fungsi $-O-$. Eter sederhana memiliki bentuk umum $R-O-R'$, dimana R dan R' merupakan senyawa alkil atau aril yang bisa sama ataupun berbeda.
Evaporasi	: Senyawa eter dapat digunakan sebagai pelarut dan juga untuk obat bius atau anaestetik.
	1. Perubahan wujud zat dari air menjadi gas (menguap). 2. Perubahan wujud zat padat menjadi gas, khususnya terjadi pada suhu yang tinggi tepat pada titik didih zat padat tersebut.
Farmakologi	: 1. Suatu kajian yang meliputi asal-usul obat, susunan obat-obatan dan efeknya pada organisme hidup. 2. Kajian tentang sifat dan reaksi-reaksi dari obat, khususnya yang berhubungan dengan nilai terapi obat.
Farmasi	: Ilmu tentang pembuatan dan takaran obat atau bahan yang digunakan untuk perawatan, diagnosis, atau penyembuhan yang berhubungan dengan penyakit ataupun kecantikan.
Fase pendispersi	: Lihat medium pendispersi
Fase terdispersi	: Zat-zat yang terdispersi dalam jumlah yang lebih sedikit dalam sistem koloid. Misalnya, dalam koloid jenis emulsi seperti susu, mayonase, dan santan
Filtrasi	: memiliki fase terdispersi berupa zat cair
	Proses pemisahan dari campuran heterogen yang mengandung cairan dan partikel-partikel padat dengan menggunakan media filter yang hanya meloloskan cairan dan menahan partikel-partikel padat. Cairan jernih hasil filtrasi disebut filtrate, sedangkan sisah
Filtrat	: padatannya disebut residu.
Galaktosa	



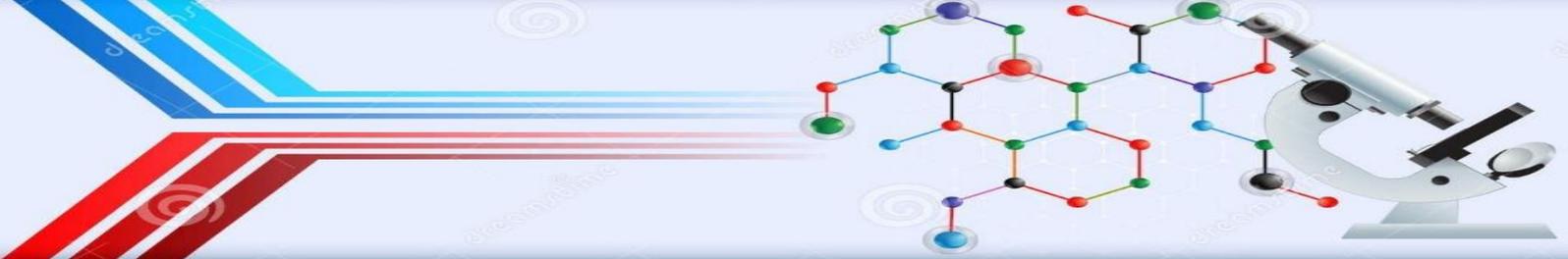
- : Cairan yang dipisahkan dari endapannya dengan cara penyaringan. Filtrat merupakan hasil dari proses filtrasi.
Lihat filtrasi.
- Glikogen** Suatu gula yang bisa ditemukan dalam laktosa dan
 : beberapa polisakarida lainnya. Rumus kimia galaktosa adalah $C_6H_{12}O_6$. Galaktosa merupakan isomer glukosa.
- Glukosa** Suatu senyawa karbohidrat yang terbentuk dari hasil polimerisasi kelebihan glukosa dalam tubuh manusia
 : dan hewan dengan bantuan hormone insulin dan merupakan bentuk polisakarida bercabng dari D-glukosa.
- Gravimetri** Suatu monosakarida yang terdapat secara alami dalm bentuk D-glukosa dengan rumus molekul $C_6H_{12}O_6$. Gula disebut juga dikstrosa atau gula. Glukosa bisa terkandung dalm sukrosa, kanji, dan selulosa.
 : Karbohidrat jenis ini sangat dibutuhkan untuk metabolisme karne bisa menyimpan energi dan juga bisa melepaskan energi.
- Gugus** Suatu metode pentapan kuantitas atau jumlah sampel melalui penghitungan berat zat. Jadi, dalm gravimetri produk harus selalu dalm bentuk padatan (solin).
 Bagian dari senyawa organik yang bersifat reaktif terhadap zat atau preaksi tertentu atau yang memiliki karakteristik tertentu yang berbeda dengan bagian
 : yang lainnya. Misalnya, pada senyawa CH_3-CH_2-OH , gugus CH_3-CH_2- merupakan gugus etil, sedangkan $-OH$ merupakan gugus hidroksil.
- Gugus hidroksil** Atom atau kelompok atom dengan susunan tertentu yang paling menentukan sifat has suatu senyawa dalam deret homolog. Gugus fungsi disebut juga gugus
 : fungsional. Contoh gugus fungsi adalh gugus karbonil, gugus amino, gugus aldehid, dan gugus hidroksil.
- Gugus karboksil**



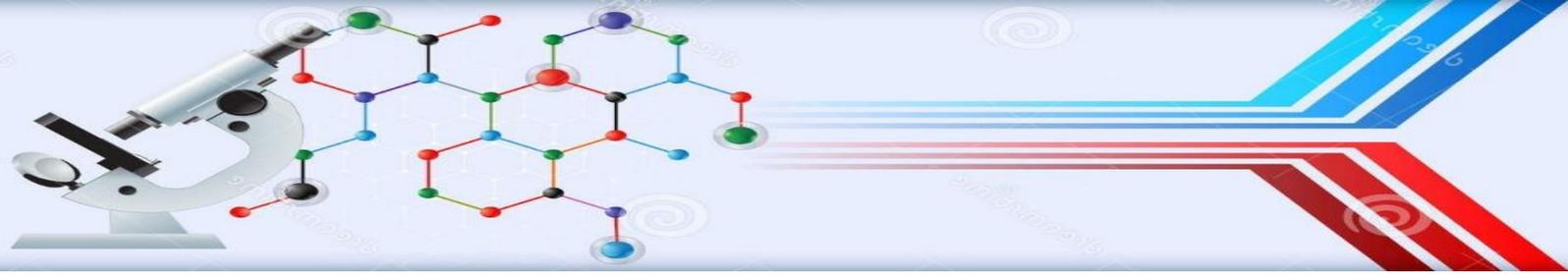
- Gugus karbonil : Gugus fungsi dengan rumus struktur -OH yang terikat pada molekul organik.
 Gugus yang terdiri atas sebuah atom karbon sp^2 yang dihubungkan ke sebuah atom oksigen oleh satu ikatan sigma dan satu ikatan phi. Rumus struktur gugus karboksil, yaitu -COOH .
- Hidrokarbon : Gugus yang tersusun atas sebuah atom karbon sp^2 yang dihubungkan ke sebuah atom oksigen oleh satu ikatan sigma dan satu ikatan phi. Rumus struktur gugus karbonil, yaitu -CO- .
 Senyawa organik yang hanya tersusun atas unsur karbon (C) dan hidrogen (H). Contohnya, alkana, alkena, alkuna, dan senyawa aromatic seperti benzena dan naftalena. Hidrokarbon dapat dibedakan atas hidrokarbon alifatik jenuh dan hidrokarbon tak jenuh.
- Hidrokarbon alifatik : Selain itu, ada juga hidrokarbon alisiklik dan hidrokarbon siklik.
 Senyawa hidrokarbon yang berupa rantai terbuka dan terdiri atas alkana, alkena, alkuna, dan semua turunannya. Berdasarkan ada tidaknya ikatan rangkap, hidrokarbon alifatik dapat dibedakan atas hidrokarbon alifatik jenuh dan hidrokarbon alifatik tak jenuh.
- Hidrokarbon alifatik jenuh : alifatik jenuh dan hidrokarbon alifatik tak jenuh.
 Hidrokarbon alifatik yang tidak mengandung ikatan rangkap pada rantai atom karbonnya, misalnya alkana.
- Hidrokarbon alifatik tak jenuh : **Lihat hidrokarbon alifatik**
- Hidrokarbon jenuh : Hidrokarbon alifatik yang mengandung ikatan rangkap pada rantai atom karbonnya, misalnya alkena dan alkuna. Lihat hidrokarbon alifatik
- Hidrokarbon tak jenuh : Senyawa hidrokarbon yang seluruh ikatan antaratom karbonnya merupakan ikatan tunggal. Misalnya, senyawa-senyawa alkana, seperti metana, etana, propana, dan butana.



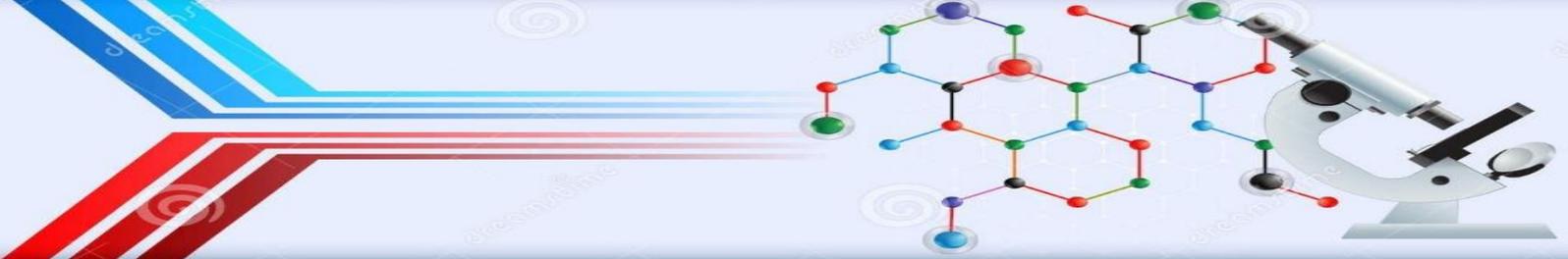
Hidroksida	<p>Senyawa hidrokarbon yang mempunyai satu atau lebih ikatan rangkap (baik ikatan rangkap dua maupun ikatan rangkap tiga) antar atom karbon di dalam rantai karbonnya. Misalnya, senyawa-senyawa alkena, alkuna, dan benzena.</p>
Homopolimer	<p>1. Senyawa logam yang mengandung ion OH^- atau mengandung gugus $-\text{OH}$ yang terikat pada atom logam. 2. Basa anorganik yang mengandung ion hidroksida (OH^-)</p>
Ikatan rangkap	<p>Polimer yang terbentuk dari monomer-monomer yang sejenis, strukturnya adalah $-\text{A}-\text{A}-\text{A}-\text{A}-$. contohnya, Teflon, pvc (polivinilklorida), dan polietena.</p>
Ikatan rangkap dua	<p>Ikatan yang terjadi dalam suatu senyawa tak jenuh yang mengandung dua ikatan tunggal (satu ikatan phi dan satu ikatan sigma) yang menghubungkan dua</p>
Ikatan rangkap tiga	<p>atom. Misalnya $\text{CH}_2=\text{CH}_2$.</p>
Indikator asam basa	<p>: <i>Lihat ikatan ganda dan ikatan rangkap.</i> <i>Lihat ikatan ganda</i></p>
Isomer	<p>Zat-zat yang memberikan warna berbeda dalam suasana asam atau basa. contohnya, kertas lakmus, indikator universal, finolftalien, metil jingga, dan metil merah.</p>
Isomer optis aktif	<p>Senyawa-senyawa yang sama rumus molekulnya, tetapi berbeda strukturnya. Isomer bisa dibedakan atas isomer struktur (isomer kerangka, isomer posisi, dan isomer fungsi) dan isomer ruang (isomer geometrid an isomer optis).</p>
IUPAC	<p>Isomer yang terjadi karena adanya atom C asimetris dalam molekul atau isomer yang disebabkan oleh</p>
Kadar	<p>perbedaan arah putar bidang polarisasi cahaya. : <i>Lihat international union of pure applied chemistry.</i> Menunjukkan banyaknya zat yang terdapat di dalam sejumlah campurannya, bergantung pada satuan atau</p>



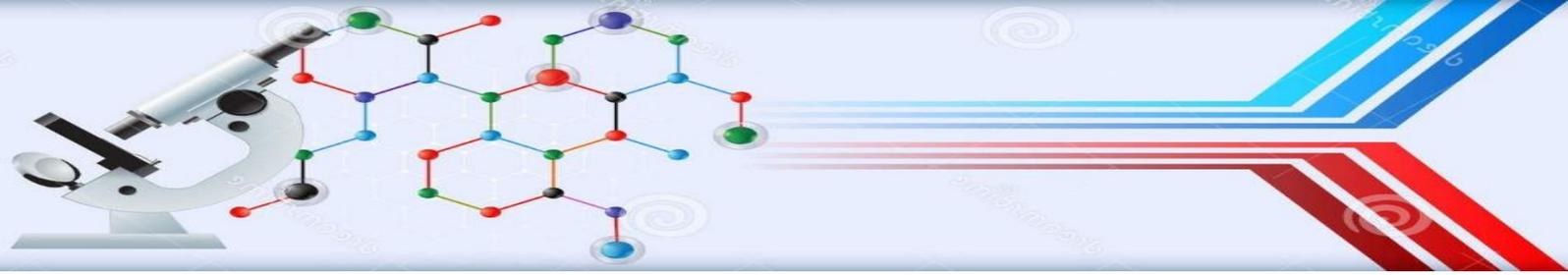
Kadar zat	<p>ukuran yang diterapkan. Dikenal dua macam kadar, yaitu karat dan konsentrasi.</p> <p>Kandungan suatu zat yang terkandung dalam suatu senyawa, dapat berupa senyawa murni maupun campuran. Kadar zat dalam campuran menyatakan banyaknya zat tersebut dibandingkan dengan banyaknya campuran. Kadar zat umumnya dinyatakan dalam persen massa (% massa). Untuk mendapatkan persen massa dirumuskan sebagai berikut :</p> <p>%X dalam zat = $\frac{\text{massa X}}{\text{Massa zat}} \times 100\%$</p>
Karbohidrat	<p>: Senyawa kimia yang tersusun atas unsur-unsur karbon, oksigen, dan hidrogen. Berdasarkan hidrolisisnya, karbohidrat dibedakan menjadi monosakarida, disakarida, dan polisakarida. Karbohidrat sering disebut gula tebu dengan rumus umum $C_n(H_2O)_m$.</p>
Karboksil	<p>: Gugus fungsi dengan rumus struktur $-COOH$ untuk menyatakan asam-asam organik. Gugus fungsi ini mencirikan senyawa organik yang tergolong asam karboksilat.</p>
Karbon	<p>: Unsur pertama golongan IVA dalam tabel periodik unsur, memiliki nomor atom 6, dan lambang C. karbon merupakan unsur nonlogam yang terdapat dalam keadaan terikat secara luas di alam semesta. Dalam keadaan bebas berada berupa tiga bentuk alotrop, yaitu amorf, grafit, dan intan. Grafit bersifat paling lunak, sedangkan intan paling keras.</p>
Karet	<p>: Polimer yang memperlihatkan daya pegas atau kemampuan meregang dan kembali ke keadaan semula dengan cepat. Karet biasanya digunakan sebagai perekat, ban mobil, barang mainan, dan sebagainya.</p>
Karet sintesis	<p>: Polimer yang memperlihatkan daya pegas atau kemampuan meregang dan kembali ke keadaan semula dengan cepat. Karet biasanya digunakan sebagai perekat, ban mobil, barang mainan, dan sebagainya.</p>



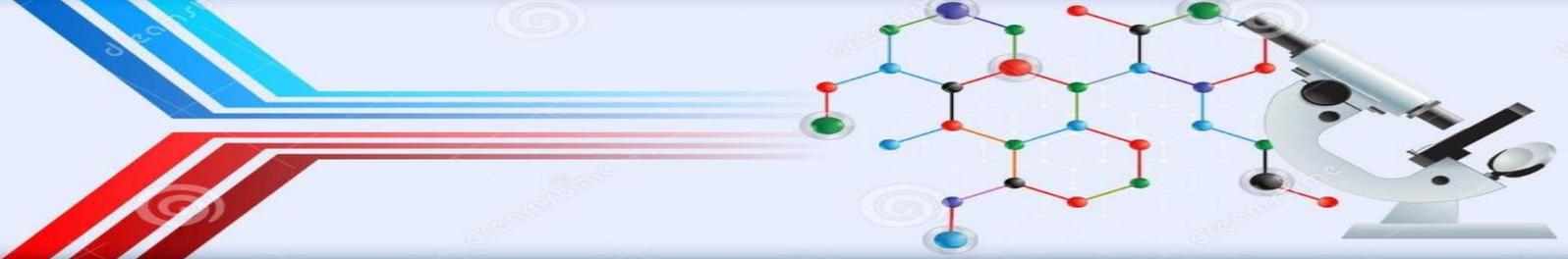
- Kemoterapi : Karet yang dibuat melalui polimerisasi stirena, butadiena, atau neoprena. Kualitas karet sintesis tidak sebagus karet alam karena mudah robek tetapi lebih tahan terhadap bensin.
- Kemoterapi : Usaha pencegahan ataupun penyembuhan suatu penyakit dengan cara memasukkan bahan-bahan kimia kedalam tubuh sipenderita.
- Keton : Salah satu jenis senyawa organic yang memiliki rumus umum $RCOR$, memiliki dua rantai alkil atau aril dalam rantai karbonnya. Senyawa ini dapat dibuat dari reaksi oksidasi alkohol sekunder seperti halnya (aldehid yang bisa dibuat dari alkohol primer). Keton disebut juga sebagai alkanon. Ada dua cara pemberian nama keton, yaitu cara trivial dan sistem IUPAC. Penamaan dengan cara trivial, yaitu menyebut dulu gugus alkil yang terikat pada atom C gugus karbonil kemudiandiikuti kata keton, misalnya dimetil keton. Sedangkan cara penamaan dengan sistem IUPAC, yaitu dengan mengganti akhiran *-ana* pada alkane dengan akhiran *-on*. Contoh lain dari keton, yaitu propanon (aseton, CH_3COCH_3) dan butanon (metil etil keton, $CH_3COC_2H_5$).
- Kimia : ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang materi meliputi komposisi, sifat, perubahan suatu materi, serta energy yang menyertainya.
- Kimia farmasi : Cabang ilmu kimia yang mempelajari susunan pembuatan dan pengujian obat-obatan.
- Koagulasi : Pristiwa penggumpalan partikel koloid yang disebabkan oleh penambahan elektrolitatau karena terjadinya perubahan fisik melalui cara mekanik. Sifat koagulasi koloid ini bisa dimanfaatkan untuk penggumpalan lateks dan untuk proses penjernihan air menggunakan tawas.
- Koloid



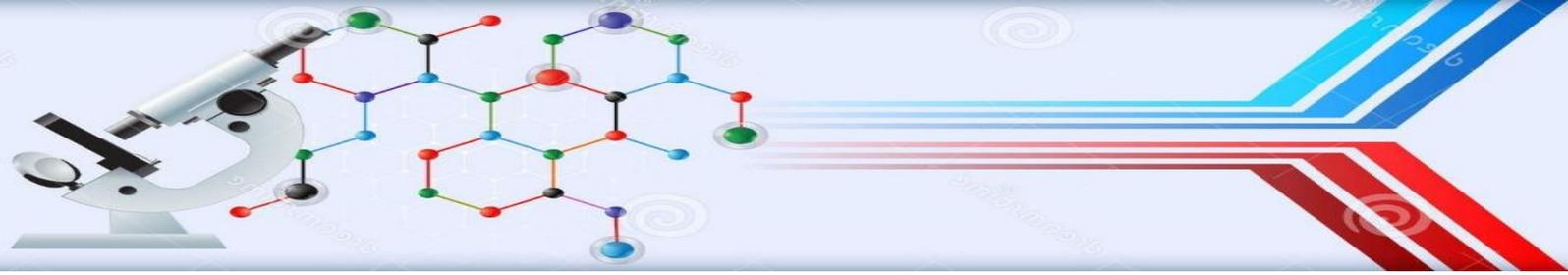
	: Campuran yang partikel-partikelnya terpisah-pisah dan pemisahannya adalah air. Namun bisa juga dikatakan sebagai campuran yang secara mikroskopis bersifat heterogen dan merupakan sistem dua fase, yaitu terdiri atas fase terdispersi dan medium pendispersinya.
Koloid dispersi	Koloid yang dihasilkan dari proses memperkecil
	: partikel suspensi
Koloid hidrofilik	Koloid yang medium pendispersinya air, dan zat yang tersebar cenderung menarik molekul air sehingga diperoleh sistem koloid yang kental, bahkan terkadang setengah padat. Contohnya, gelatin, kanji, dan agar-agar.
Koloid hidrofobik	Koloid yang medium pendispersinya air, sedangkan zat
	: yang tersebar cenderung menolak molekul-molekul air sehingga diperoleh sistem koloid yang encer. Misalnya, belerang dalam air, sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$, dan sol-sol logam.
Koloid pelindung	Koloid yang bersifat melindungi koloid lain agar tidak terkoagulasi (agar tidak menggumpal). Koloid
	: pelindung bisa digunakan untuk mencegah
	: pengkristalan es pada pembuatan es krim.
Konsentrasi	: Besaran yang menyatakan hubungan kuantitatif antara
	: zat terlarut dan pelarutnya. Satuan konsentrasi ada
	: beberapa macam, yaitu molaritas (M), molalitas (m), dan fraksi mol (x).
Kopolimer	Polimer yang terbentuk dari monomer-monomer yang
	: tidak sejenis. Contohnya polyester, bakelit, dan nilon
	: 6,6.
Kristalisasi	Teknik pemisahan suatu campuran yang berupa
	: larutan dengan cara mendinginkan larutan jenuhnya.
Kromatografi	: Suatu cara pemisahan campuran berdasarkan
	: perbedaan kelarutan dari komponennya dalam
	: medium tertentu.



