

# 6

## RENCANA PROGRAM KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER (RPKPS)

### KIMIA ORGANIK [ 4(1) ]

#### I. KIMIA ORGANIK I

##### A. PERENCANAAN PEMBELAJARAN

###### 1. Deskripsi Singkat Mata Kuliah

Mata kuliah Organik I mempelajari tentang teori dasar struktur atom, ikatan kimia, pengenalan stereokimia, sifat, struktur dan reaksi senyawa-senyawa alkana, alkena, alkil halida, eter, alkohol, amina dan senyawa-senyawa aromatis.

###### 2. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa dapat memahami dan menguasai teori dasar mengenai struktur atom, ikatan kimia, sifat molekul, stereokimia, sifat dan reaksi senyawa-senyawa alkana, alkena, alkil halida, eter, epoksida, sulfida, alkohol, tiol, amina dan senyawa-senyawa aromatis.

###### 3. Tujuan Pembelajaran Khusus

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan mampu :

- Memahami teori-teori dasar atom, pembentukan dan klasifikasi ikatan kimia, sifat-sifat molekul secara umum dan prinsip-prinsip stereokimia.
- Memahami tata nama, pembuatan, sifat dan reaksi-reaksi senyawa golongan alkana, alkena, alkil halida, eter, epoksida, sulfida, alkohol, tiol, dan amina.
- Memahami tata nama, struktur kimia, sifat khusus dan reaksi-reaksi senyawa-senyawa aromatis.

##### B. PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

###### 1. Jadwal Kegiatan Mingguan

| Minggu | Topik               | Substansi  | Metode  | Fasilitas                       |
|--------|---------------------|--|---------|---------------------------------|
| I      | Struktur dan ikatan | Teori Mekanika kuantum, orbital atom, konfigurasi elektron atom, Teori Ikatan Kimia, hibridisasi, sp, sp <sup>2</sup> , sp <sup>3</sup> atom B, C, N, O, F, Cl dan Fosfor. | Ceramah | LCD, viewer, laptop, whiteboard |
| II     | Ikatan dan Sifat    | Muatan formal, polarisasi,   | Ceramah | LCD, viewer,                    |

|      |  |   |                     |                                 |
|------|--|---|---------------------|---------------------------------|
|      | Molekul Mekanisme reaksi Organik                     | elektronegativitas, momen dipol, teori asam-basa menurut Bronsted-Lowry dan Lewis, Kecepatan kesetimbangan, energi resonansi, diagram reaksi, keadaan transisi, reaksi intermediet, reaksi polar, reaksi perisiklik.  |                     | laptop, whiteboard              |
| III  | Pengenalan stereokimia                               | Sifat Optis Aktif, rotasi spesifik, enantiomer, Karbon tetrahedral : khiralitas, hukum konfigurasi spesifik pada senyawa diastereomer, senyawa meso dengan pusat khiral lebih dari 2, campuran rasemis, sifat fisika stereoisomer, proyeksi Fischer, penandaan konfigurasi R,S. | Ceramah dan diskusi | LCD, viewer, laptop, whiteboard |
| IV   | Alkana : Struktur dan sifat                          | Alkana dan gugus alkil, Nomenklatur alkana dan gugus alkil, sifat alkana, konformasi alkana : etana propana dan butana, nomenklatur sikloalkana dan isomer cis - trans  | Ceramah             | LCD, viewer, laptop, whiteboard |
| V    | Molekul alisiklik                                    | Nomenklatur, stabilitas sikloalkan : Teori regangan Beayer. Sifat regangan cincin siklopropan, siklobutan dan siklopentan dan sikloheksan. Konformasi kursi dan kapal, terplintir.  | Ceramah dan diskusi |                                 |
| VI   | Struktur dan reaktivitas alkena, reaksi dan sintesis | Struktur elektronik dan stabilitas alkena, nomenklatur alkena, Hukum E dan Z . Dehidrohalogenasi, dehidrasi, kegunaan alkena. Reaksi alkena, addisi elektrofilik. Hukum Markovnikov, Struktur dan stabilitas karbokation.   | Ceramah dan diskusi | LCD, viewer, laptop, whiteboard |
| VII  | Alkil halida : reaksi substitusi dan eliminasi       | Struktur dan nomenklatur alkil halida, pembuatan alkil halida, Karakterisasi reaksi SN-1 dan 2 serta eliminasi -1 dan-2   | Ceramah dan diskusi | LCD, viewer, laptop, whiteboard |
| VIII |  | Ujian Tengah Semester   |                     |                                 |
| IX   | Benzen dan aromatisitas                              | Nomenklatur, struktur benzen, struktur Kekule, stabilitas benzen, Hukum Huckel, ion aromatik heterosiklik aromatik, senyawa poliaromatik,   | Ceramah             | LCD, viewer, laptop, whiteboard |

