

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

1. Fakultas/Program Studi : MIPA/Kimia
2. Mata kuliah & Kode : Kimia Organik Sintesis & SKM 221
3. Jumlah sks : Teori: 2 (dua) sks, Praktik: - sks
4. Semester dan waktu : Sem 7 (tujuh) , Waktu: 2x50 menit
5. Kompetensi Dasar : Mahasiswa memahami aspek-aspek dalam sintesis senyawa organik melalui pendekatan diskoneksi.
6. Indikator Ketercapaian:
  - Mahasiswa dapat menjelaskan pengertian pendekatan diskoneksi dalam sintesis senyawa organik.
  - Mahasiswa dapat menjelaskan pengertian interkonversi gugus fungsi.
  - Mahasiswa dapat menjelaskan pengertian sinton.
7. Materi Pokok/Penggalan Materi :  
Prinsip-prinsip pendekatan diskoneksi.
  - Diskoneksi
  - Interkonversi gugus fungsi
  - Sinton
8. Kegiatan Perkuliahan Tatap Muka ke-1:

Komponen Langkah	Uraian Kegiatan	Estimasi Waktu	Metode	Media	Sumber bahan/referensi
Pendahuluan	Penyampaian indikator pembelajaran. Memberikan pertanyaan-pertanyaan reaksi-reaksi dasar senyawa organik untuk mengingat kembali.	10'	Perkuliahan tatap muka, diskusi	White board, OHP	Materi kuliah kimia organik I dan II
Penyajian (Inti)	Menjelaskan pengertian pendekatan diskoneksi, interkonversi gugus fungsi, dan sinton dalam sintesis senyawa organik. Mendiskusikan beberapa contoh sintesis senyawa organik melalui pendekatan diskoneksi.	75'	Perkuliahan tatap muka, diskusi	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
Penutup	Merangkum materi prinsip-prinsip pendekatan diskoneksi dalam sintesis senyawa organik	10'	Perkuliahan tatap muka	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
Tindak			Pekerjaan	White	Buku referensi

lanjut	Memberi tugas	5'	rumah	board, OHP	a, b, c, d
--------	---------------	----	-------	---------------	------------

#### 9. Evaluasi

- Jelaskan pengertian diskoneksi?
- Jelaskan pengertian interkonversi gugus ?
- Jelaskan pengertian sinton?
- Menjelaskan hubungan sinton dengan reagen?

#### 10 Referensi

- Budimarwanti, C. (2007). *Diktat Kuliah Kimia Organik Sintesis*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
- Warren, S., (1982). *Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. New York : John Wiley & Sons, .
- Warren, S., (1982). *Workbook for Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. John Wiley& Sons, New York.
- Warren, S. (1994). *Sintesis Organik: Pendekatan Diskoneksi*. (diterjemahkan oleh Samhoedi R). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Yogyakarta,

Dosen

C. Budimarwanti, M.Si  
NIP. 131877177

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

1. Fakultas/Program Studi : MIPA/Kimia
2. Mata kuliah & Kode : Kimia Organik Sintesis & SKM 221
3. Jumlah sks : Teori: 2 (dua) sks, Praktik: - sks
4. Semester dan waktu : Sem 7 (tujuh) , Waktu: 2x50 menit
5. Kompetensi Dasar : Mahasiswa memahami prinsip-prinsip dasar sintesis senyawa aromatik
6. Indikator Ketercapaian:
  - Mahasiswa dapat menjelaskan pengertian pendekatan diskoneksi dan dapat menerapkan dalam sintesis senyawa aromatik
  - Mahasiswa dapat menjelaskan pengertian interkonversi gugus fungsi dan penerapannya dalam sintesis senyawa aromatik
  - Mahasiswa dapat menyebutkan sinton. hasil diskoneksi senyawa aromatik dan menghubungkan dengan reagen yang sesuai.
  - Mahasiswa dapat menjelaskan pengertian reaksi substitusi elektrofilik pada senyawa aromatik
  - Mahasiswa dapat menjelaskan term teknik pendekatan diskoneksi.
7. Materi Pokok/Penggalan Materi :  
Prinsip-prinsip dasar sintesis senyawa aromatik
  - Diskoneksi dan IGF dalam sintesis senyawa aromatik.
  - Sinton dalam sintesis senyawa aromatik
  - Substitusi nukleofilik terhadap senyawa aromatik
  - Substitusi nukleofilik dari halida
  - campuran produk orto dan para
  - Term teknik pendekatan diskoneksi