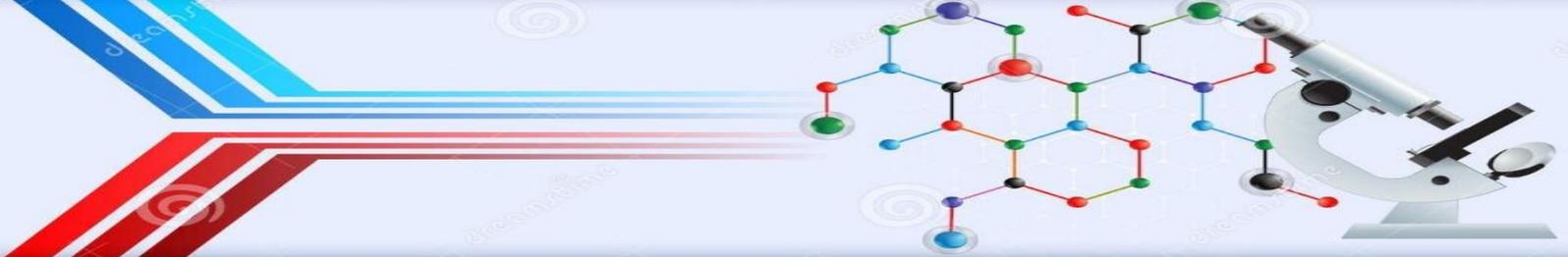
Laktosa	Salah satu senyawa karbohidrat yang memiliki rumus kimia $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot 2H_2O$. laktosa berupa bubuk putih, berasa manis, tidak berbau, stabil di udara, larut dalam air, dan bila dihidrolisis akan dihasilkan glukosa dan galaktosa. Senyawa ini bisa digunakan dalam pembuatan mentega dan ragi.
Lemak	Ester dari gliserol dengan asam-asam karboksilat suku tinggi (asam lemak).
Magnesium hidroksida	Senyawa yang tergolong basa dan memiliki rumus kimia $Mg(OH)_2$. Senyawa ini berupa serbuk berwarna putih dan larut dalam air. Umumnya magnesium hidroksida digunakan pada pemurnian gula dan juga sebagai antasida (zat penetral asam).
Makromolekul	1. Senyawa yang memiliki ukuran sangat besar, dapat berupa siklik (cincin), rantai atau gabungan dari siklik dan rantai. 2. Molekul raksasa yang biasa dijumpai dalam bentuk polimer
Maltosa	Disakarida hasil dari hidrolisis amilum dan memiliki rumus kimia $C_{12}H_{22}O_{11}$. Bila maltosa dihidrolisis akan dihasilkan dua molekul glukosa. Umumnya maltosa digunakan sebagai komponen makanan (sebagai nutrisi) dan juga sebagai pemanis.
Markov Nikoff	Lihat aturan Markov nikoff
Minyak bumi	: Campuran hidrokarbon (minyak) yang diperoleh dari pelapukan organisme yang terpendam dalam bumi selama jutaan tahun.
Monosakarida	Karbohidrat yang paling sederhana sehingga tidak bisa dihidrolisis menjadi karbohidrat yang lebih sederhana lagi. Misalnya, glukosa, galaktosa, dan fruktosa.
Nama IUPAC	Tata nama senyawa yang didasarkan pada aturan dari IUPAC. Sebagai contoh, berikut ini merupakan nama IUPAC dan juga nama biasa (trivial) dari beberapa asam karboksilat.



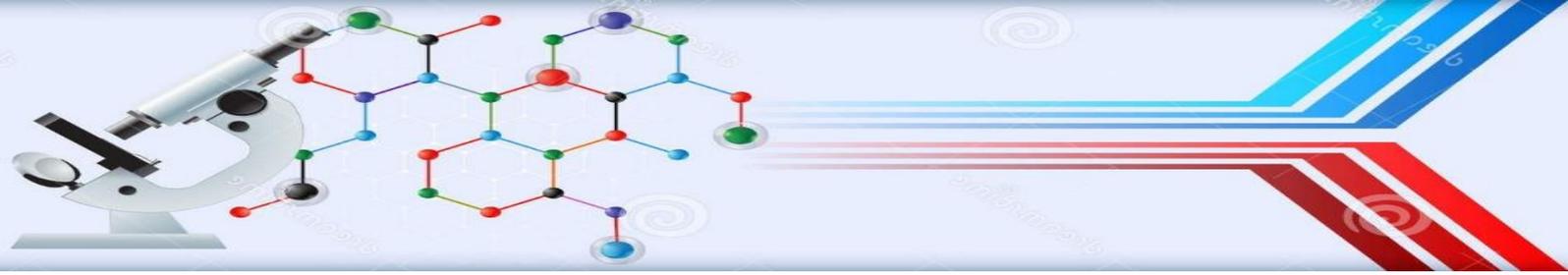
Natrium hidroksida	<p>Senyawa alkali dengan rumus molekul NaOH dan termasuk senyawa basa kuat senyawa ini biasanya digunakan pada industry pulp dan kertas, untuk ekstraksi oksida alumunium, dan untuk pemurnian minyak bumi.</p>
Netralisasi	<p>Reaksi penetralan dari asam dan basa dalam analisis volumetric. <i>Lihat reaksi netralisasi.</i></p>
Nukleosida	<p>: Glikosida yang terdiri atas D-ribosa atau 2-deoksi-Dribosa dan purin atau pirimidin. <i>Lihat nukleotida.</i></p>
Nukleotida	<p>: Ester dari fosfat dan gula pentose yang mengikat pirimidin atau basa-purin. Nukleotida terbentuk dari fosfatilasi nukleosida dan merupakan satuan struktur dasar dari sam nukleat. Hasil hidrolisis asam nukleat akan menghasilkan empat nukleotida, dan hasil hidrolisis nukleotida akan menghasilkan nukleosida dan asam fosfat, sedangkan hidrolisis nukleosida akan menghasilkan suatu pentose dan suatu ourin atau suatu pirimidi</p>
Obat	<p>Bahan yang dapat berupa serbuk (pulver), cairan (sirup), semipadatan, atau tablet (pil) yang berfungsi untuk mengurangi atau membasmi penyakit. Obat dapat bersifat alami msupun zat kimia. Jika penggunaan obat tidak memenuhi aturan dapat bersifat racun sehingga dapt membahayakan.</p>
Osmosis	<p>Proses perpindahan partikel pelarut dari suatu larutan yang memiliki konsentrasi lebih rendah kelarutan yang konsentrsinya lebih tinggi melalui membrane semipermeable yang hanya dapat dilalui oleh molekul-molekul pelarut.</p>
Parasetamol	<p>Salah satu obat analgesik yang berguna untuk mengurangi rasa sakit. Parasetamol tidak begitu berbahaya bila dibandingkan dengan aspirin karena parasetamol tidak melukai dinding usus.</p>



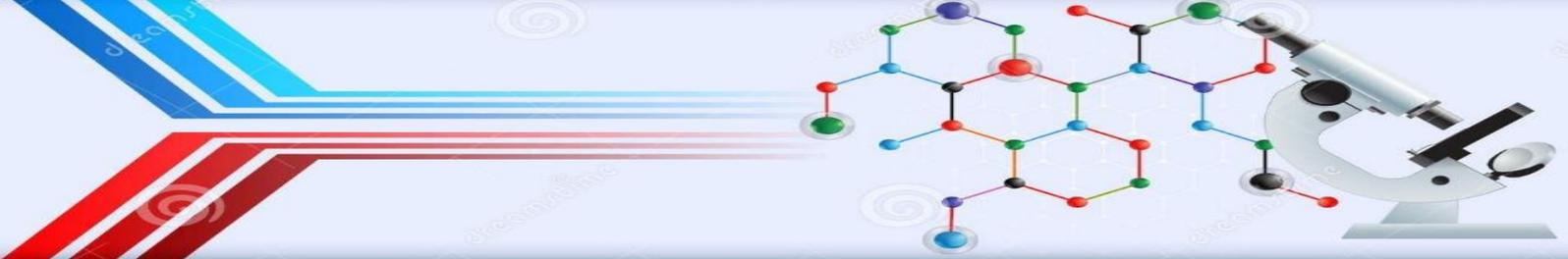
Pati	Campuran dari dua polisakarida yang berbeda, yaitu amilum dan amilopektin. <i>Lihat amilum.</i>
Penyabunan	Reaksi lemak dan minyak dengan natrium hidroksida berair untuk menghasilkan gliserol dan garam natrium dari asam lemak. Penyabunan disebut juga saponifikasi. <i>Lihat reaksi saponifikasi.</i>
Penyaringan	Pemisahan zat dengan prinsip perbedaan ukuran partikel zat, misalnya, proses penyaringan air yang keruh menggunakan kertas saring. <i>Lihat distilasi.</i>
Penyulingan	Persamaan yang menggambarkan zat-zat kimia yang terlibat sebelum dan sesudah reaksi kimia, baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif. Contohnya persamaan reaksi untuk reaksi antra logam alkali dengan asam encer yang menimbulkan gas hidrogen disertai ledakan berikut ini.
Persamaan reaksi	$2\text{Na}_{(s)} + \text{H}_2\text{SO}_{4(aq)} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_{4(aq)} + \text{H}_{2(g)}$
Polimer	Molekul raksasa atau makromolekul yang terbentuk melalui penggabungan molekul-molekul sederhana (monomer).
Polimer alam	Senyawa polimer yang dihasilkan dari proses metabolisme makhluk hidup. <i>Lihat polimer</i>
Polimer sintetik	Senyawa polimer yang dihasilkan melalui sintesis kimia. <i>Lihat polimer.</i>
Polimer termoplastik	Polimer yang bersifat kenyal (liat) apabila dipanaskan dan dapat dibentuk menurut kehendak kita.
Polimer termoset	Polimer yang mulanya kenyal ketika dipanaskan, tetapi didinginkan tidak dapat dilunakkan lagi sehingga tidak dapat diubah menjadi bentuk lain lagi.
Polimerisasi adisi	Polimer yang berbentuk dari ikatan langsung monomer-monomer yang memiliki ikatan rangkap. Contohnya, PVC.



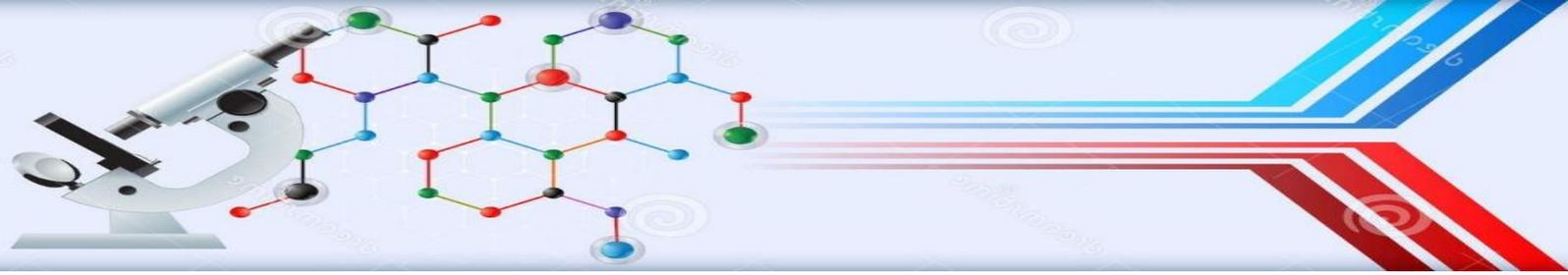
Polimerisasi kondensasi	Suatu proses pembentukan rantai yang panjang dari molekul sederhana. Lihat reaksi polimerisasi. 1. suatu proses perubahan uap air (gas) menjadi zat cair. 2. Penggabungan partikel-partikel halus (larutan) menjadi partikel yang lebih besar (kasar) sampai menjadi koloid.
Polipropilena	Polimer yang berasal dari reaksi polimerisasi adisi monomer propena. Polimer ini bersifat lebih tahan panas daripada polietilena. Polipropilena biasa disebut dengan PP dan bisa digunakan untuk kantong plastic.
Polisakarida	Senyawa karbohidrat yang tersusun dari banyak satuan monosakarida yang disatukan oleh ikatan glikosida. contohnya, amilum, selulosa, dan glikogen.
Polivinil klorida	Polimer yang berasal dari penggabungan monomer vinilklorida (CH_2CHCl) melalui reaksi polimerisasi adisi. Polivinil klorida biasa disebut PVC. Polimer ini bersifat keras dan kaku. PVC bisa digunakan untuk karpet, kayu imitasi, pralon, alat-alat listrik, dan film.
Protein	Suatu polimer yang tersusun asam amino melalui ikatan peptida antara gugus $-\text{NH}_2$ dan gugus $-\text{COOH}$ dari asam amino yang lain dengan melepaskan air.
PVC	Lihat polivinil klorida
Reagen fehling	Suatu larutan yang digunakan untuk menguji adanya gugus aldehid (gugus-CHO). Reagen ini bisa dibuat dari campuran larutan tembaga (II) sulfat dan alkali kalium natrim 2,3- dihidroksibutanadioat (tartrat).
Reagen molisch	Reagen yang dibuat dengan melarutkan α -naftol kedalam alkohol atau kloroform. Reagen ini digunakan untuk glukosa, hasil uji positif akan terbentuk cincin ungu kemerahan.
Reaksi adisi	Reaksi dimana senyawa yang berikatan rangkap menerima atom atau gugus atom sehingga ikatan rangkapnya berubah menjadi ikatan tunggal.



Reaksi esterifikasi	Reaksi pembentukan senyawa ester dari dri senyawa karboksilat dan alkohol.
Reaksi polimerisasi	Reaksi penggabungan molekul-molekul kecil (monomer) membentuk molekul yang besar (makro molekul).reaksi polimerisasi terdiri dari adisi dan kondensasi.
Reaksi saponifikasi	Reaksi untuk menghidrolisis lemak atau minyak guna untk menghasilkan gliserol dan suatu garam (sabun).
Sukrosa	Senyawa disakarida yang bila dihidrolisis akan menghasilkan fruktosa dan glukosa. Umumnya sukrosa terdapat pada tebu dan bit.
Tahap inisiasi	Tahap pembentukan pusat-pusat aktif dalm mekanisme polimerisasi adisi. Lihat polimerisasi adisi.
Tahap propagasi	Tahap pembentukan rantai melalui adisi monomer secara kontinyu pada mekanisme polimerisasi adisi. Lihat polimerisasi adisi.
Tahap terminasi	Tahap deaktivasi pada mekanisme polimerisasi adisi. Lihat polimerisasi adisi.
Titer	Bobot suau zat yang ekuivalen dengan 1 ml larutan standar.
Titik ekuivalen	Keadaan yang menunjukkan bahwa jumlah ekuivalen pereaksi-pereaksinya sama (saat jumlah mol H^+ sama dengan jumlah mol OH^-).
Titran	Suatu larutan baku yang digunakan dalam titrasi dengan menggunakan buret.
Titrasi	Suatu cara untuk menentukan kadar suatu zat dengan car menambahkan bahan penguji (dimasukkan kedalam buret) yang dapt bereaksi dengan zat tersebut. Penambahan bahan penguji dilakukan sedikit demi sedikit sampai titik akhir reaksi. Untuk menentukan titik akhir reaksi diperlukan indikator.
Titrasi asam basa	

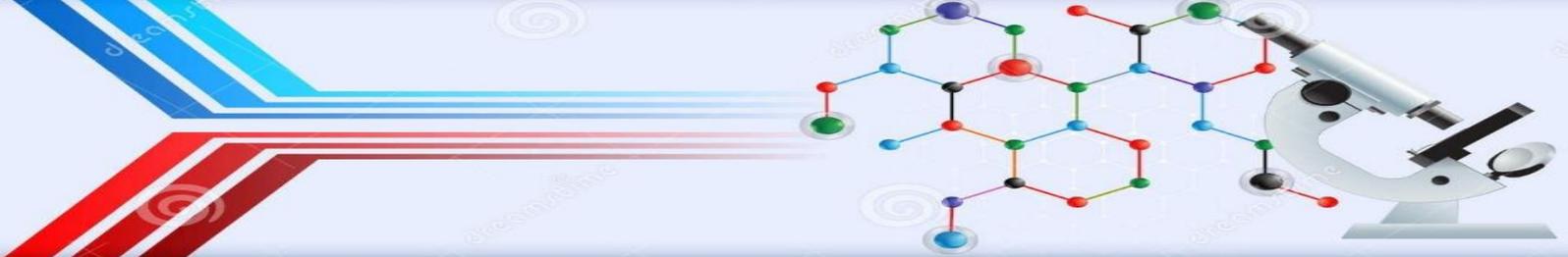


Uji akrolein	<p>Suatu tehnik untuk menentukan konsentrasi asam atau basah dengan cara titrasi. Titrasi asam basa sering disebut juga sebagai titrasi netralisasi.</p> <p>Uji identifikasi adanya gliserol dalam lemak. Akrolein mudah dikenali dengan baunya yang menusuk dengan kuat. jika lemak dipanaskan dan dibakar akan tercium bau menusuk disebabkan terbentuknya akrolein.</p>
Uji iodin	<p>Uji identifikasi polisakarida penting, seperti amilum, glikogen, dan selulosa dengan cara ditetesin larutan iodin sehingga terbentuk warna biru ungu untuk amilum, coklat merah untuk glikogen, dan coklat untuk selulosa.</p>
Uji molis	<p>Uji identifikasi karbohidrat yang didasarkan pada terbentuknya warna ungu pada senyawa yang diujikan.</p>
Uji xantoprotein	<p>Uji identifikasi protein dengan menggunakan HNO_3 pekat dan NaOH pekat. Suatu senyawa yang mengandung asam amino dengan gugus fenil akan menghasilkan warna kuning yang berubah menjadi warna merah tua pada uji xantoprotein.</p>
Vitamin C	<p>Lihat asam askorbat</p>
volumetri	<p>Lihat analisis volumetri</p>
Zat	<p>Materi tunggal yang bersifat homogen. Zat dapat dibedakan menjadi unsur (misalnya H_2, Na, Mg, dan P_4) dan berupa senyawa misalnya (NaCl, H_2SO_4, dan NaOH).</p>
Zat pengemulsi	<p>Lihat emulgator</p>
Zat terdispersi	<p>Lihat fase terdispersi</p>