|      |  |   |                     |                                 |
|------|--|---|---------------------|---------------------------------|
|      |  | naftalena, antrasena, fenantrena.   |                     |                                 |
| X    | Substitusi elektrofilik aromatik pada benzen | Mekanisme SE aromatik : halogenasi, nitras sulfonasi, dan hidroksilasi. Efek substituen pada SE dan SN dalam senyawa aromatik. Efek elektronik pada SE dan SN dalam senyawa aromatik. | Ceramah dan diskusi | LCD, viewer, laptop, whiteboard |
| XI   | Sintesis dan reaksi alkil benzen             | Mekanisme Alkilasi Friedel-Crafts , Penataan ulang selama reaksi Friedel-Crafts, Asilasi Friedel-Crafts, reduksi aril alkil keton, brominasi dan oksidasi rantai samping alkil benzen | Ceramah dan diskusi | LCD, viewer, laptop, whiteboard |
| XII  | Eter, epoksida dan sulfida                   | Nomenklatur dan sifat-sifat eter, epoksida dan sulfida  | Ceramah             | LCD, viewer, laptop, whiteboard |
| XIII | Alkohol dan Tiol                             | Nomenklatur dan sifat-sifat alkohol, pembuatan alkohol: reaksi adisi Grignard pada gugus karbonil, Reaksi aoksidasi alkohol, proteksi terhadap gugus alkohol dan Tiol                 | Ceramah dan diskusi | LCD, viewer, laptop, whiteboard |
| XIV  | Amina alifatik                               | Nomenklatur amina. Struktur dan ikatan amina. Sifat fisika amina, kebiasaan gugus amina. Sintesis dan reaksi amina.   | Ceramah dan diskusi | LCD, viewer, laptop, whiteboard |
| XV   | Arlamina dan fenol                           | Anilin: kebiasaan arilamina, pembuatan dan reaksi arilamina dan fenol.  | Ceramah dan diskusi |                                 |
| XVI  |  | Ujian Akhir Semester  |                     |                                 |

## 2. Metode Pembelajaran dan Bentuk Kegiatan:

Pembelajaran dilakukan dengan ceramah/tatap muka, diskusi dan latihan. Diskusi dilakukan untuk mengetahui tingkat penguasaan mahasiswa terhadap materi yang diberikan. Diskusi dilakukan secara terbuka dan random (tanpa dibentuk kelompok). Latihan diberikan untuk lebih memantapkan mahasiswa dalam hal penguasaan materi kuliah. Mahasiswa diberi kesempatan untuk mengerjakan sendiri atau berkelompok terlebih dahulu, kemudian secara random mahasiswa ditunjuk untuk mengerjakan di papan tulis, kemudian dibahas bersama.

## C. PERENCANAAN EVALUASI PEMBELAJARAN

### 1. Hasil Pembelajaran

Hasil pembelajaran dapat diukur dari evaluasi kemampuan mahasiswa yang diperoleh selama proses pembelajaran. Komponen evaluasi adalah ujian tengah dan akhir semester. Disamping itu monitoring dan umpan balik dari mahasiswa diharapkan dapat memantau selama proses pembelajaran (berupa kuesioner dan kritik saran dari mahasiswa).

### 2. Penilaian (*assessment*):

| Aspek penilaian    | Unsur Penilaian                    | Presentase (%) |
|--------------------|------------------------------------|----------------|
| Pemahaman          | Tugas mandiri                      | 10 - 20        |
|                    | Ujian Tengah Semester              | 20 - 30        |
|                    | Ujian Akhir Semester               | 20 - 40        |
| <i>Soft Skills</i> | Kreativitas dalam diskusi, Membuat |                |

|        |   |         |
|--------|---|---------|
|        | resume, Kedisiplinan pengumpulan tugas, Presentasi, Partisipasi di kelas, dsb | 10 - 30 |
| Jumlah |   | 100     |

Konversi Nilai Angka ke dalam Nilai Huruf diserahkan kepada masing-masing Institusi.