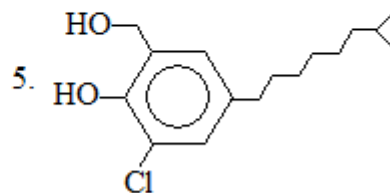
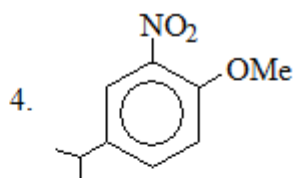
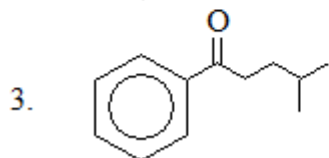
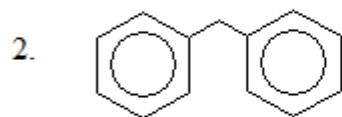
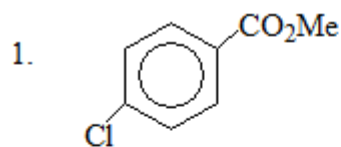
8. Kegiatan Perkuliahan Tatap Muka ke-2:

Komponen Langkah	Uraian Kegiatan	Estimasi Waktu	Metode	Media	Sumber bahan/referensi
Pendahuluan	Penyampaian indikator pembelajaran. Memberikan pertanyaan	10'	Perkuliahan tatap muka, diskusi	White board, OHP	Materi kuliah kimia organik I dan II

	reaksi-reaksi pada senyawa aromatik (cincin benzena), meliputi reaksi substitusi elektrofilik aromatik dan reaksi substitusi nukleofilik aromatik				
Penyajian (Inti)	Menjelaskan pendekatan diskoneksi, interkonversi gugus fungsi, dan sinton dalam sintesis senyawa aromatik Mendiskusikan beberapa contoh sintesis senyawa aromatik melalui pendekatan diskoneksi.	75'	Perkuliahan tatap muka, diskusi	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
Penutup	Merangkum materi prinsip-prinsip pendekatan diskoneksi dalam sintesis senyawa aromatik	10'	Perkuliahan tatap muka	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
Tindak lanjut	Memberi tugas	5'	Pekerjaan rumah	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d

### 9. Evaluasi

Rancanglah sintesis senyawa berikut dengan pendekatan diskoneksi, lengkap dengan langkah analisis dan sintesis:



## 10 Referensi

- a. Budimarwanti, C. (2007). *Diktat Kuliah Kimia Organik Sintesis*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
- b. Warren, S., (1982). *Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. New York : John Wiley & Sons, .
- c. Warren, S., (1982). *Workbook for Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. John Wiley& Sons, New York.
- d. Warren, S. (1994). *Sintesis Organik: Pendekatan Diskoneksi*. (diterjemahkan oleh Samhoedi R). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Yogyakarta,

Dosen

C. Budimarwanti, M.Si  
NIP. 131877177

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

1. Fakultas/Program Studi : MIPA/Kimia
2. Mata kuliah & Kode : Kimia Organik Sintesis & SKM 221
3. Jumlah sks : Teori: 2 (dua) sks, Praktik: - sks
4. Semester dan waktu : Sem 7 (tujuh) , Waktu: 2x50 menit
5. Kompetensi Dasar : Mahasiswa memahami urutan langkah dalam sintesis senyawa aromatik
6. Indikator Ketercapaian:
  - Mahasiswa dapat merancang sintesis senyawa aromatik dengan struktur tertentu.dengan menerapkan garis penuntun 1-4.
7. Materi Pokok/Penggalan Materi :  
Urutan langkah dalam sintesis senyawa aromatik
  - Garis penuntun 1
  - Garis penuntun 2
  - Garis penuntun 3
  - Garis penuntun 4
8. Kegiatan Perkuliahan Tatap Muka ke-3:

Komponen Langkah	Uraian Kegiatan	Estimasi Waktu	Metode	Media	Sumber bahan/referens
------------------	-----------------	----------------	--------	-------	-----------------------

					i
Pendahuluan	Penyampaian indikator pembelajaran. Memberikan pertanyaan-pertanyaan tentang peran gugus-gugus yang terikat pada cincin benzena, apakah sebagai pendonor ataukah penarik elektron, dan bagaimanakah pengaruhnya terhadap substitusi berikutnya.	10'	Perkuliahan tatap muka, diskusi	White board, OHP	Materi kuliah kimia organik I dan II
Penyajian (Inti)	Menjelaskan garis penuntun 1 – garis penuntun 4 dalam sintesis senyawa aromatik - Garis penuntun 1: meneliti hubungan antara gugus-gugus, dan mencari gugus yang mengarahkan ke posisi yang benar. - Garis penuntun 2: pertama-tama mendiskoneksi gugus yang paling kuat menarik elektron. - Garis penuntun 3: apabila dilakukan IGF perlu diingat juga dapat mengubah orientasi dari gugus yang bersangkutan. - Garis penuntun 4: penambahan gugus-gugus pada tingkatan amina sangat dianjurkan, karena gugus amino pengarah –o, p yang kuat	75'	Perkuliahan tatap muka, diskusi	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
Penutup	Merangkum materi garis penuntun 1- 4 dalam sintesis senyawa aromatik	10'	Perkuliahan tatap muka	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
Tindak lanjut	Memberi tugas	5'	Pekerjaan rumah	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d

## 9. Evaluasi

- Sebutkan beberapa gugus (minimal 3) yang bersifat mendonorkan elektron (pengaktivasi) pada cincin aromatik! Dan sebutkan juga bagaimana pengaruh dari gugus-gugus tersebut terhadap orientasi gugus berikutnya pada reaksi substitusi elektrofilik aromatik?
- Sebutkan beberapa gugus (minimal 3) yang bersifat menarik elektron (mendeaktivasi) pada cincin aromatik! Dan sebutkan juga bagaimana pengaruh dari gugus-gugus tersebut terhadap orientasi gugus berikutnya pada reaksi substitusi elektrofilik aromatik?