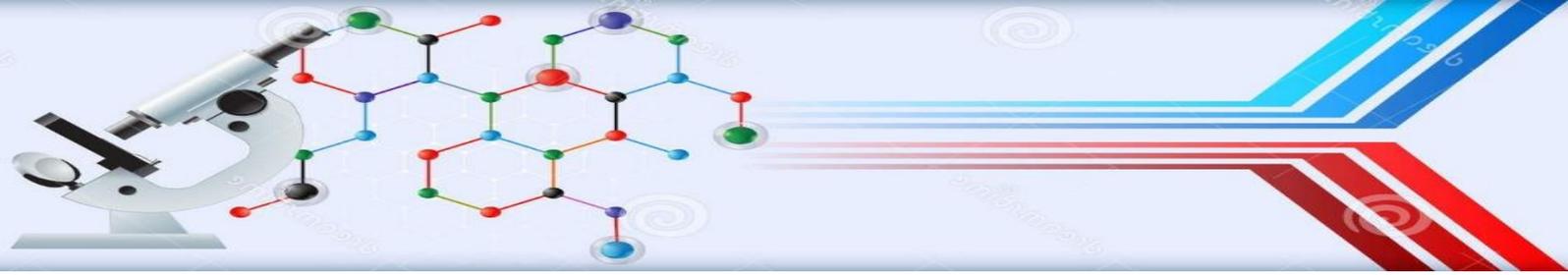


Daftar Pustaka

- Anonim. 2004. Bahan Belajar Mandiri Biokimia. Jakarta : UT PGSD.
- Anonim. 2015. Kimia Polimer. Jakarta : Cetak Daring.
- Azizah, U. 2004. Polimer. Jakarta : Dikmen Depdiknas
- Aznam, N. 2011. Diktat kuliah Kimia Farmasi. Jogjakarta : Jurusan Kimia FMIPA UNY.
- Brook, F. dan J. Wright. 2000. *The Usborne Internet-Linked Encyclopedia*. London: Usborne.
- Firmansyah, dkk. 2009. Modul belajar Kimia 12 SMA IPA. Jakarta : Bintang Pelajar.
- Firmansyah, 2009. Modul belajar Kimia 11 SMA IPA. Jakarta : Bintang Pelajar.
- Firmansyah, 2009. Modul belajar Kimia 10. Jakarta : Bintang Pelajar.
- Fried, J.R., 1995. *Polymer Science and Technology*. Prentice Hall PTR : New Jersey
- Keenan, C.W. D.C. Klienfilte and JH Wood, 1984, *Kimia untuk Universitas*, Jilid I, Jakarta: Erlangga.
- Komarudin, O. 2010. Ringkasan Lengkap Kimia SMA Kelas 1, 2 & 3 + Teknik Jitu Menyelesaikan Soal. Jakarta : CMedia.
- Kumalasari, L. 2006, Pemanfaatan Obat tradisional dengan Pertimbangan Manfaat dan Keamanannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, Vol.III, No.1, April 2006.
- Kyle, K. 2008. Materi Kimia! Volume 9 Biokimia, terjemahan dari *Chemistry Matters! Volume 9 Biochemistry*. Bandung : Intan Sejati.
- Lehninger., 1995, *Dasar-dasar Biokimia*, Jilid I, terjemahan, Thenawijaya Maggy, terjemahan dari *Principle of Biochemistry* (1982). Jakarta : Erlangga.
- Melati, R. R. 2012. *Kamus Kimia*. Surakarta : Aksarra Sinergi Media.



- Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW, 2003, Biokimia Harper, Edisi XXV, Penerjemah Hartono Andry, Jakarta: EGC
- Nugroho, W. S. A. 2013. Aspek Kimia dalam Tubuh. Bahan kuliah Biokimia bagi Mahasiswa D-3 Kebidanan 2013.
- Soekardjo, B. dan Siswandono. 2008. Kimia Medisinal Ed. 2 Cet. 2. Surabaya : Airlangga University Press.
- Sugiyarto, K. 2013. Modul Pendidikan dan Latihan Profesi Guru Kimia. Jakarta : Depdiknas.
- Sumarjono dan Ramadhani, K. Top Pocket No. 1 Kimia SMA Kelas X, XI, XII. Jakarta : Wahyu media.
- Syahrial. 2010. Buku Kimia SMK Kelas XII Kurikulum KTSP. Manggar : Cetak daring.
- Valeningtyas, W.A. 2014. Modul Praktikum Kimia Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Jurusan Farmasi Universitas Muhamadiyah Palangkaraya.
- Wahyuning, S. 2013. Makromolekul. Wonosobo
- Zulfikar., 2008, Kimia Kesehatan Jilid 3 untuk SMK, Jakarta: Dirjen DikDasMen Depdiknas



LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran I: TABEL PIKNOMETER

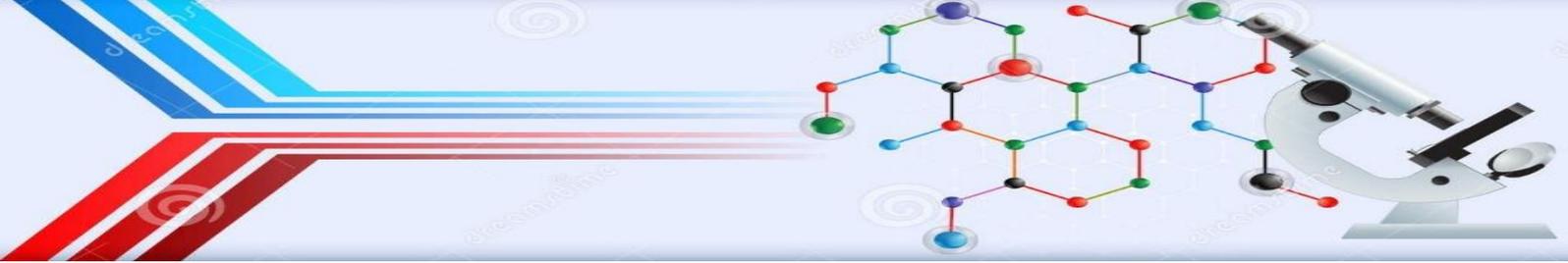
<u>% by Volume</u>	<u>Density [g/ml]</u>
0.00	0.99908
5.00	0.99190
10.00	0.98569
15.00	0.98024
20.00	0.97518
25.00	0.97008
30.00	0.96452
35.00	0.95821
40.00	0.95097
45.00	0.94277
50.00	0.9335
55.00	0.9235
60.00	0.9128
65.00	0.9013
70.00	0.8892
75.00	0.8765
80.00	0.8631
85.00	0.8488
90.00	0.8331
95.00	0.8153
100.00	0.7932

BAGIAN II

KOMPETENSI PEDAGOGIK

Kompetensi pedagogik berkaitan erat dengan kemampuan guru dalam memahami dinamika proses pembelajaran. Pembelajaran yang berlangsung di ruang kelas bersifat dinamis. Terjadi karena interaksi atau hubungan komunikasi timbal balik antara guru dengan siswa, siswa dengan temannya dan siswa dengan sumber belajar. Dinamisasi pembelajaran terjadi karena dalam satu kelas dihuni oleh multi-karakter dan multi-potensi. Heterogenitas siswa dalam kelas akan memerlukan keterampilan guru dalam mendisain program pembelajaran.





PENDAHULUAN

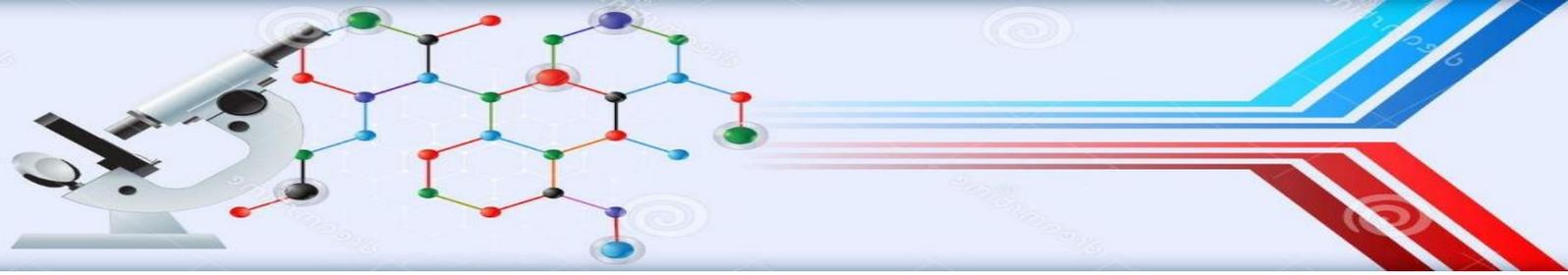
A. Latar Belakang

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 memiliki landasan 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*,



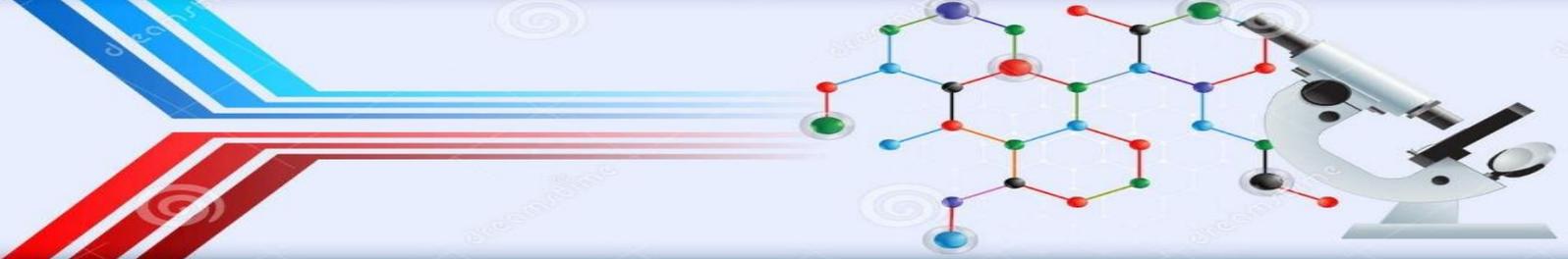
maupun metode pembelajaran. Sebagai seorang profesional, guru harus mampu membuat *professional judgement* yang didasarkan pada data sekaligus teori yang akurat. Selain itu guru juga harus melakukan peningkatan mutu pembelajaran secara terus menerus agar prestasi belajar peserta didik optimal disertai 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, semogamodulPengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB) Kompetensi Pedagogik Guru Kejuruan (Grade 10) ini dapat membantu guru dalam melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakannya.

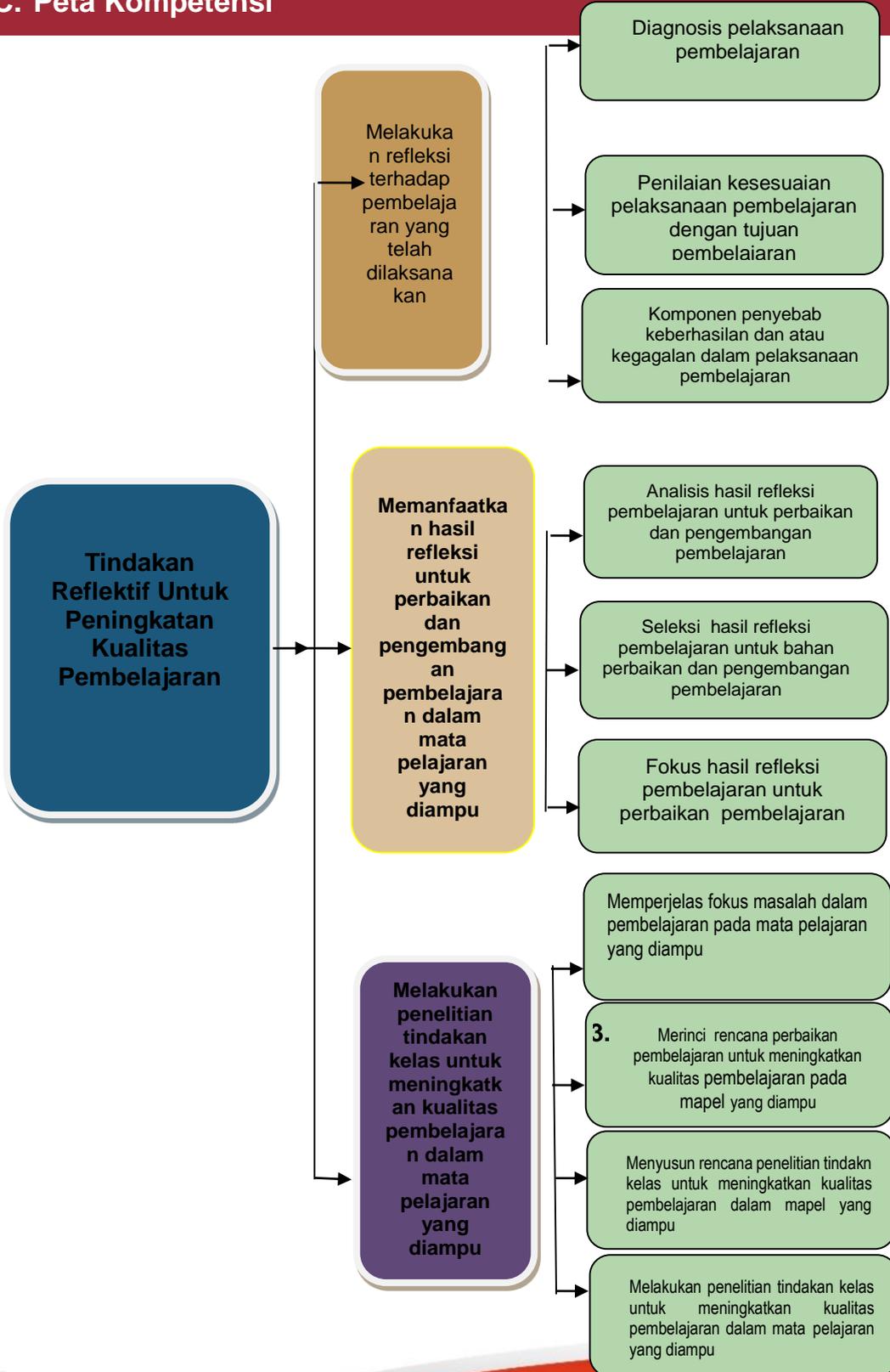
B. Tujuan

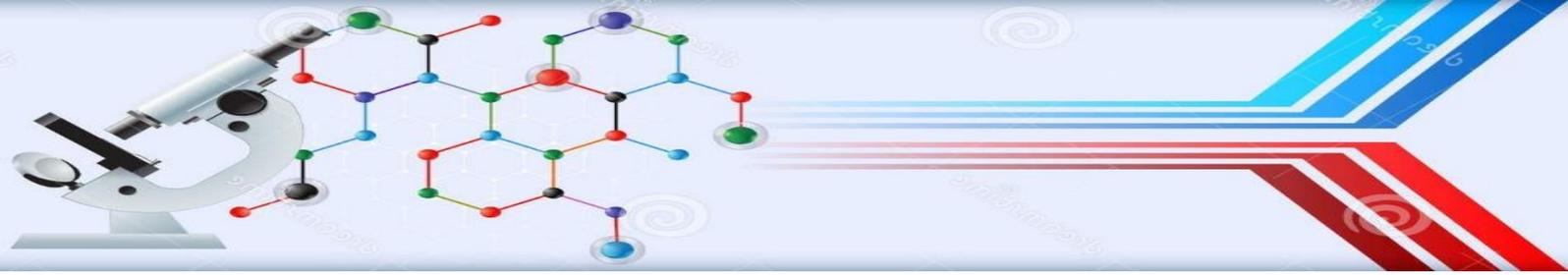
Setelah menyelesaikan materi pelatihan ini peserta diharapkan dapat :

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





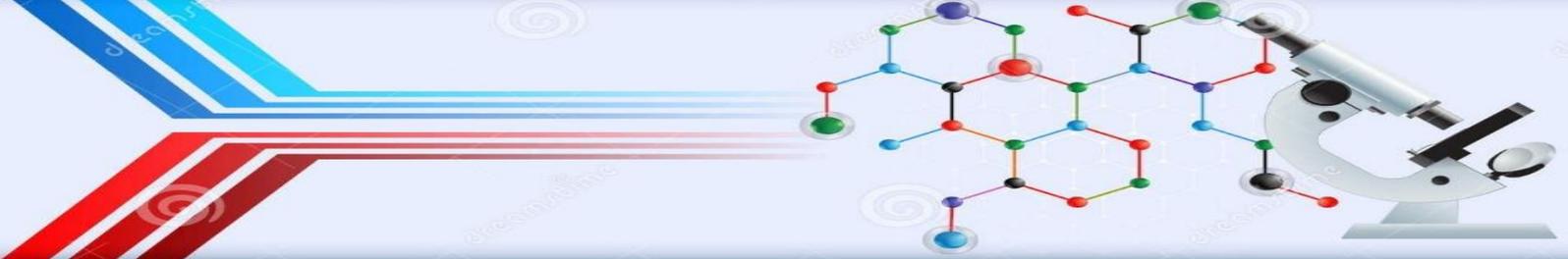
D. Ruang Lingkup

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. Memperjelas fokus masalah dalam pembelajaran pada mata pelajaran yang diampu
 - b. Merinci rencana perbaikan pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran pada mapel yang diampu
 - c. Menyusun rencana penelitian tindakan kelas untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dalam mapel yang diampu
 - d. Melakukan penelitian tindakan kelas untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dalam mata pelajaran yang diampu

E. Saran Cara Penggunaan Modul

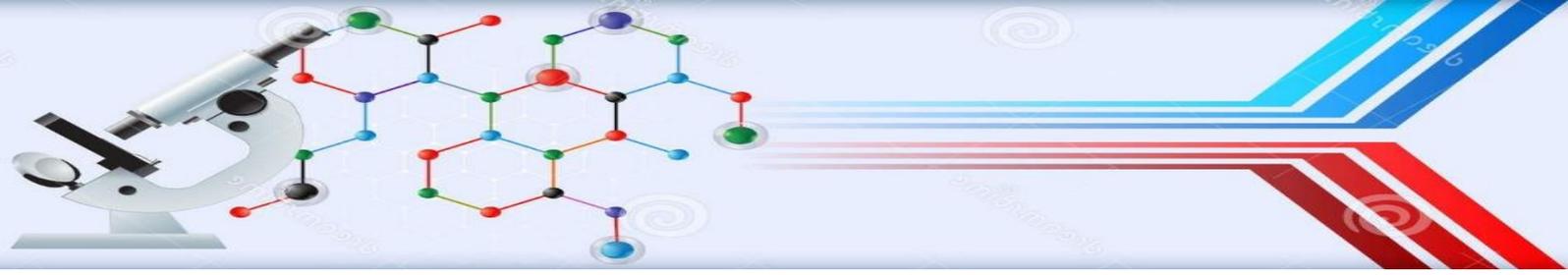
Untuk membantu anda dalam menguasai kemampuan di atas, materi dalam modul ini dibagi menjadi tiga kegiatan belajar sebagai berikut :

- 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

Setelah mempelajari Kegiatan Belajar 1 peserta diklat diharapkan dapat melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan sesuai mata pelajaran yang diampu.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

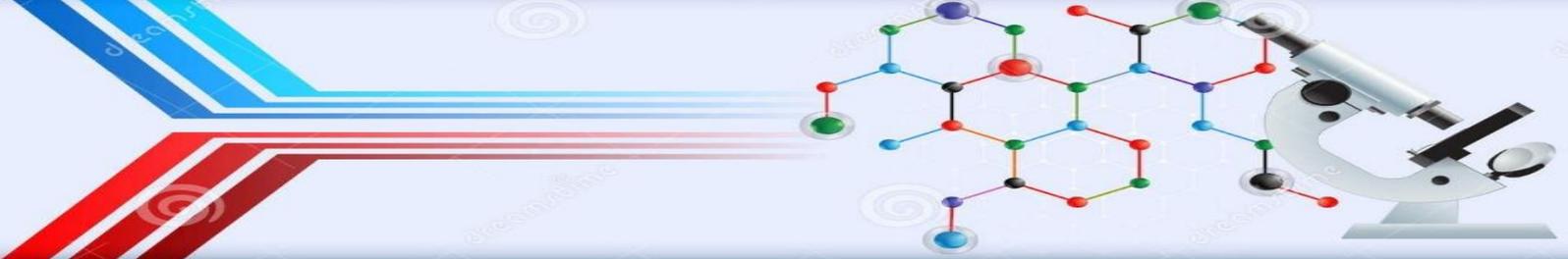
Setelah menyelesaikan materi pelatihan ini, peserta diharapkan dapat:

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. Salah satu upaya tersebut adalah dengan melaksanakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Dengan PTK kekurangan atau kelemahan yang terjadi dalam PBM dapat teridentifikasi dan terdeteksi.