#### D. DAFTAR PUSTAKA

McMurry, J., 1984, Organic Chemistry, Brooks / Cole Publishing Company, Monterey, California.  
 Solomons, T.W.G., 1997, Fundamentals of Organic Chemistry, John Wiley & Sons, Inc., New York.  
 Fessenden, R.J. dan Fessenden J.S., 1997, Kimia Organik, Edisi kedua, Alih bahasa A.H. Pudjaatmaka, Erlangga, Surabaya.

## II. KIMIA ORGANIK II

### A. PERENCANAAN PEMBELAJARAN

#### 1. Deskripsi Singkat Matakuliah

Matakuliah Organik II mempelajari tentang sifat-sifat, tata nama, pembuatan dan reaksi-reaksi senyawa karbonil. Materi Kimia Organik II meliputi: kimiawi senyawa karbonil, aldehida dan keton, asam karboksilat, turunan asam karboksilat dan substitusi asil nukleofilik, reaksi substitusi alfa karbonil, reaksi kondensasi karbonil, karbohidrat, protein, lemak dan asam nukleat.

#### 2. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa dapat memahami dan menguasai sifat-sifat, tata nama, reaktivitas, pembuatan dan reaksi-reaksi senyawa karbonil, yang meliputi aldehida, keton, asam karboksilat dan turunannya (asil halida, anhidrida asam, ester, amida, dan nitril), karbohidrat (mono-, di- dan polisakarida), protein, lemak dan asam nukleat.

#### 3. Tujuan Pembelajaran Khusus

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan mampu :

- Memahami definisi, penggolongan, sifat-sifat dan reaktivitas senyawa karbonil.
- Memahami tata nama, pembuatan dan reaksi-reaksi aldehid dan keton.
- Memahami tata nama, pembuatan dan reaksi-reaksi asam karboksilat dan turunannya (asil halida, anhidrida asam, ester, amida) serta nitril.
- Memahami reaksi substitusi alfa.
- Memahami reaksi kondensasi karbonil.
- Memahami tata nama, sifat-sifat, pembuatan dan reaksi-reaksi karbohidrat.
- Memahami tata nama, sifat-sifat, pembuatan dan reaksi-reaksi asam amino.
- Memahami struktur protein.
- Memahami struktur dan sifat-sifat asam lemak.
- Memahami pembentukan dan reaksi-reaksi trigliserida.
- Memahami struktur umum asam nukleat (DNA dan RNA).

## B. PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

### 1. Jadwal Kegiatan Mingguan

| Minggu | Topik                                      | Substansi  | Metode              | Fasilitas                       |
|--------|--|--|---------------------|---------------------------------|
| I      | Pengantar Kimia Organik II                 | - Struktur dan sifat gugus karbonil<br>- Definisi dan penggolongan senyawa karbonil<br>- Reaksi-reaksi umum senyawa karbonil. Reaksi adisi nukleofilik<br><br>Reaksi substitusi asil nukleofilik<br>Reaksi substitusi alfa<br>Reaksi kondensasi karbonil | Ceramah             | LCD, viewer, laptop, whiteboard |
| II     | Aldehid dan keton                          | - Tata nama aldehida dan keton<br>- Sifat-sifat aldehida dan keton<br>- Pembuatan aldehida<br>- Pembuatan keton<br>- Reaktivitas relatif aldehida dan keton<br>- Reaksi-reaksi adisi nukleofilik (adisi HCN, amina primer dan amina sekunder)            | Ceramah             | LCD, viewer, laptop, whiteboard |
| III    | Aldehid dan keton (lanjutan)               | - Reaksi adisi nukleofilik (adisi hidrazin, alkohol, tiol, ilida fosfat, Cannizzaro, adisi konjugat pada $\alpha$ , -unsaturated karbonil)   | Ceramah dan diskusi | LCD, viewer, laptop, whiteboard |
| IV     | Asam karboksilat                           | Tata nama asam karboksilat<br>Struktur dan sifat-sifat asam karboksilat<br>Dissosiasi asam karboksilat<br>Pengaruh substituen pada keasaman<br>Pembuatan asam karboksilat<br>Reaksi-reaksi asam karboksilat  | Ceramah             | LCD, viewer, laptop, whiteboard |
| V      | Turunan asam karboksilat                   | Reaksi substitusi asil nukleofilik<br>Stabilitas relatif turunan asam karboksilat<br>Tata nama, pembentukan dan reaksi-reaksi asil halida dan anhidrida asam   | Ceramah dan diskusi | LCD, viewer, laptop, whiteboard |
| VI     | Turunan asam karboksilat (lanjutan)        | Tata nama, pembentukan dan reaksi-reaksi ester, amida dan nitril   | Ceramah dan diskusi | LCD, viewer, laptop, whiteboard |
| VII    | Reaksi substitusi alfa karbonil            | Keto-enol tautomerisme<br>Reaktivitas enol<br>Halogenasi alfa dari keton dan aldehida  | Ceramah             | LCD, viewer, laptop, whiteboard |
| VIII   |  | Ujian Tengah Semester  |                     |                                 |
| IX     | Reaksi substitusi alfa karbonil (lanjutan) | Keasaman hidrogen alfa: pembentukan enolat<br>Reaktivitas enolat   | Ceramah dan diskusi | LCD, viewer, laptop, whiteboard |