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

Refleksi berarti bergerak mundur untuk merenungkan kembali apa yang sudah terjadi dan dilakukan. 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 menjadi demikian, 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.



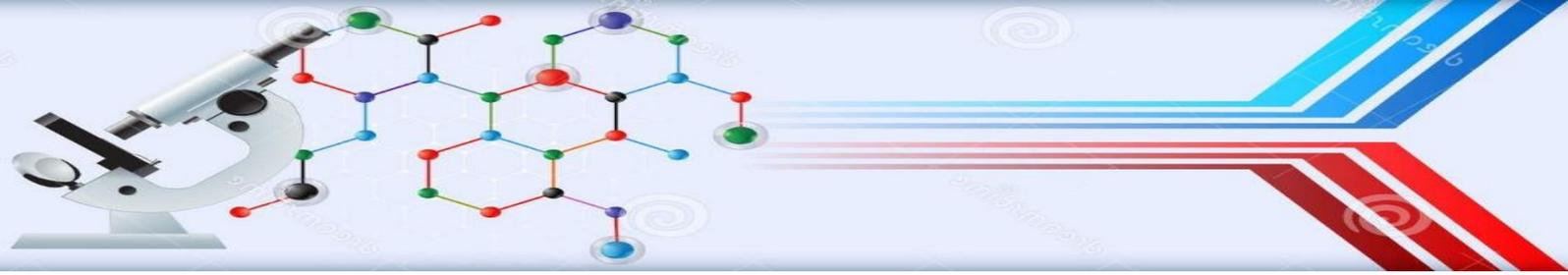
Gambar 18 kegiatan refleksi

Cara Melakukan Refleksi Pelaksanaan Pembelajaran

Refleksi 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. 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.

Dari 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

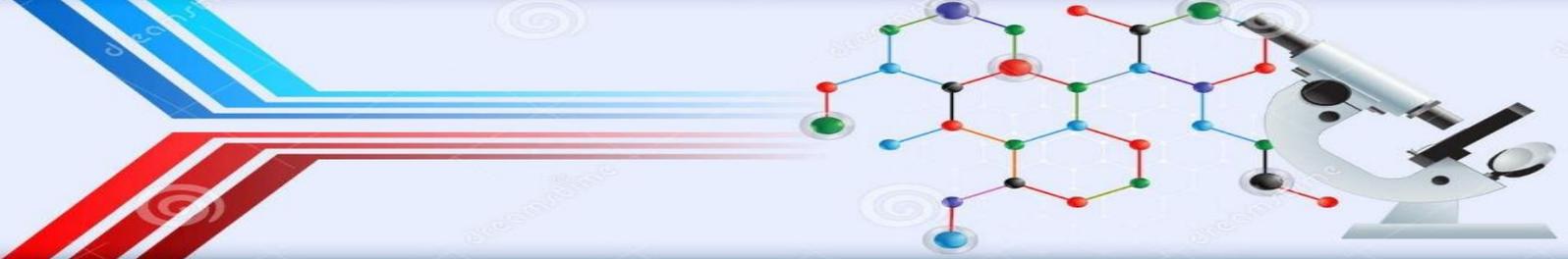
Diagnosis hasil pelaksanaan pembelajaran merupakan langkah yang sangat penting dalam peningkatan kualitas guru. Dengan teridentifikasinya masalah pembelajaran yang dialami oleh guru, maka usaha untuk mencari pemecahan masalah dalam pelaksanaan PTK akan menjadi lebih mudah. Identifikasi ini berisi deskripsi mengenai hal-hal yang dipandang guru tidak sesuai, kurang cocok, tidak memuaskan, dan lain sebagainya.

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.



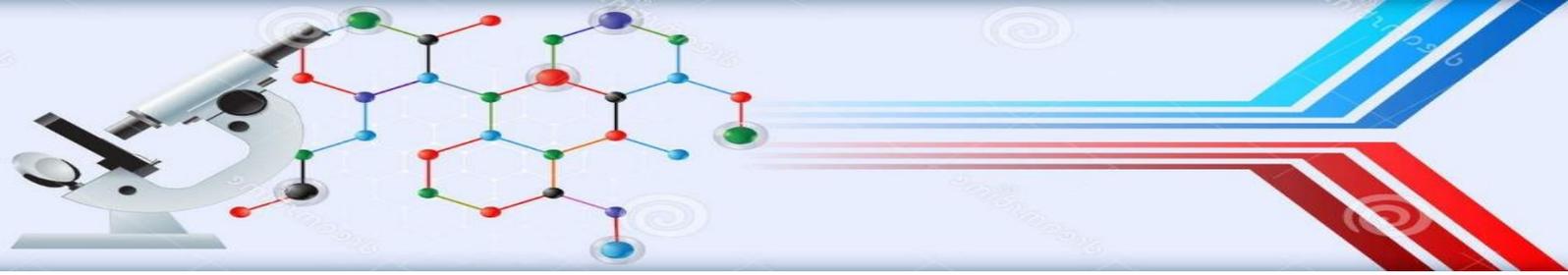
Sekadar contoh, masalah pertama di atas dapat diatasi oleh guru dengan membuat tugas lebih kreatif kemudian membahasnya secara tuntas bersama-sama sehingga tidak membosankan. Masalah kedua dapat diatasi dengan cara mengukur kemampuan siswa sehingga tugas-tugas yang diberikan tidak terlalu memberatkan. Sedangkan dua penyebab yang terakhir tidak dapat dilakukan oleh guru. Disebabkan Penyebab ke-3 dan ke-4. Banyak menonton TV dan terlalu banyak bermain, tidak mungkin dapat dikontrol oleh guru. Yang dapat dilakukan guru adalah dengan mengubah jenis-jenis tugas belajar yang lebih menantang, atau 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

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.

a. Evaluasi diri.

Evaluasi diri adalah aktivitas menilai sendiri keberhasilan proses pengajaran yang kita lakukan. Melakukan evaluasi diri merupakan aktivitas yang penting karena pertama, kita ingin memperbaiki kualitas pengajaran kita ; kedua kita tidak terlalu berharap banyak pada orang lain untuk mengamati proses pengajaran yang kita lakukan. Hasil evaluasi diri digunakan untuk menetapkan langkah selanjutnya dalam upaya untuk menghasilkan perbaikan-perbaikan. Prinsip-prinsip yang dapat digunakan adalah : kejujuran, kecermatan, dan kesungguhan. Dengan mengetahui kelemahan yang kita lakukan, kita dapat memperbaiki diri.



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-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.
- 6) Langkah selanjutnya adalah memberikan penjelasan, seperti: mengapa kegagalan itu bisa terjadi.
- 7) Memberikan kesimpulan-kesimpulan yang masuk akal.

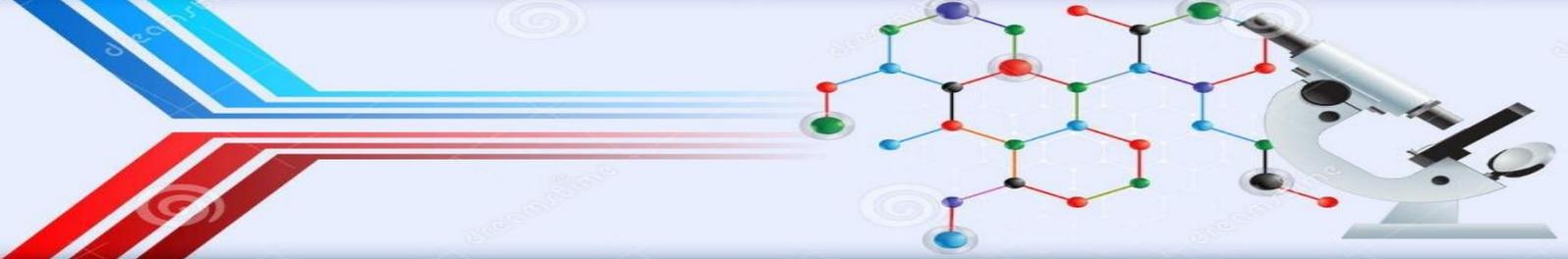
3. Menemukan Komponen Penyebab Keberhasilan dan Atau Kegagalan Dalam Pelaksanaan Pembelajaran

- 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 faktor-faktor penyebab kegagalan yang berhasil kita identifikasi diatas, kita merencanakan upaya-upaya perbaikan (remidi).

- b. Faktor-faktor Penyebab Kegagalan Pembelajaran

Kegiatan evaluasi pembelajaran dapat mengambil dua macam bentuk : 1). Menilai cara mengajar seorang guru dan 2). Menilai hasil belajar (yakni pencapaian tujuan belajar).



Beberapa hal yang dapat menyebabkan kegagalan dalam pelaksanaan pembelajaran, adalah : 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 kemampuan anak didiknya di dalam menyerap pelajaran; f) Guru kurang disiplin dalam mengatur waktu.; g)Guru enggan membuat persiapan mengajar; h)Guru kurang menguasai materi, tidak mempunyai kemajuan untuk menambah atau menimba ilmu; i) Guru kurang terampil mengajukan pertanyaan kepada murid,. j) Guru hanya mengutamakan pencapaian target kurikulum.

D. Aktivitas Pembelajaran

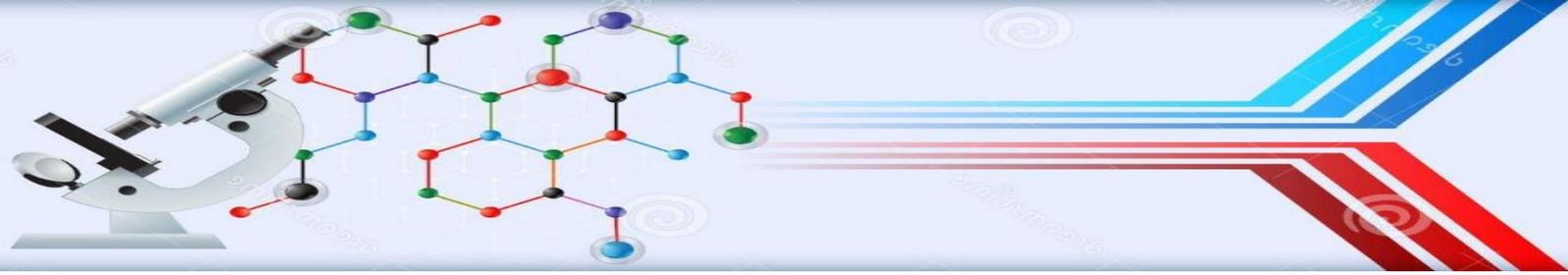
Aktivitas Pembelajaran 1, 2 dan 3 (Tugas Mandiri)

Anda diminta mencari teman sejawat yang mengampu mata pelajaran sejenis. Telaahlah dokumen RPP teman sejawat Anda, kemudian tanyakan kapan Anda bisa melihat yang bersangkutan mengajar. Lakukan hal-hal berikut ini :

1. Amati dan cermati proses pembelajaran yang dilakukan oleh teman sejawat Anda. Gunakan lembar pengamatan proses belajar mengajar (Lamp. 1 - LK 1.1)
2. Buatlah catatan kejadian selama proses pembelajaran berlangsung, gunakan (Lamp. 2 -LK 2.1)
3. Menilai penyebab ketidaksesuaian RPP dengan pelaksanaan pembelajaran (Lamp. 2 -LK 2.2)

E. Latihan/Kasus/Tugas

LATIHAN PEMBELAJARAN 1	
MATERI	: Melakukan Refleksi Terhadap Pembelajaran Yang Telah Dilaksanakan
KEGIATAN	: Curah pendapat dan diskusi prosedur pelaksanaan PTK

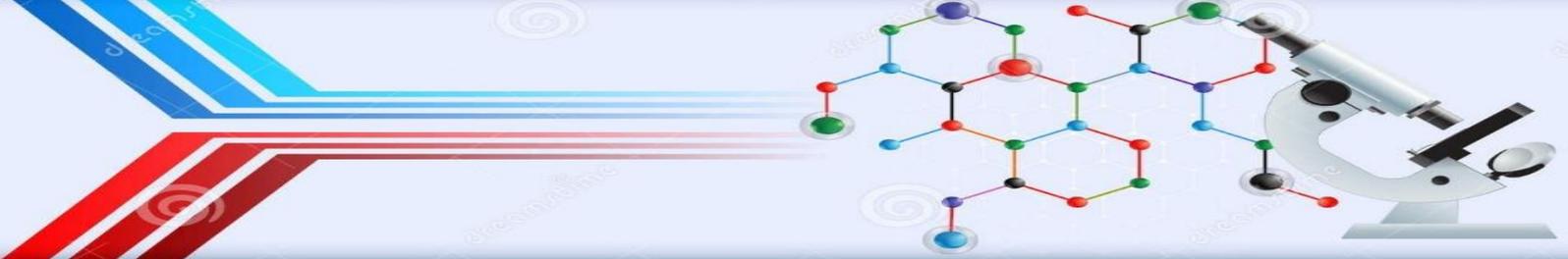


Setelah mencermati materi modul/berbagai sumber/referensi lainnya/tayangan yang disampaikan fasilitator, tuliskan pemahaman Saudara berkenaan dengan “Pembelajaran 1”

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 hal-hal yang dapat menyebabkan kegagalan dalam pelaksanaan pembelajaran.

F. Rangkuman

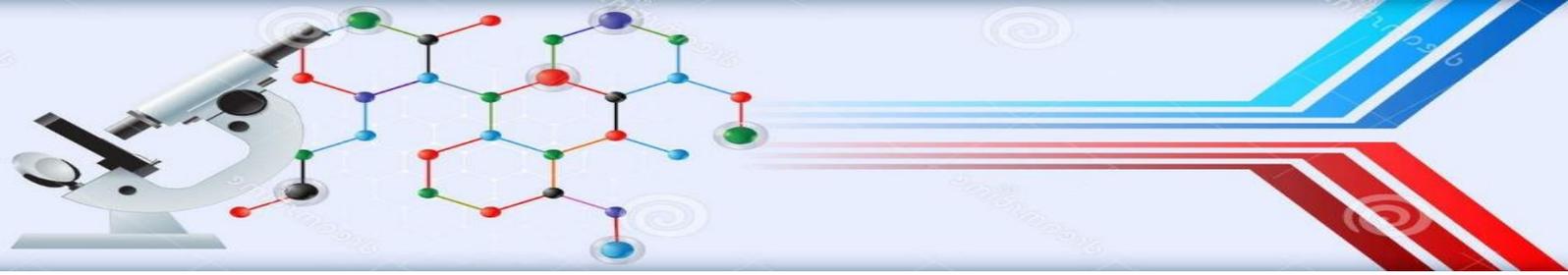
1. Kegiatan mendiagnosis pelaksanaan pembelajaran yang telah dilaksanakan terhadap mata pelajaran yang diampu, selalu diawali dengan kegiatan refleksi. Refleksi berarti bergerak mundur untuk merenungkan kembali apa yang sudah terjadi dan dilakukan.
2. Refleksi pelaksanaan pembelajaran dapat dilakukan 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 dicapai, dapat menggunakan penilaian diagnostik, yaitu penilaian yang berfungsi mengidentifikasi faktor-faktor Penyebab Kegagalan dan Pendukung Keberhasilan dalam Pembelajaran.



G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Tabel 6 Umpan balik kegiatan belajar 1.

No.	Indikator Pencapaian Kompetensi	Deskripsi Hasil Belajar	Rencana Tindak Lanjut
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		
3	Menemukan komponen penyebab keberhasilan dan atau kegagalan dalam pelaksanaan pembelajaran		



KEGIATAN BELAJAR 2

Memanfaatkan Hasil Refleksi Untuk Perbaikan Dan Pengembangan Pembelajaran

A. Tujuan

Setelah mempelajari Kegiatan Belajar 2 peserta diklat diharapkan dapat memanfaatkan hasil refleksi untuk perbaikan dan pengembangan pembelajaran

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah menyelesaikan materi pelatihan ini, peserta diharapkan dapat:

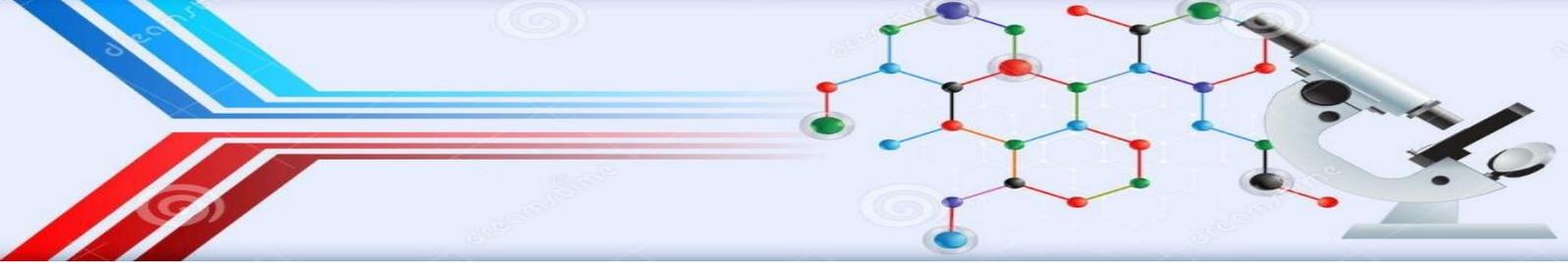
1. Menganalisis hasil refleksi pembelajaran untuk perbaikan dan pengembangan pembelajaran
2. Menyeleksi hasil refleksi pembelajaran untuk bahan perbaikan dan pengembangan pembelajaran pada mata pelajaran yang diampu
3. Memfokuskan hasil refleksi pembelajaran yang penting untuk perbaikan pembelajaran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

C. Uraian Materi

1. Analisis Hasil Refleksi Pembelajaran Untuk Perbaikan Dan Pengembangan Pembelajaran

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 diagnosis nya tepat, maka obat yang diberikan pasti mujarab. Begitupula sebaliknya sebaliknya.

Identifikasi masalah menjadi titik tolak bagi perencanaan PTK yang lebih matang. Sebab, tidak semua masalah dapat diselesaikan dengan PTK.



Berikut ini empat langkah yang dapat dilakukan agar identifikasi masalah mengenai sasaran.

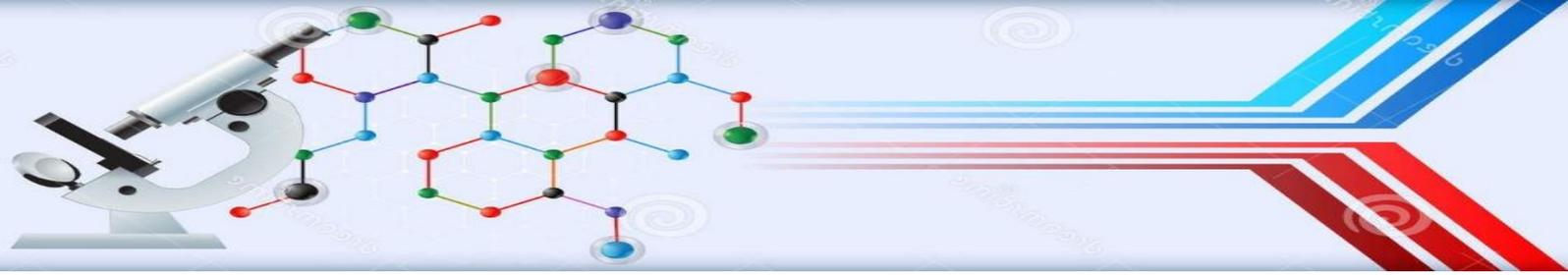
- a. Masalah harus riil. Masalah yang diangkat adalah masalah yang dapat dilihat, dirasakan, didengar, secara langsung oleh guru. Misalnya: sebagian besar nilai Matematika siswa kelas X SMA "X" dibawah standar kelulusan.
- b. Masalahnya harus problematik. Permasalahan yang bersifat problematik adalah 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.
- c. Manfaatnya jelas. Hasil PTK harus dapat dirasakan, bagaikan obat yang menyembuhkan.
- d. Masalah harus fleksibel, yakni bisa diatasi dengan mempertimbangkan kemampuan peneliti, waktu, biaya, tenaga, sarana-prasarana, dan lain sebagainya. .

Setelah menemukan masalah yang riil, problematik, bermanfaat , dan fleksibel, masalah tersebut harus ditemukan akarnya. 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

Dari sekian banyak masalah yang kita temukan berdasarkan analisis refleksi diatas, dapat kita pilih salah satu masalah pembelajaran yang kita anggap paling penting dan harus segera diatasi.

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.

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

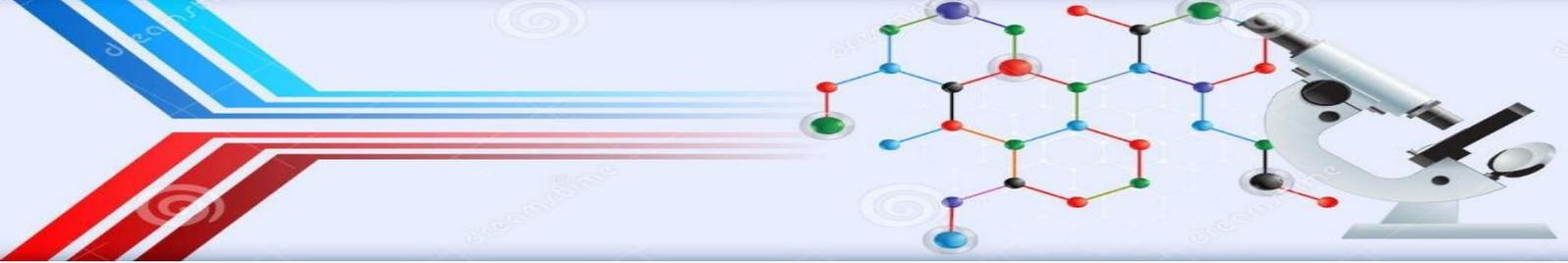
- a. rendahnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran mata pelajaran "x";
- b. metode pembelajaran yang kurang tepat;
- c. perhatian siswa terhadap PBM mata pelajaran "x" rendah
- d. media pembelajaran yang tidak ada atau kurang sesuai;
- e. sistem penilaian yang tidak atau kurang sesuai;
- f. 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.

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 ?



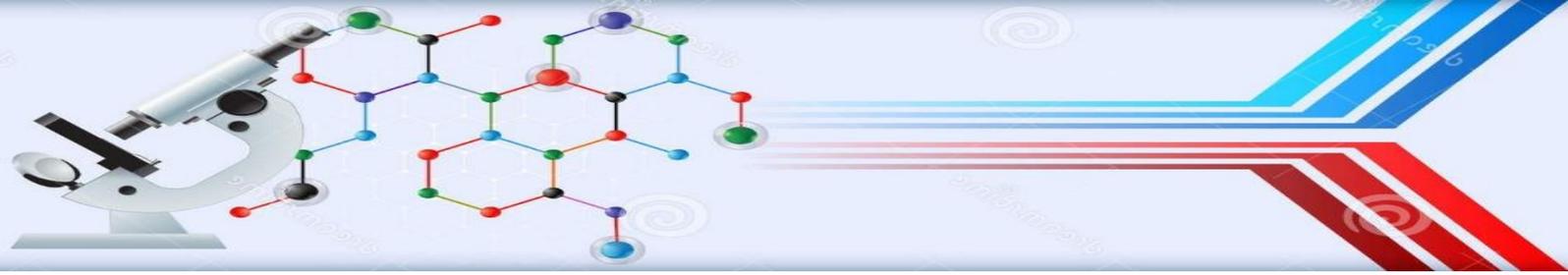
- e. saya mempunyai gagasan yang ingin saya cobakan di kelas saya.
- f. apa yang bisa saya lakukan dengan hasil semacam itu ?

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. 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. seperti buku, diktat, atau lainnya yang inovatif. Dalam penentuan solusi, hendaknya didasarkan pada : 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.

Alternatif judul PTK:

- Upaya meningkatkan x melalui y pada kelasSMK...
- Peningkatan x dengan menggunakan y pada kelas... SMK ...
- Penggunaan y untuk meningkatkan ... pada kelas ... SMK...

D. Aktivitas Pembelajaran

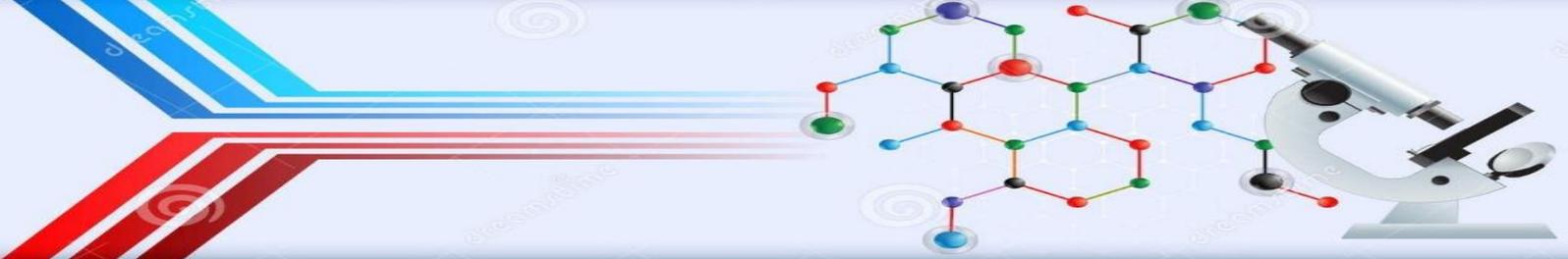
Aktivitas Pembelajaran 2. (Analisis Kasus)

Cermati contoh kasus dibawah ini :

Di sebuah kelas terlihat Ibu Dewi sedang merenung, ia tampak sedih dan kesal, karena selama pembelajaran dikelas sebagian besar siswa tidak memperhatikan apa yang ia sampaikan dan membosankan. Mereka nampak sibuk mengobrol sendiri, bahkan sebagian lagi lebih suka melihat keluar kelas. Padahal guru tersebut merasa sudah maksimal dalam penyampaian materi, ia telah mengajar dengan suara yang keras, tulisan di papan pun terlihat dengan jelas dipapan. Namun mereka tetap saja melakukan hal-hal lain diluar kegiatan proses belajar, oleh karena itu guru tersebut sangat lelah dan merasa telah terkuras habis tenaganya karena telah mengeluarkan semua kekuatannya untuk menerangkan materi pelajaran kepada siswanya.

Berdasarkan kasus tersebut, coba pikirkan beberapa hal dibawah ini :

1. Identifikasikan apa yang menjadi penyebab permasalahan dalam kasus di atas.



2. Dari hasil identifikasi permasalahan tersebut, carikan solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut sesuai komponen pembelajaran (Media pembelajaran, kurikulum/materi, metode pembelajaran/strategi, kompetensi guru, penilaian, dan peserta didik),
3. Tetapkan salah satu dari alternatif tersebut sesuai kemampuan Anda, mengacu pada empat langkah prinsip dalam identifikasi masalah (masalah harus riil, problematik, manfaat jelas, dan fleksibel).

Untuk mengerjakan kasus ini Anda dapat menggunakan “**Lembar Kerja 2.1**” (lamp.3)

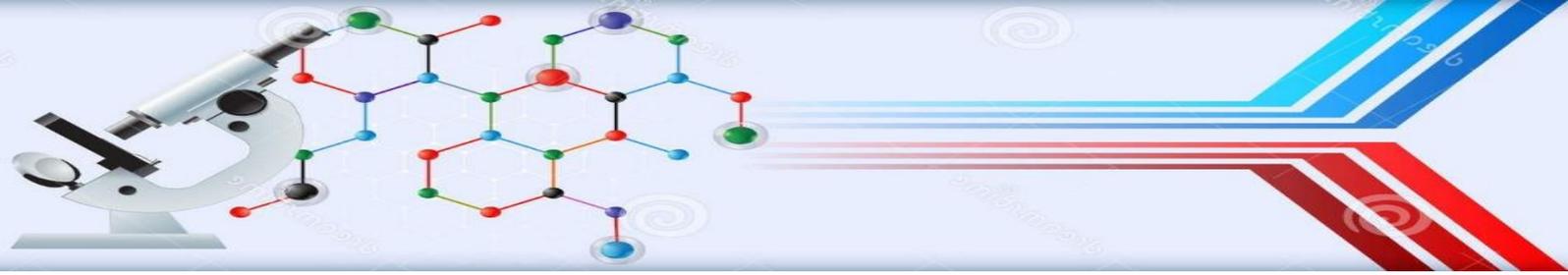
E. Latihan/Kasus/Tugas

LATIHAN PEMBELAJARAN 2	
MATERI	: Memanfaatkan hasil refleksi untuk perbaikan dan pengembangan pembelajaran
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 dan jelaskan empat hal yang dapat dijadikan masalah dalam PTK

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



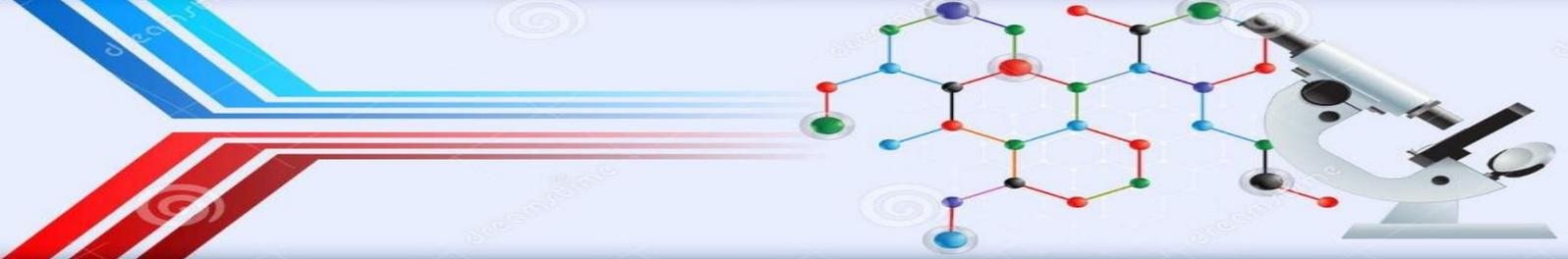
F. Rangkuman

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.

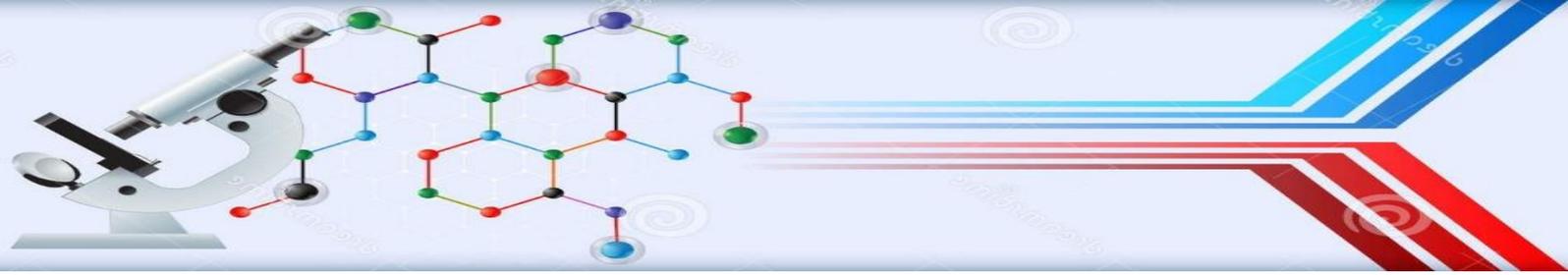
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Tabel 7 Umpan Balik Kegiatan Pembelajaran 2

No.	Indikator Pencapaian Kompetensi	Deskripsi Hasil Belajar	Rencana Tindak Lanjut
1	Menganalisis hasil refleksi pembelajaran untuk perbaikan dan pengembangan pembelajaran		



No.	Indikator Pencapaian Kompetensi	Deskripsi Hasil Belajar	Rencana Tindak Lanjut
2	Menilai kesesuaian pelaksanaan pembelajaran yang telah dilakukan pada mata pelajaran yang diampu		
3	Memfokuskan hasil refleksi pembelajaran yang penting untuk perbaikan pembelajaran selanjutnya pada mata pelajaran yang diampu		



KEGIATAN BELAJAR 3

Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran dalam Mata Pelajaran yang Diampu

A. Tujuan

Setelah mempelajari Kegiatan Belajar 1 peserta diklat diharapkan dapat melakukan penelitian tindakan kelas (PTK) untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dalam mata pelajaran yang diampu.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

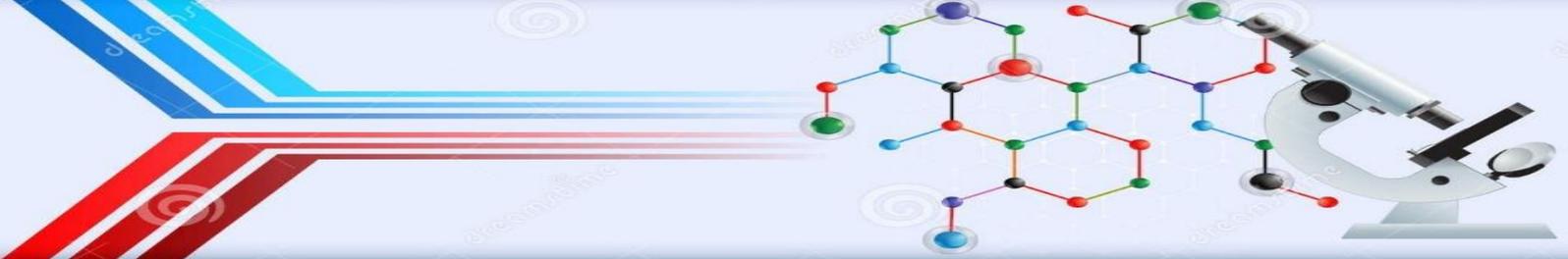
Setelah menyelesaikan materi pelatihan ini, peserta diharapkan dapat:

1. Memperjelas fokus masalah dalam pembelajaran pada mata pelajaran yang diampu
2. Merinci rencana perbaikan pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran pada mapel yang diampu
3. Menyusun rencana penelitian tindakan kelas untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dalam mapel yang diampu Menguraikan prosedur pelaksanaan PTK untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dalam mata pelajaran yang diampu.
4. Melakukan penelitian tindakan kelas untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dalam mata pelajaran yang diampu

C. Uraian Materi

1. Penetapan Fokus Permasalahan

Tahapan ini disebut dengan tahapan merasakan adanya masalah. Jika dirasakan ada hal-hal yang perlu diperbaiki dapat diajukan pertanyaan seperti: 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?

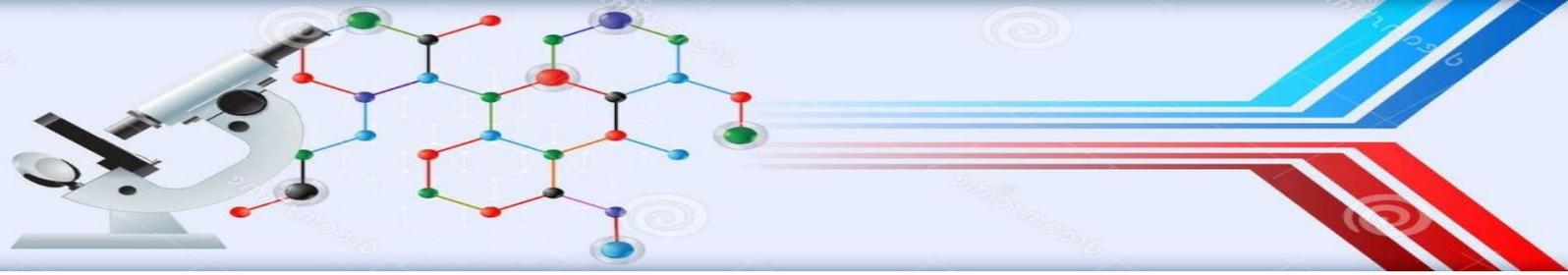
Secara umum karakteristik suatu masalah yang layak diangkat untuk PTK adalah sebagai berikut:

- a) Masalah itu menunjukkan suatu kesenjangan antara teori dan fakta empirik yang dirasakan dalam proses pembelajaran..
- b) Masalah tersebut memungkinkan untuk dicari dan diidentifikasi faktor-faktor penyebabnya.
- c) Adanya kemungkinan untuk dicarikan alternatif solusi bagi masalah tersebut melalui tindakan nyata yang dapat dilakukan guru/peneliti.