|      |                                       |  |                     |                                 |
|------|---------------------------------------|--|---------------------|---------------------------------|
|      |                                       | - Sintesis ester malonat<br>- Sintesis ester asetoasetat   |                     |                                 |
| X    | Reaksi kondensasi karbonil            | Mekanisme umum reaksi kondensasi karbonil<br>Kondensasi aldehida dan keton:<br>reaksi aldol<br>- Dehidrasi produk aldol<br>- Reaksi aldol campuran<br>- Reaksi aldol campuran  | Ceramah             | LCD, viewer, laptop, whiteboard |
| XI   | Reaksi kondensasi karbonil (lanjutan) | Kondensasi Claisen<br>Siklisasi Dieckman<br>Reaksi Michael<br>Reaksi enamina Stork<br>Reaksi Annelasi Robinson   | Ceramah dan diskusi | LCD, viewer, laptop, whiteboard |
| XII  | Karbohidrat                           | Definisi dan klasifikasi karbohidrat<br>Konfigurasi monosakarida:<br>Proyeksi Fischer<br>Sistem D dan L<br>Konfigurasi aldosa<br>Struktur siklik monosakarida:<br>Pembentukan hemiasetal<br>Anomer<br>Konformasi monosakarida<br>Mutarotasi        | Ceramah             | LCD, viewer, laptop, whiteboard |
| XIII | Karbohidrat (lanjutan)                | Reaksi-reaksi monosakarid<br>- Pembentukan ester dan eter<br>- Pembentukan glikosida<br>- Oksidasi<br>- Perpanjangan rantai<br>- Pemendekan rantai<br>Disakarida<br>Polisakarida   | Ceramah dan diskusi | LCD, viewer, laptop, whiteboard |
| XIV  | Asam amino, protein dan lemak         | Struktur, sifat-sifat dan stereokimia asam amino<br>Klasifikasi asam amino<br>Elektroforesis<br>Reaksi-reaksi asam amino<br>Klasifikasi protein<br>Struktur protein<br>Struktur dan sifat asam lemak<br>Pembentukan dan reaksi-reaksi trigliserida | Ceramah dan diskusi | LCD, viewer, laptop, whiteboard |
| XV   | Asam nukleat                          | Struktur umum asam nukleat<br>Perbedaan struktur DNA dan RNA   | Ceramah             | LCD, viewer, laptop, whiteboard |
| XVI  |                                       | Ujian Akhir Semester   |                     |                                 |

## 2. Metode Pembelajaran dan Bentuk Kegiatan:

Pembelajaran dilakukan dengan ceramah/tatap muka, diskusi dan latihan. Diskusi dilakukan untuk mengetahui tingkat penguasaan mahasiswa terhadap materi yang diberikan. Diskusi dilakukan secara terbuka dan random (tanpa dibentuk kelompok). Latihan diberikan untuk lebih memantapkan mahasiswa dalam hal penguasaan materi

kuliah. Mahasiswa diberi kesempatan untuk mengerjakan sendiri atau berkelompok terlebih dahulu, kemudian secara random mahasiswa ditunjuk untuk mengerjakan di papan tulis, kemudian dibahas bersama.

## C. PERENCANAAN EVALUASI PEMBELAJARAN

### 1. Hasil Pembelajaran

Hasil pembelajaran dapat diukur dari evaluasi kemampuan mahasiswa yang diperoleh selama proses pembelajaran. Komponen evaluasi adalah ujian tengah dan akhir semester. Disamping itu monitoring dan umpan balik dari mahasiswa diharapkan dapat memantau selama proses pembelajaran (berupa kuesioner dan kritik saran dari mahasiswa).