Pada tahap selanjutnya dilakukan identifikasi masalah yang sangat menarik perhatian. 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/bidanganya, 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. 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.



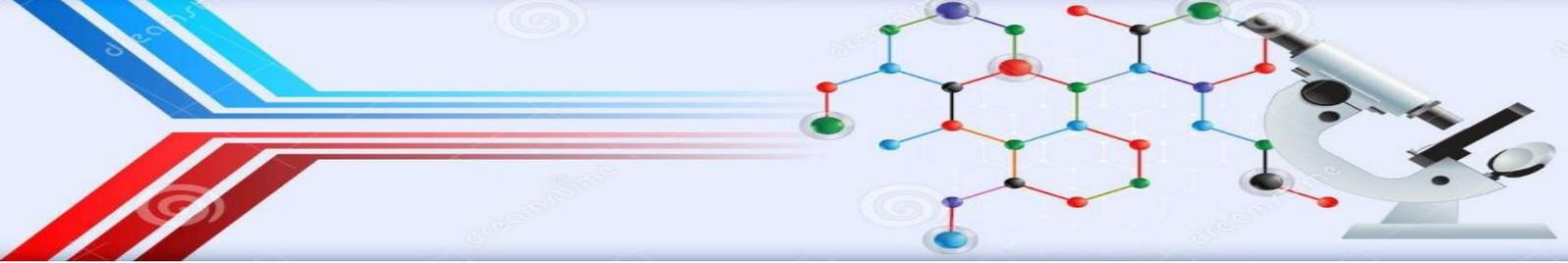
Pada tahap selanjutnya, masalah-masalah yang telah diidentifikasi dan ditetapkan dirumuskan secara jelas, spesifik, dan operasional. Perumusan masalah yang jelas memungkinkan peluang untuk pemilihan tindakan yang tepat. Contoh rumusan masalah yang mengandung tindakan alternatif yang ditempuh antara lain 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 : a) Aspek substansi menyangkut isi yang terkandung, b) Aspek orisinalitas (tindakan), c) Aspek formulasi, dalam hal ini masalah dirumuskan dalam bentuk kalimat pertanyaan dengan mengajukan alternatif tindakan yang akan dilakukan, d) Aspek teknis, menyangkut kemampuan dan kelayakan peneliti untuk melakukan penelitian terhadap masalah yang dipilih.

2. Perencanaan Tindakan

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.

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

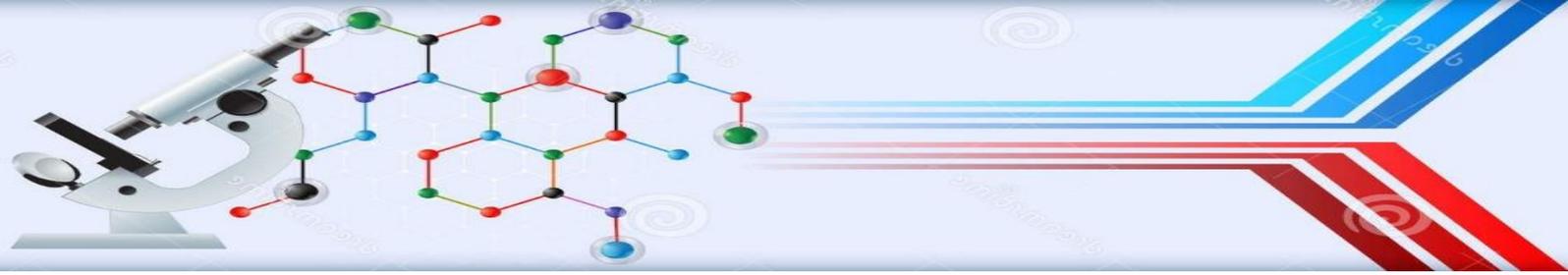
- a) Diskusikan rumusan hipotesis tindakan dengan mitra peneliti
- b) Pelajari hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan di bidang ini;
- c) Masukkan tindakan yang diusulkan untuk menghasilkan perbaikan yang diinginkan
- d) Tetapkan berbagai alternatif tindakan pemecahan masalah;
- e) Pilih tindakan 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 yang 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.
- 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.

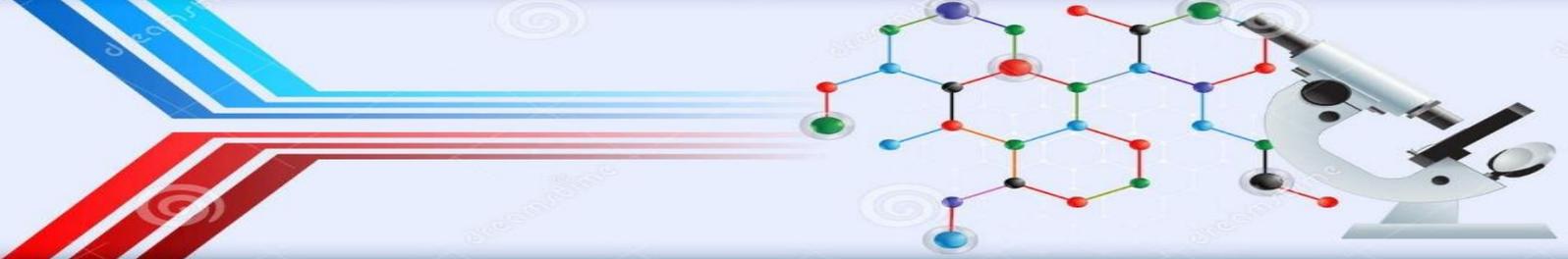
- c) Membuat secara rinci rancangan tindakan yang akan dilaksanakan mencakup;

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 8 Rencana dan Prosedur Penelitian Tindakan Kelas (PTK)
 Sumber: Suharsimi Arikunto, 2006

SIKLUS I	Perencanaan	<ul style="list-style-type: none"> a. Merencanakan pembelajaran yang akan diterapkan dalam PBM b. Menentukan pokok bahasan c. Mengembangkan scenario pembelajaran d. Menyiapkan sumber belajar e. Mengembangkan format evaluasi f. Mengembangkan format evaluasi pembelajaran
	Tindakan	Menerapkan tindakan mengacu kepada skenario pembelajaran
	Pengamatan	<ul style="list-style-type: none"> a. Melakukan observasi dengan memakai format observasi b. Menilai hasil tindakan dengan menggunakan format

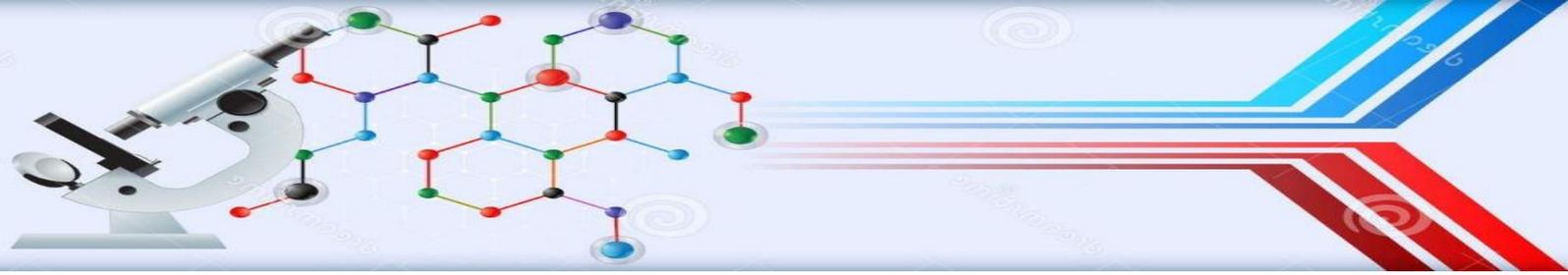


	Refleksi	a. melakukan evaluasi tindakan yang telah dilakukan yang meliputi evaluasi mutu, jumlah dan waktu dari setiap macam tindakan b. melakukan pertemuan untuk membahas hasil evaluasi tentang scenario pembelajaran, dan lain-lain c. memperbaiki pelaksanaan tindakan sesuai hasil evaluasi untuk digunakan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

3. 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).

Pada tahapan 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

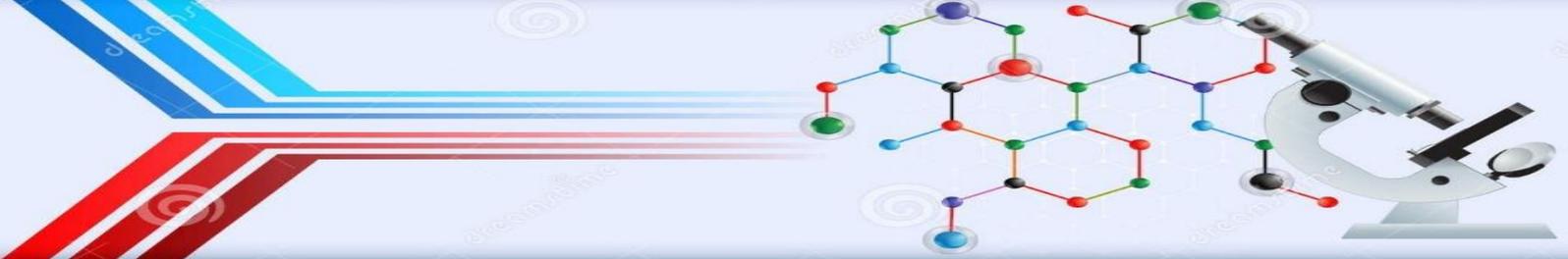


- bahasan dan mata pelajaran tertentu. Berikut disajikan contoh aspek-aspek rencana (skenario) tindakan yang akan dilakukan pada satu PTK.:
- Dirancang penerapan metode tugas dan diskusi dalam pembelajaran X untuk pokok bahasan : A, B, C, dan D.
 - Format tugas: pembagian kelompok kecil sesuai jumlah 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.
 - Kegiatan kelompok; mengumpulkan bacaan, melalui diskusi anggota kelompok bekerja/ belajar memahami materi, menuliskan hasil diskusi dalam OHP untuk persiapan presentasi.
 - Presentasi dan diskusi pleno; masing-masing kelompok menyajikan hasil kerjanya dalam pleno kelas, guru sebagai moderator, lakukan diskusi, ambil kesimpulan sebagai hasil pembelajaran.
 - 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 dilak- sanakan.

4. Pengamatan/Observasi dan Pengumpulan Data

Kegiatan 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. 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.

5. 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. Alur Pelaksanaan PTK secara umum dapat dilihat pada bagan berikut :

2. Menyusun Rencana PTK

a. Proposal PTK

Dalam PTK kegiatan menyusun perencanaan tersebut disebut menyusun proposal. Namun pada umumnya proposal PTK sekurang-kurangnya berisi tentang pokok-pokok sebagai berikut :

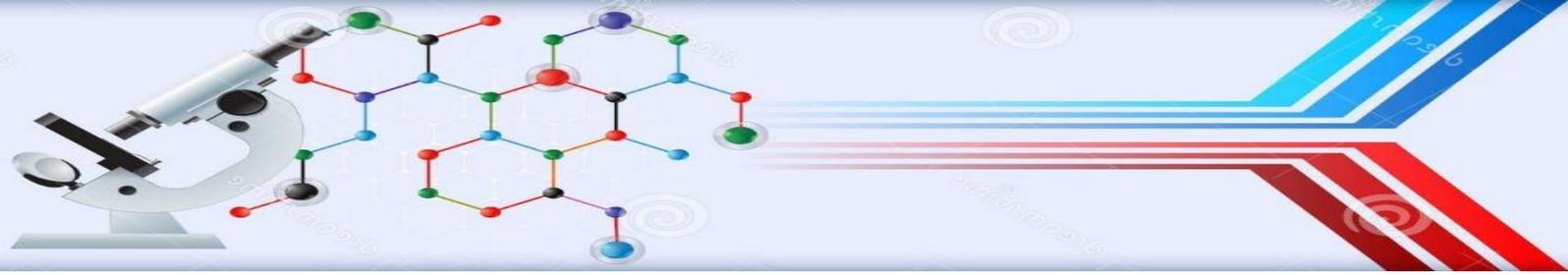
Judul Penelitian

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. (c) 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 ?

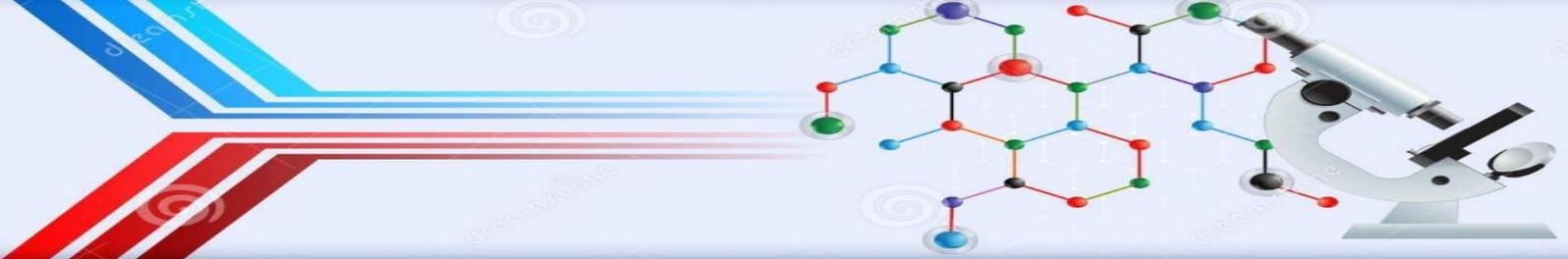
D. Cara Memecahkan masalah

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, 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 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.

BAB II. Kajian Pustaka

Anda juga perlu membaca hasil penelitian terakhir oleh orang lain. Anda dapat mengambil manfaat dari pengalaman orang itu.

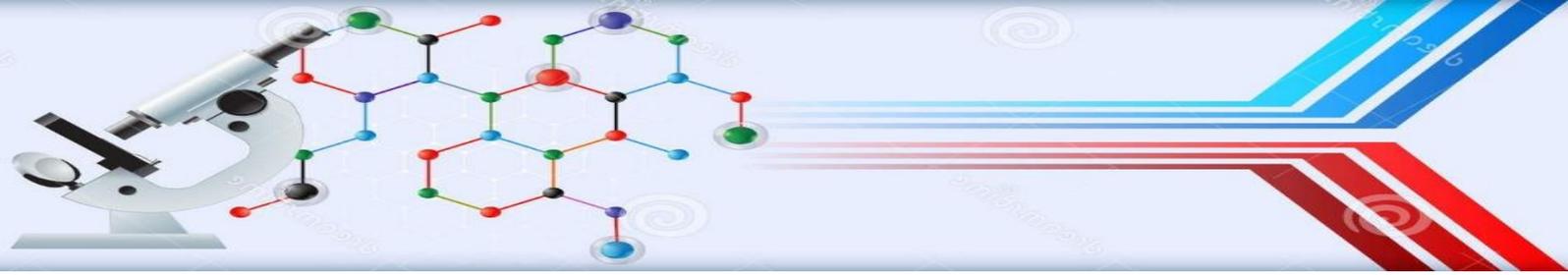
Anda perlu merujuk pada teori yang dapat menjustifikasi tindakan yang akan Anda berikan juga perlu mengetahui penelitian-penelitian terakhir yang relevan dengan masalah PTK Anda. Urutan yang harus diuraikan hendaknya dimulai dengan konsep atau teori tentang variabel yang akan dipecahkan.

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.



3. Rencana tindakan, yaitu gambaran riil secara detail mengenai rencana tindakan yang akan dilakukan peneliti.
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

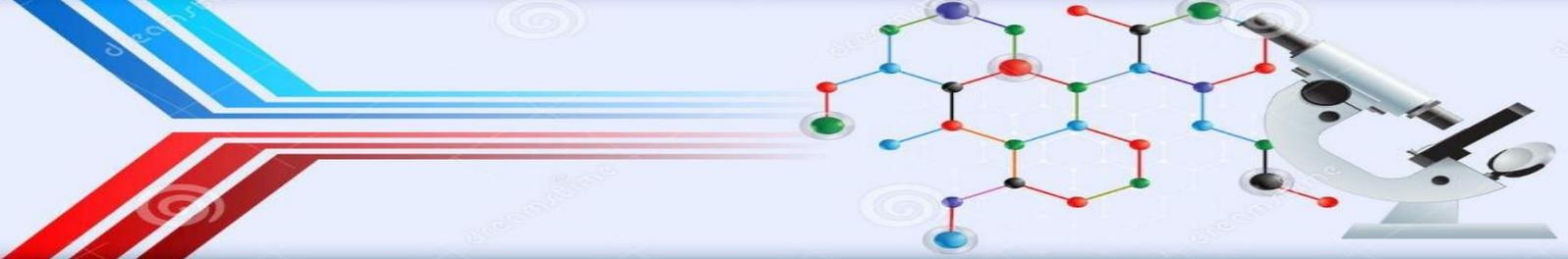
Berdasarkan apa yang sudah Anda fahami dari modul pembelajaran 1 dan berdasarkan pengalaman selama Anda mengajar di sekolah, tentunya Anda memiliki masalah-masalah mengajar yang selama ini mengusik pikiran Anda, sehingga apabila masalah tersebut tidak segera diatasi maka akan menghambat proses belajar mengajar di kelas Anda. Dari banyak masalah mengajar yang Anda hadapi dan berbagai alternatif tindakan yang mungkin dapat mengatasi masalah tersebut, cermati kegiatan berikut ini :

- **Aktivitas Pembelajaran 1**

Ambil salah satu dari sekian banyak masalah yang menurut Anda paling penting dan sering terjadi saat Anda mengampu mata pelajaran di kelas dan diluar kelas. Analisislah masalah tersebut menggunakan “**Lembar Kerja 3.1**” (lamp. 4)

- **Aktivitas Pembelajaran 2.**

Setelah Anda menentukan salah satu dari sekian banyak masalah yang Anda hadapi dan menentukan salah satu tindakan yang akan Anda ambil untuk mengatasi masalah tersebut, buatlah rencana tindakan perbaikan pembelajaran dalam bentuk proposal penelitian tindakan kelas. Untuk mengerjakan tugas ini, Anda dapat menggunakan “**Lembar Kerja 3.2**” (lamp. 5)



- **Aktivitas Pembelajaran 3.**

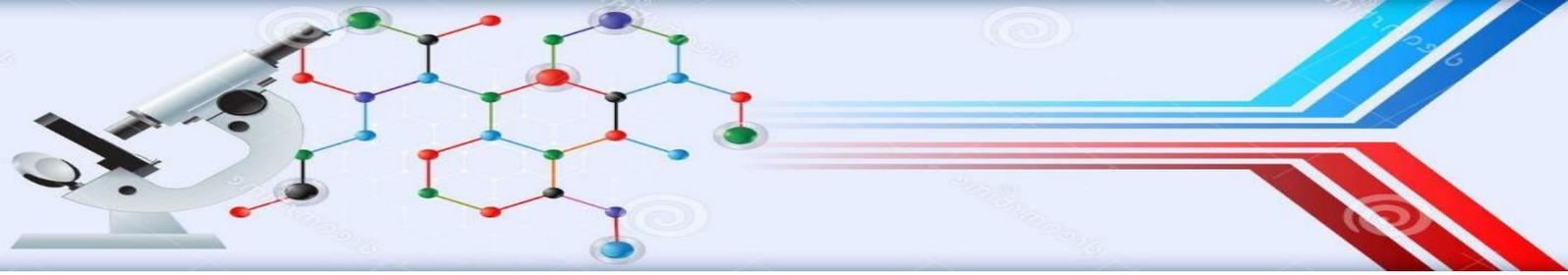
Untuk menindaklanjuti Proposal PTK yang telah Anda susun, selanjutnya Lakukan penelitian tindakan kelas berdasarkan permasalahan yang Anda miliki dan tindakan apa yang akan Anda lakukan untuk mengatasi masalah tersebut dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran pada mata pelajaran yang Anda ampu. Gunakan pedoman pelaksanaan PTK pada **Lampiran 6.**

E. Latihan/Kasus/Tugas

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

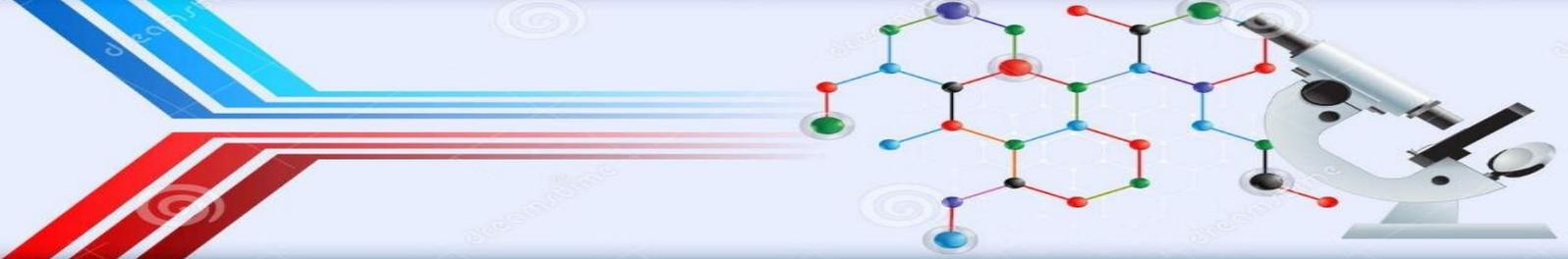
1. Tiga hal penting dalam pelaksanaan PTK sebagai berikut.
 - a) PTK adalah penelitian yang mengikutsertakan secara aktif peran guru dan siswa dalam berbagai tindakan.
 - b) Kegiatan refleksi (perenungan, pemikiran, evaluasi) dilakukan berdasarkan pertimbangan rasional (menggunakan konsep teori) yang 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, b) perencanaan tindakan. c) pelaksanaan tindakan diikuti dengan kegiatan observasi. d) refleksi : mencakup analisis, sintesis, dan penilaian terhadap hasil pengamatan atas tindakan yang dilakukan.

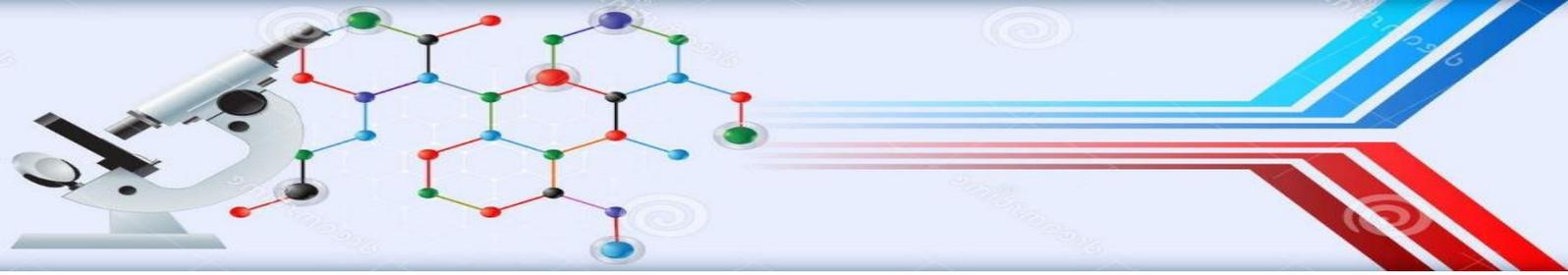
G. Umpan Balik

Tabel 3.2. Umpan balik kegiatan belajar 3

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Deskripsi Hasil Belajar	Rencana Tindak Lanjut
1	Memperjelas fokus masalah dalam pembelajaran pada mata pelajaran yang diampu		
2	Merinci rencana perbaikan pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran pada mapel yang diampu		
3	Menyusun rencana penelitian tindakan kelas untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dalam 177 ctua yang diampu Menguraikan prosedur		



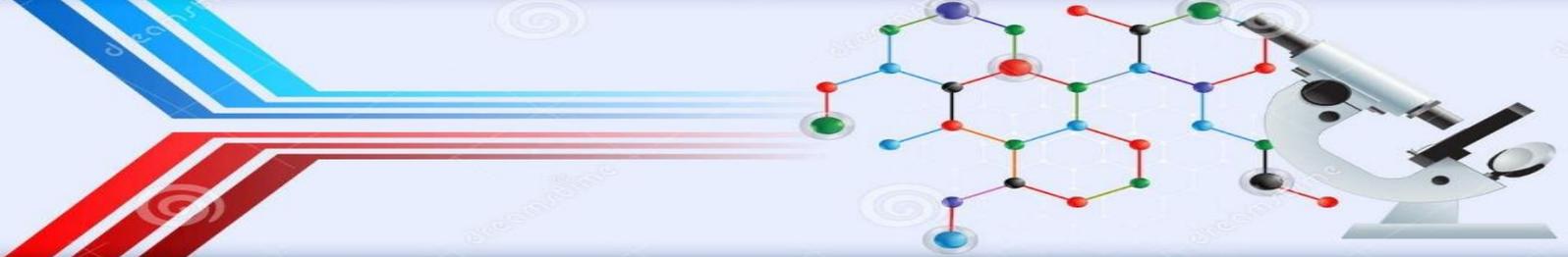
	pelaksanaan PTK untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dalam mata pelajaran yang diampu		
	Melakukan penelitian tindakan kelas untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dalam mata pelajaran yang diampu		



Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas

Kegiatan Pembelajaran 1

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, ingin memperbaiki kualitas pengajaran kita. Kedua, 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 menemukan 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 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.



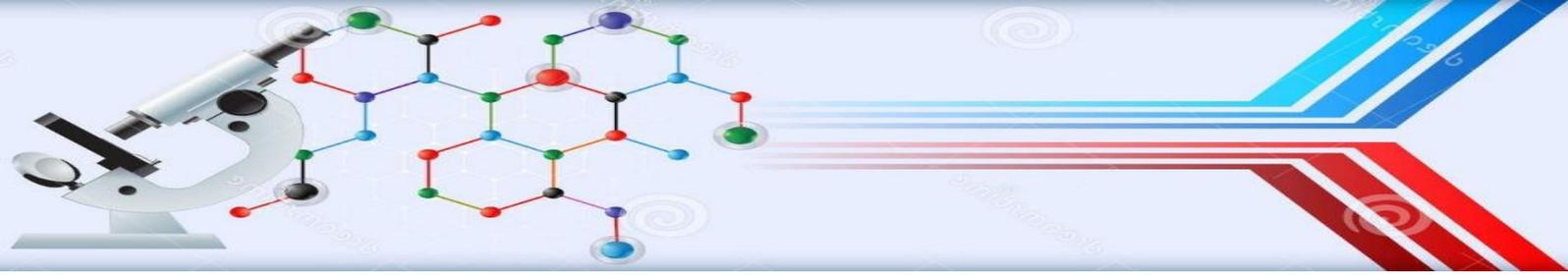
- h. Guru enggan membuat persiapan tahapan proses belajar-mengajar
- i. Guru kurang menguasai materi,
- j. Guru kurang terampil mengajukan pertanyaan kepada murid, memberikan latihan soal atau kuis, sehingga murid kurang memahami tentang apa yang dimaksud oleh guru.
- k. Guru hanya mengutamakan pencapaian target kurikulum.

Kegiatan Pembelajaran 2

1. Empat hal 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
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; (4) Masalah harus fleksibel, yakni bisa diatasi dengan mempertimbangkan kemampuan peneliti, waktu, biaya, tenaga, sarana-prasarana, dan lain sebagainya.

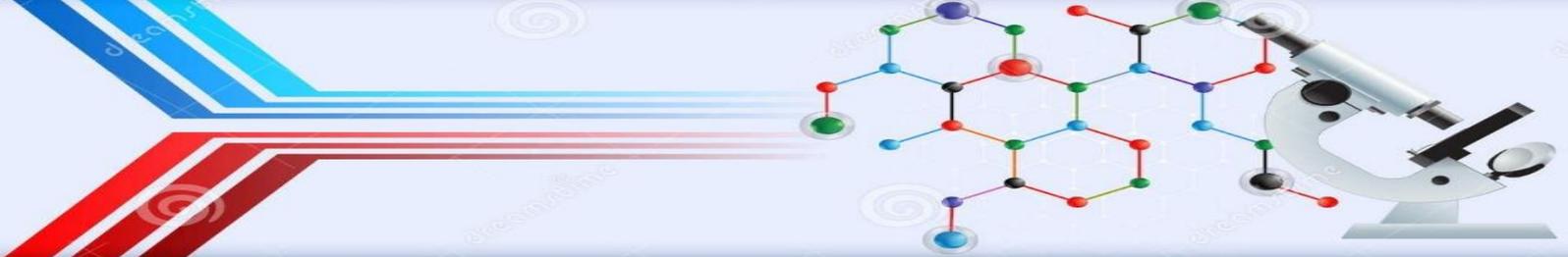
Kegiatan Pembelajaran 3

1. Langkah-langkah pokok yang ditempuh pada siklus pertama dan siklus-siklus berikutnya adalah :
 - a. Perencanaan tindakan
 - b. Pelaksanaan tindakan
 - c. Pengumpulan data (pengamatan/observasi)
 - d. Refleksi (analisis, dan interpretasi)
2. Karakteristik suatu masalah yang layak diangkat untuk PTK, *pertama*, masalah itu menunjukkan suatu kesenjangan antara teori dan fakta 180 ctual 180 yang dirasakan dalam proses pembelajaran, *Kedua*,



masalah tersebut memungkinkan untuk dicari dan diidentifikasi 181ctual-faktor penyebabnya, *Ketiga*; adanya kemungkinan untuk dicarikan 181ctual181iona 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, 181ctual181io keberhasilan, peningkatan sebagai dampak tindakan, dan hal-hal yang terkait lainnya dengan pemecahan yang diajukan
4. Contoh rumusan masalah yang mengandung tindakan 181ctual181iona 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?



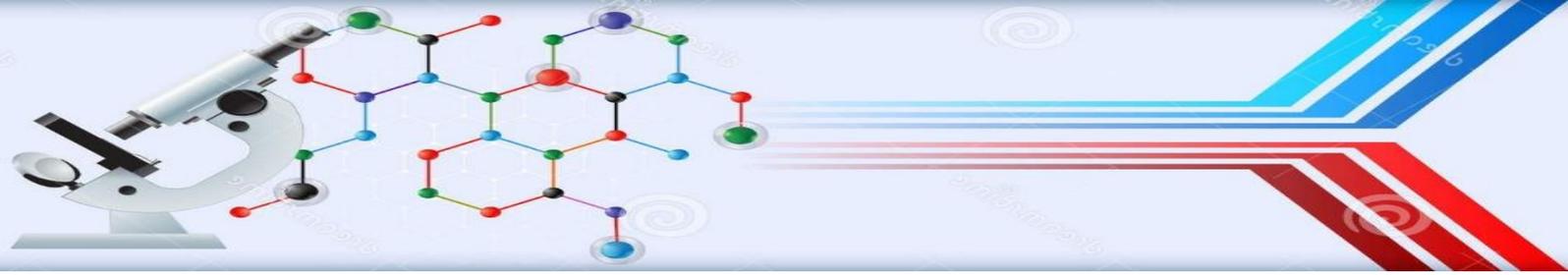
Evaluasi

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”.

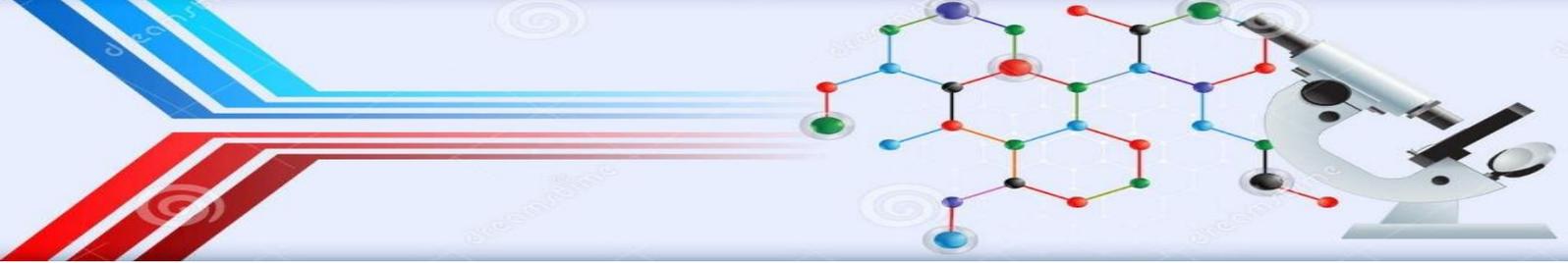
1. Refleksi dapat berarti bergerak mundur untuk merenungkan kembali apa yang sudah terjadi dan dilakukan. Dalam kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan guru, kegiatan merefleksi pelaksanaan pembelajaran ini sangat penting untuk perbaikan proses pembelajaran ke depan. Waktu yang paling baik dilakukan 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 182ctual 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 182ctual182ional



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 tuntasMana 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

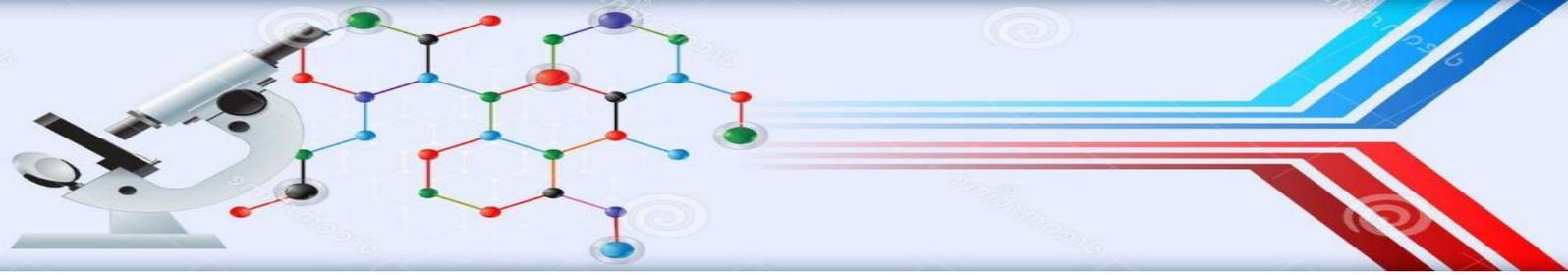
4. Mana diantara pernyataan dibawah ini yang menurut Saudara paling tepat untuk mendefinisikan istilah diagnosis
 - a. diagnosis adalah penentuan jenis masalah atau kelainan atau ketidakmampuan dengan meneliti latar belakang penyebabnya atau dengan cara menganalisis gejala-gejala yang tampak.
 - b. Diagnosis 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

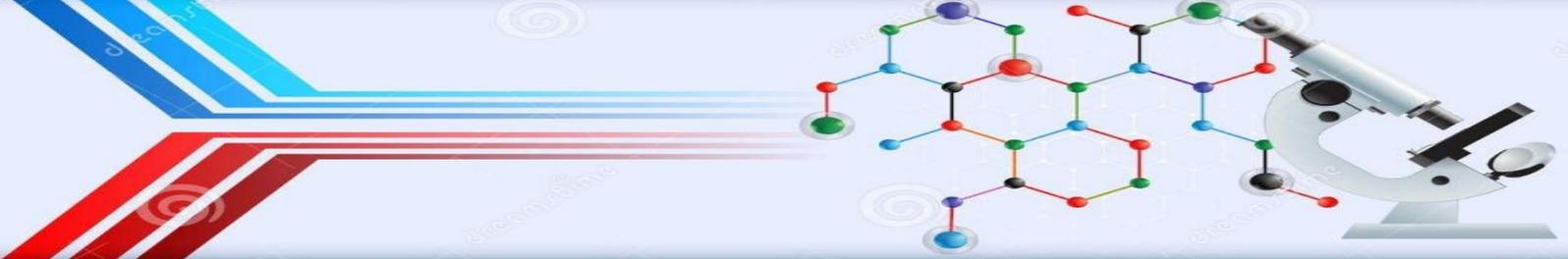


selanjutnya dianalisis. Urutan langkah-langkah analisis yang benar menurut Saudara adalah:

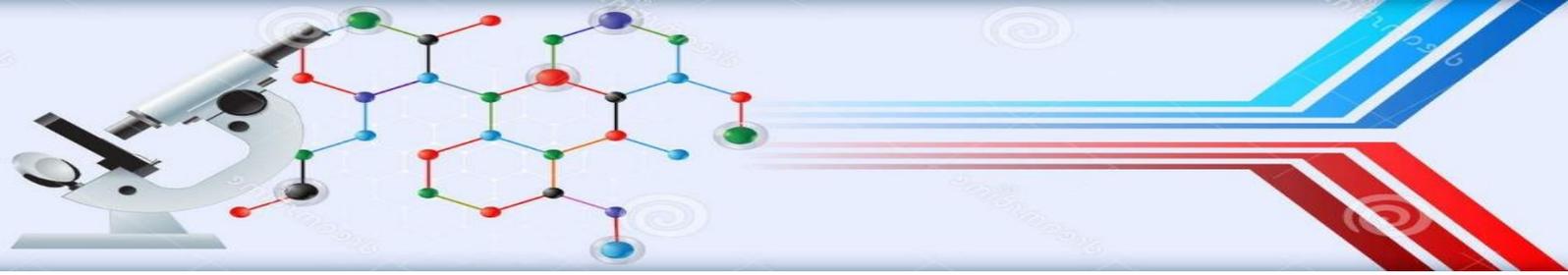
- 1) menilai hasil-hasil pengukuran (tes atau non tes),
 - 2) 184ctual makna (pemaknaan) atas hasil analisis yang kita lakukan.
 - 3) menetapkan berhasil atau tidaknya aspek-aspek yang dinilai tersebut.
 - 4) memberikan penjelasan
 - 5) menetapkan tingkat keberhasilan dari masing-masing aspek penilaian
 - 6) menentukan 184ctual184i 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 184 ctual-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 185ctual185ional
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 NegeriSemester I Tahun Pelajaran 2012-2013
 - d. Pengaruh Metode Ceramah Dan Metode Diskusi Terhadap Hasil Belajar Siswa SMK Kelas X 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.