### 2. Penilaian (*assessment*):

| Aspek penilaian    | Unsur Penilaian  | Presentase (%) |
|--------------------|--|----------------|
| Pemahaman          | Tugas mandiri  | 10 - 20        |
|                    | Ujian Tengah Semester  | 20 - 30        |
|                    | Ujian Akhir Semester   | 20 - 40        |
| <i>Soft Skills</i> | Kreativitas dalam diskusi, Membuat resume, Kedisiplinan pengumpulan tugas, Presentasi, Partisipasi di kelas, dsb | 10 - 30        |
| Jumlah             |  | 100            |

Konversi Nilai Angka ke dalam Nilai Huruf diserahkan kepada masing-masing Institusi.

## D. DAFTAR PUSTAKA

McMurry, J., 1984, Organic Chemistry, Brooks / Cole Publishing Company, Monterey, California.  
Solomons, T.W.G., 1997, Fundamentals of Organic Chemistry, John Wiley & Sons, Inc., New York.

## III. PRAKTIKUM KIMIA ORGANIK II

### A. PERENCANAAN PEMBELAJARAN

#### 1. Deskripsi Singkat Praktikum Kimia Organik II

Praktikum Kimia Organik II menerapkan cara pembuatan dan mengenal sifat-sifat senyawa karbonil, seperti aldehid, keton, asam karboksilat dan turunannya.

#### 2. Tujuan pembelajaran

Mengantarkan mahasiswa untuk mengetahui cara pembuatan senyawa karbonil (golongan aldehid dan keton serta golongan asam karboksilat dan turunannya) dan mengetahui sifat-sifat kimia kedua golongan senyawa karbonil tersebut.

### 3. Tujuan Pembelajaran Khusus

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan mampu:

- membuat aldehid melalui oksidasi alkohol primer.
- menerangkan sifat-sifat aldehid dan keton.
- membuat asam karboksilat melalui oksidasi alkohol primer.
- membuat ester dari reaksi antara asam karboksilat dan alkohol dan katalis asam.
- membuat yodoform dari reaksi halogenasi alfa.
- membuat dibenzalaseton dari reaksi kondensasi aldol.

## B. PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

### 1. Jadwal Kegiatan Mingguan

| Minggu | Topik                  | Substansi   | Metode  | Fasilitas   |
|--------|------------------------|---|---|---|
| 1      | Pembuatan asetaldehid  | Bahan: Etanol, Kalium bikromat, asam sulfat pekat<br><br>Alat: Labu destilasi, pendingin Liebig, erlenmeyer, tabung reaksi, drupple plat, pipet.  | Kalim bikromat dicampur dengan asam sulfat pekat dalam air dan etanol 96%. Reaksi akan berjalan dengan sendirinya dan asetaldehid akan terdestilir. Selanjutnya dilakukan reaksi reduksi perak amoniakal, Fehling, pendamaran alkali, Schiff, fenilhidrazon, adisi natrium bisulfit terhadap beberapa aldehid dan keton.  | Laboratorium, buku petunjuk, buku rujukan.              |
| 2      | Pembuatan asam benzoat | Bahan: Benzil alkohol, $\text{KmnO}_4$ , $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , HCl pekat, $\text{NaHSO}_3$ , batu didih, es.<br>Alat: LAB 100 ml, Pendingin Allihn, kertas saring, corong Buchner, labu hisap, gelas arloji, kertas indikator. | 2 g $\text{Na}_2\text{CO}_3$ dilarutkan dalam 25 ml air, + 3 ml benzil alkohol + 5 g $\text{KmnO}_4$ + batu didih, refluks 30 menit, saring, cuci dengan air. Bila filtrat masih berwarna merah jambu tambahkan $\text{NaHSO}_3$ 10%. Tambahkan HCl p hingga larutan asam, dinginkan dalam wadah berisi es. Asam benzoat disaring, dikeringkan, ditimbang lalu rekristalisasi dengan air panas. Kristal ditentukan titik lebur dan perolehan kembalinya.                        | Laboratorium, buku petunjuk, buku rujukan.              |
| 3      | Pembuatan etil asetat  | Bahan: Asam asetat, etanol, $\text{H}_2\text{SO}_4$ p, $\text{NaHSO}_4$ , $\text{CaCl}_2$ anhidrat.<br>Alat: Labu destilasi, pendingin Allihn, Liebig, corong pisah, tabung reaksi.   | Dalam LAB 125 ml campurkan 15 g etanol, 15 g asam asetat, 8 g asam sulfat pekat dan batu didih, refluks selama 30 menit. Ester didestilasi. Destilat dinetralkan dengan $\text{NaHCO}_3$ . Lapisan ester dipisahkan dan ester yang terlarut dalam air diekstraksi dengan eter dengan terlebih dahulu ditambah larutan NaCl jenuh. Lapisan eter dikeringkan dengan $\text{CaCl}_2$ anhidrat, lalu didestilasi. Ester didestilasi lagi dan ditentukan rendemen dan index biasnya. | Laboratorium, almari asam, buku petunjuk, buku rujukan. |
| 4      | Pembuatan              | Bahan:  | a. Dalam LAB dimasukkan 6 g   | Laboratorium,   |

|   |                           |   |  |  |
|---|---------------------------|---|--|--|
|   | Yodoform                  | Aseton, KI, I <sub>2</sub> , NaOH, kaporit, alkohol, larutan perak nitrat.<br>Alat:<br>LAB, pendingin balik, pemanas air, gelas ukur, gelas arloji. Corong Buchner. | KI dan 100 ml akuades dan 2 ml aseton. Tambahkan larutan 5% kaporit bertetes-tetes sambil digojog sampai tidak terbentuk endapan lagi. Campuran disaring, kristal dicuci dengan akuades, kemudian direkristalisasi dengan etanol. Hitung rendemen, titik lebur dan cek bentuk kristalnya serta test dengan perak nitrat.<br>b. Dalam erlenmeyer dimasukkan 2,5 g I <sub>2</sub> , kemudian tambahkan 2,5 g aseton. Tambahkan NaOH 8 N bertetes-tetes hingga terbentuk kristal kuning. Segera encerkan dengan air. Saring kristal dengan corong Buchner, cuci dengan air. Rekristalisasi yodoform dengan alkohol. | buku petunjuk, buku rujukan.               |
| 5 | Pembuatan dibenzal-aseton | Bahan:<br>Benzaldehid, aseton, etanol, NaOH dan es.<br>Alat:<br>Erlenmeyer bertutup, gelas ukur, corong Buchner, labu hisap.  | Di dalam erlenmeyer larutkan 2,5 ml benzaldehid dan 1 ml aseton di dalam 25 ml etanol. Tambahkan ke dalamnya 6 ml larutan 10% NaOH dalam 19 ml air. Tutup erlenmeyer dan gojog dengan kuat selama 10 menit. Biarkan 30 menit sambil sesekali digojog kemudian didinginkan dalam rendaman air es. Saring kristal yang terjadi dan cuci dengan air. Kristal dikeringkan dan dihitung rendemennya. Rekristalisasi dengan etanol, kemudian tentukan titik leburnya.  | Laboratorium, buku petunjuk, buku rujukan. |

## 2. Metode Pembelajaran dan Bentuk Kegiatan:

Sebelum praktikum dilakukan diskusi/presentasi yang dipandu oleh dosen, kemudian setelah selesai praktikum diadakan posttest dan pembuatan laporan praktikum.

Pada akhir praktikum diadakan evaluasi dengan cara ujian tertulis.

## C. PERENCANAAN EVALUASI PEMBELAJARAN

### 1. Hasil Pembelajaran

Hasil pembelajaran dapat diukur dari evaluasi kemampuan mahasiswa yang diperoleh selama proses pembelajaran. Komponen evaluasi antara lain meliputi pemahaman berupa post test, laporan dan ujian praktikum. Disamping itu monitoring dan umpan balik dari mahasiswa diharapkan dapat memantau selama masa praktikum (berupa kuesioner dan kritik-saran dari mahasiswa).

## 2. Penilaian (*assessment*):

| Aspek penilaian    | Unsur Penilaian  | Presentase (%) |
|--------------------|--|----------------|
| Pemahaman          | Tugas mandiri  | 10 - 20        |
|                    | Ujian Tengah Semester  | 20 - 30        |
|                    | Ujian Akhir Semester   | 20 - 40        |
| <i>Soft Skills</i> | Kreativitas dalam diskusi, Membuat resume, Kedisiplinan pengumpulan tugas, Presentasi, Partisipasi di kelas, dsb | 10 - 30        |
| Jumlah             |  | 100            |

Konversi Nilai Angka ke dalam Nilai Huruf diserahkan kepada masing-masing Institusi.

## D. DAFTAR PUSTAKA

1. Vogel A.I., 1990: a textbook of Practical Organic Chemistry, Longman, London
2. Adam R & Johnson, J. R., 1963, Laboratory Experiments in Organic Chemistry, Fifth edition, The Macmillan Company, New York.
3. Fiesher, L. P. 1978, Experiments in Organic Chemistry, Third edition, D.C. Health and Company, Boston, USA.