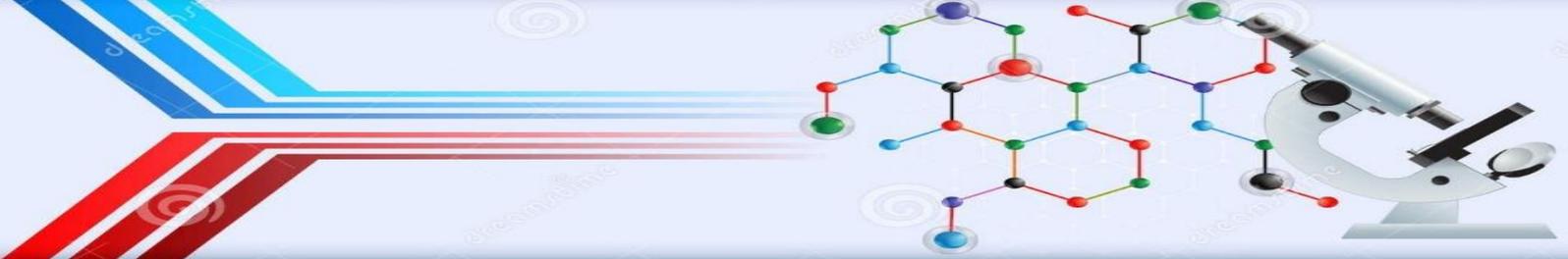
- d. Hipotesis tindakan merupakan dugaan sementara yang masih harus diuji kebenarannya melalui teori-teori.
12. Rencana tindakan pada PTK merupakan tindakan pembelajaran kelas yang tersusun. Tahapan pada perencanaan ini terdiri atas kegiatan-kegiatan yang berurutan. Urutan kegiatan yang benar adalah :
- 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
 - 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
 - 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;
 - 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....
- mempertahankan kebiasaan mengajar karena sudah lama dan banyak berpengalaman
 - mengusulkan penyediaan media mengajar yang canggih untuk meningkatkan pembelajaran
 - merancang ulang rancangan pembelajaran yang berdasarkan analisis terbukti memiliki kelemahan
 - 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...
- Melakukan observasi dengan menggunakan format observasi
 - 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 aktual, karena guru dapat menilai, merefleksikan 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	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
C	B	D	A	D	C	A	D	C	B	C	A	C	A	A

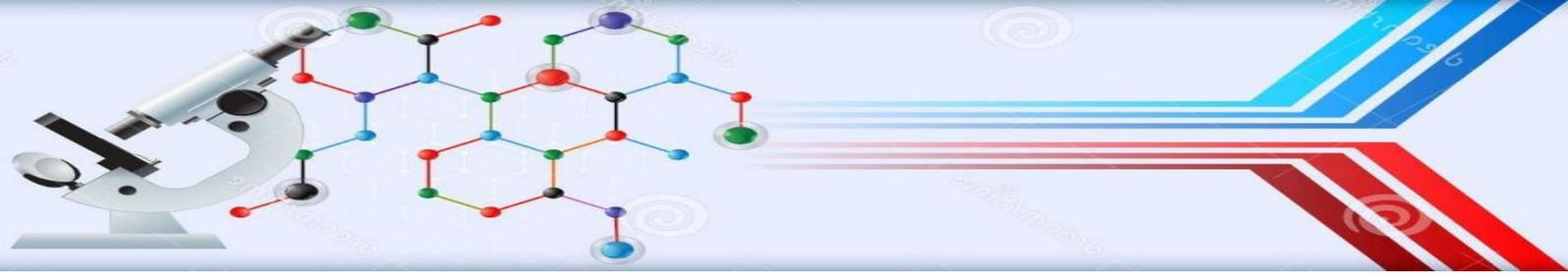


Penutup

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.

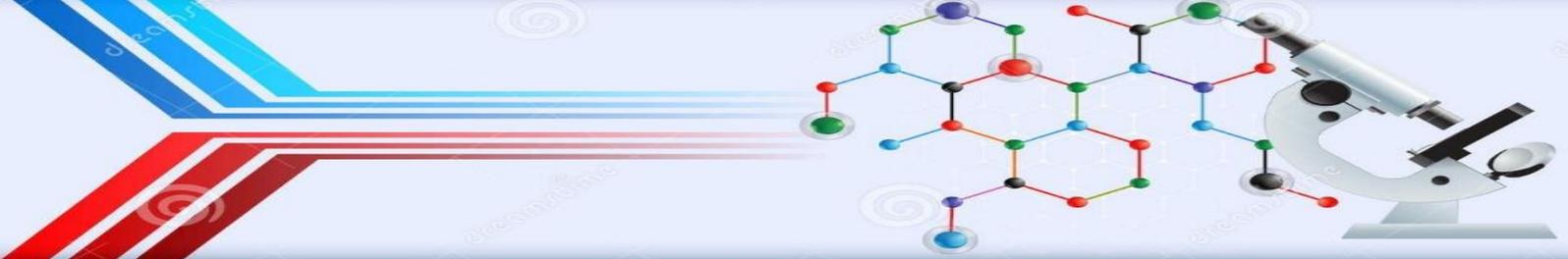
Penelitian tindakan kelas merupakan salah satu jenis penelitian dari berbagai jenis penelitian yang ada, seperti penelitian eksperimen dan penelitian kualitatif. Namun PTK merupakan jenis penelitian yang paling tepat dan strategis untuk perbaikan proses pembelajaran yang permasalahannya banyak dialami 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 188ctual 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
<i>diagnosis</i>	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
<i>empiris</i>	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
<i>valid</i>	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> (diunduh 20 November 2015)

<https://ptkguru.wordpress.com/2008/05/11/penelitian-tindakan-kelas> (diunduh 20 November 2015)

<http://bknpologi.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

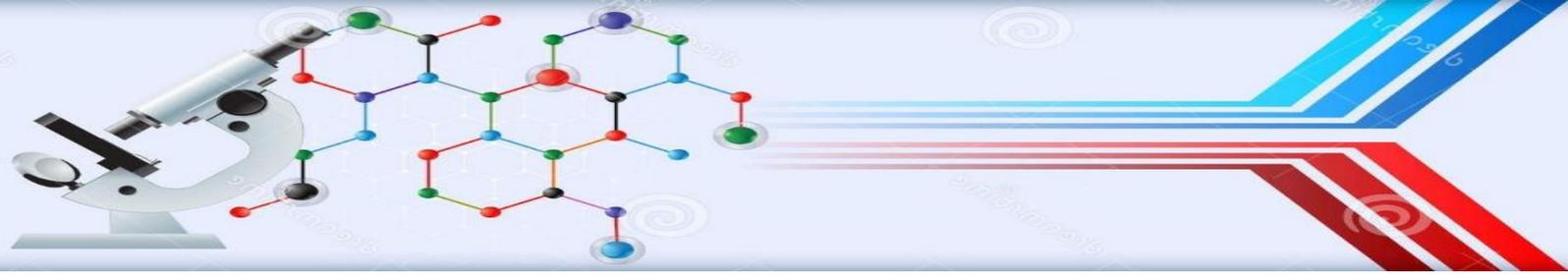
Suhaimi Arikunto dkk. 2007. Penelitian Tindakan Kelas. Jakarta. Bumi Aksara.

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.



Lamp. 1

LK – 1.1

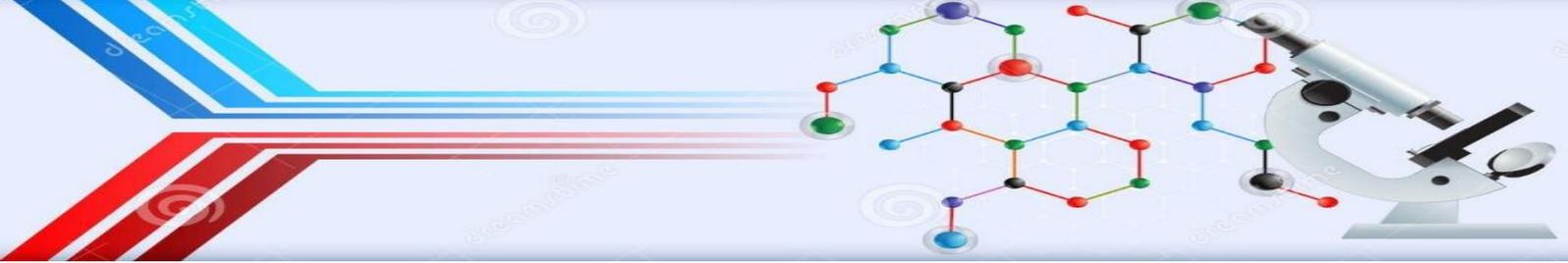
Lembar Pengamatan Proses Belajar Mengajar

Nama Guru :
 Tahun Pelajaran :
 Kelas/semester :
 Pokok Bahasan :

NO	KEGIATAN	PENILAIAN				CATATAN
		4	3	2	1	
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					
17	Menyimpulkan materi pembelajaran					
18	Menutup pembelajaran					

Pengamat

()



Lamp. 2

LK – 1.2

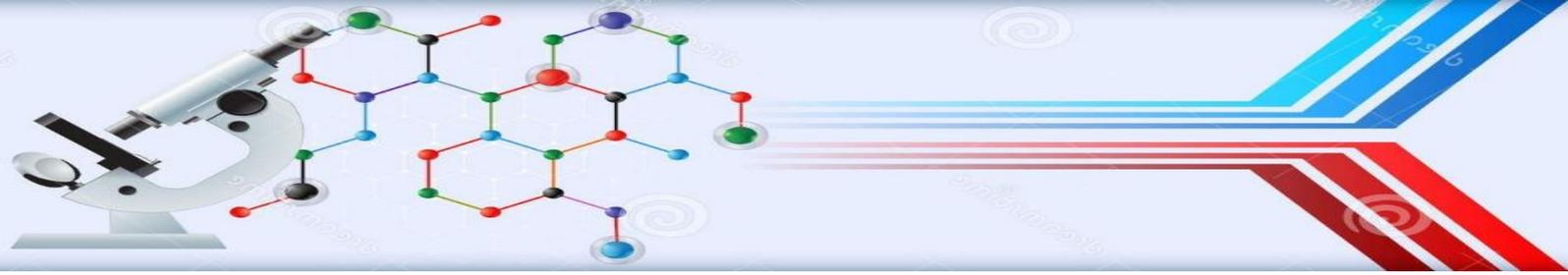
Lembar Pengamatan Kesesuaian Mengajar

Nama Guru :
 Tahun Pelajaran :
 Kelas/semester :
 Pokok Bahasan :

Komponen	Tertulis Di RPP	Proses Pembelajaran	Hasil Diagnosis	Hasil Penilaian	Penyebab Kegagalan
Kegiatan Awal					
Kegiatan Inti					
Kegiatan Penutup					

Pengamat

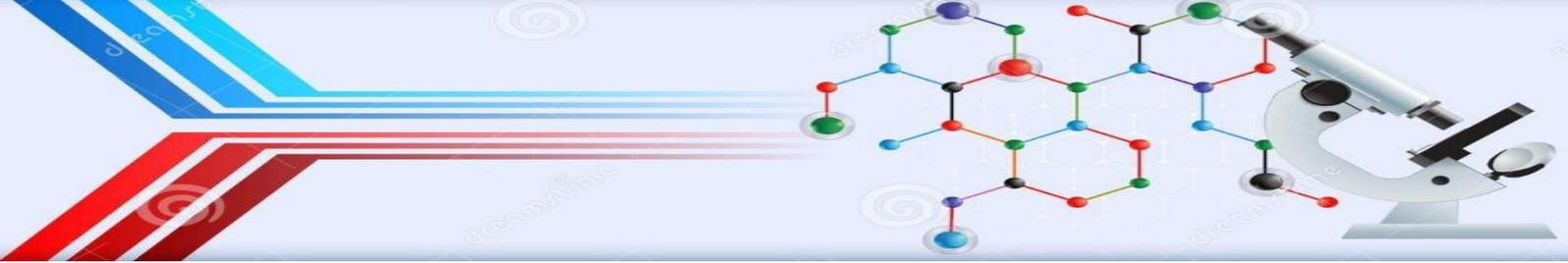
()



Lamp. 3

LK 2.1

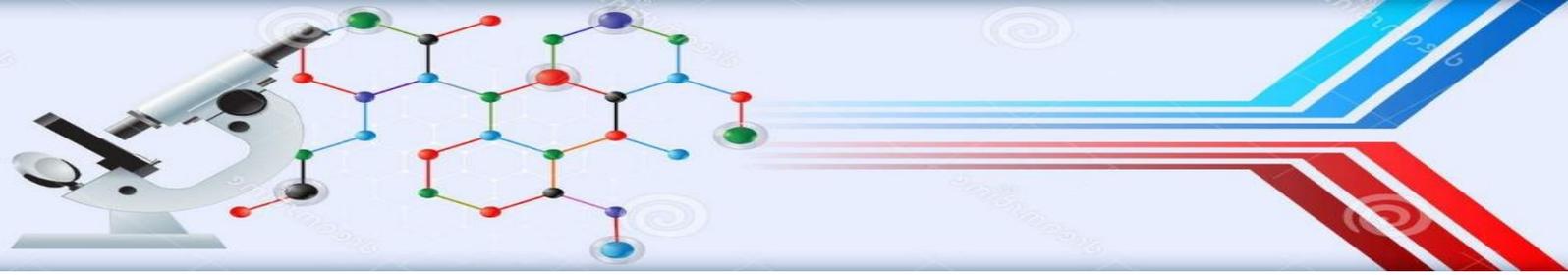
	Masalah Yang D diambil	Identifikasi Masalah	Alternatif Pemecahan Masalah/solusi	Fokus Pemecahan Masalah	Keterangan/Catatan.



Lamp. 4

LK 3.1.

No	Fokus Masalah yang dihadapi	Identifikasi Penyebab Timbulnya Masalah	Alternatif Tindakan Pemecahan Masalah



Lamp. 5

LK 3.2

**SISTEMATIKA PROPOSAL
PENELITIAN TINDAKAN KELAS**

Judul Penelitian

Peneliti

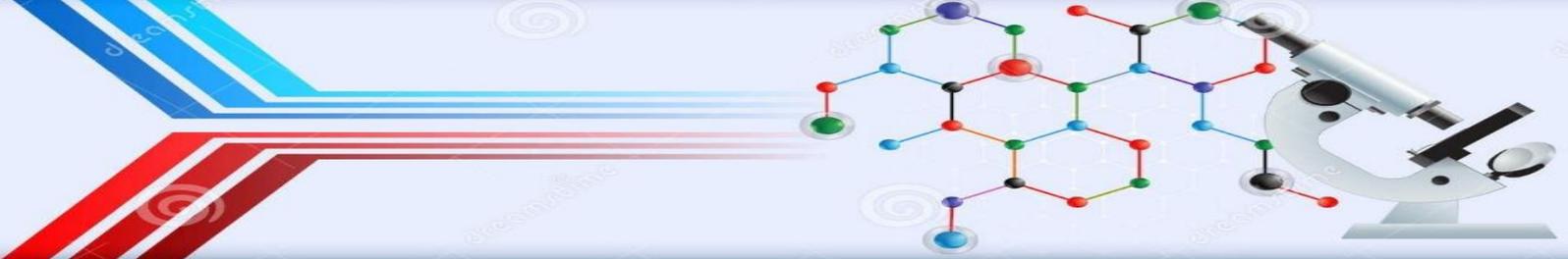
Bab I. PENDAHULUAN

- 1. Latar Belakang Masalah
- 2. Identifikasi Masalah
- 3. Rumusan Masalah
- 4. Cara Memecahkan Masalah
- 5. Hipotesis Tindakan
- 6. Tujuan PTK
- 7. Manfaat Hasil Penelitian

Bab II. Kajian Pustaka

Bab III. Metodologi Penelitian

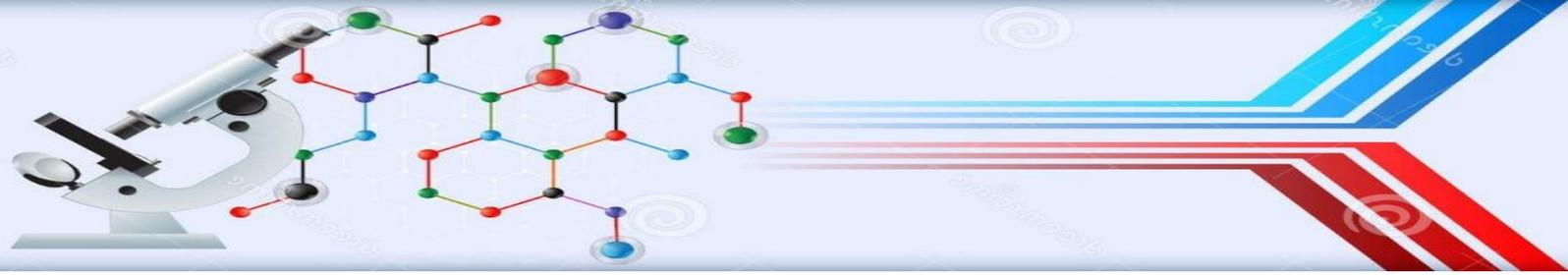
- 1. Setting Penelitian
- 2. Sasaran Penelitian
- 3. Rencana Tindakan
- 4. Teknik Pengumpulan Data
- 5. Analisis Data



Lampiran 6.

PEDOMAN PENYUSUNAN PTK

No	KEGIATAN	Cek
	RENCANA PTK	
1	Identifikasi masalah dan alternatif pemecahan masalah	
2	Merencanakan pembelajaran yang akan diterapkan dalam PBM	
3	Menentukan Pokok Bahasan	
4	Mengembangkan skenario pembelajaran	
5	Menyusun LKS	
6	Menyiapkan sumber belajar	
7	Mengembangkan format evaluasi	
8	Mengembangkan format observasi pembelajaran	
9	Melakukan simulasi pelaksanaan tindakan	
	Kegiatan Siklus 1	
	A. Perencanaan	
1	Merencanakan pembelajaran yang akan diterapkan dalam PBM	
2	Menentukan pokok bahasan	
3	Mengembangkan skenario pembelajaran	
4	Menyiapkan sumber belajar	
5	Mengembangkan format evaluasi	
6	Mengembangkan format evaluasi pembelajaran	
	B. Tindakan	
1	Menerapkan tindakan mengacu kepada skenario pembelajaran	
	C. Pengamatan	
1	Melakukan observasi dengan memakai format observasi	
2	Menilai hasil tindakan dengan menggunakan format	
	D. Refleksi	
1	melakukan evaluasi tindakan yang telah dilakukan yang meliputi evaluasi mutu, jumlah dan waktu dari setiap macam tindakan	
2	melakukan pertemuan untuk membahas hasil evaluasi tentang scenario pembelajaran, dan lain-lain	
3	memperbaiki pelaksanaan tindakan sesuai hasil evaluasi untuk digunakan pada siklus berikutnya	



No	KEGIATAN	Cek
4	evaluasi tindakan 1	
	Kegiatan Siklus 2	
	A. Perencanaan	
1	Identifikasi masalah dan penetapan alternative pemecahan masalah	
2	Pengembangan program tindakan II	
	B. Tindakan	
	Pelaksanaan program tindakan II	
	C. Pengamatan	
	Pengumpulan dan analisis data tindakan II	
	D. Refleksi	
	Evaluasi Tindakan II	
	Siklus-siklus berikutnya	
	Kesimpulan dan saran	



DIREKTORAT JENDERAL
GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
2016