## 10 Referensi

- Budimarwanti, C. (2007). *Diktat Kuliah Kimia Organik Sintesis*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
- Warren, S., (1982). *Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. New York : John Wiley & Sons, .
- Warren, S., (1982). *Workbook for Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. John Wiley& Sons, New York.
- Warren, S. (1994). *Sintesis Organik: Pendekatan Diskoneksi*. (diterjemahkan oleh Samhoedi R). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Yogyakarta,

Dosen

C. Budimarwanti, M.Si  
NIP. 131877177

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

- Fakultas/Program Studi : MIPA/Kimia
- Mata kuliah & Kode : Kimia Organik Sintesis & SKM 221
- Jumlah sks : Teori: 2 (dua) sks, Praktik: - sks
- Semester dan waktu : Sem 7 (tujuh) , Waktu: 2x50 menit
- Kompetensi Dasar : Mahasiswa memahami urutan langkah dalam sintesis senyawa aromatik
- Indikator Ketercapaian:
  - Mahasiswa dapat merancang sintesis senyawa aromatik dengan struktur tertentu.dengan menerapkan garis penuntun 5-9

7. Materi Pokok/Penggalan Materi :

Urutan langkah dalam sintesis senyawa aromatik

- Garis penuntun 5
- Garis penuntun 6
- Garis penuntun 7
- Garis penuntun 8
- Garis penuntun 9

8. Kegiatan Perkuliahan Tatap Muka ke-4:

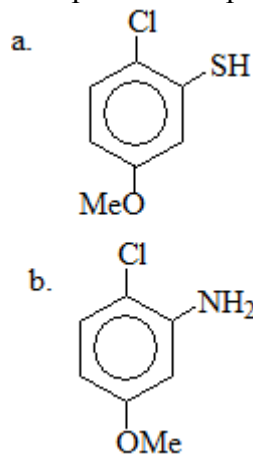
Komponen Langkah	Uraian Kegiatan	Estimasi Waktu	Metode	Media	Sumber bahan/referensi
Pendahuluan	Penyampaian indikator pembelajaran. Memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan materi pertemuan sebelumnya, yaitu tentang garis penuntun 1-4 dalam sintesis senyawa aromatik	10'	Perkuliahan tatap muka, diskusi	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
Penyajian (Inti)	Menjelaskan garis penuntun 5 – garis penuntun 9 dalam sintesis senyawa aromatik - Garis penuntun 5: suatu tipuan untuk memecahkan beberapa problema yang sukar, yaitu dengan menambahkan dua gugus pengarah o,p- yang terletak meta satu sama lainnya. Dua gugus yang ditambahkan adalah gugus amino sebagai <i>dummy</i> , digunakan untuk mengatur hubungan yang dibutuhkan, kemudian dihilangkan dengan diazotasi.  - Garis penuntun 6: Cari substituen yang sukar ditambahkan. Strategi yang baik tidak usah memotong substituen ini, gunakan	75'	Perkuliahan tatap muka, diskusi	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d



	<p>bahan awal yang mengandung substituen ini, sebagai contoh OH dan OR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Garis penuntun 7: Garis penuntun ini merupakan perluasan dari garis penuntun 6. Cari kombinasi substituen yang telah ada dalam bahan awal yang telah tersedia, terutama bila gugus-gugus tersebut merupakan kombinasi yang sukar</li> <li>- Garis penuntun 8: Hindarkan urutan yang dapat menuju ke reaksi yang tidak dikehendaki. Contohnya reaksi nitrasi terhadap benzaldehida hanya memberikan produk 50 % m-nitro benzaldehida, karena asam nitrat dapat mengoksidasi CHO menjadi CO<sub>2</sub>H.</li> <li>- Garis penuntun 9: Bila posisi orto dan para terlibat, satu strategi dapat diambil yaitu dengan menghalangi salah satu posisi sehingga tidak perlu dilakukan pemisahan isomer.</li> </ul>				
Penutup	Merangkum materi garis penuntun 5-9 dalam sintesis senyawa aromatik	10'	Perkuliahan tatap muka	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
Tindak lanjut	Memberi tugas	5'	Pekerjaan rumah	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d

## 9. Evaluasi

Buatlah rancangan sintesis senyawa berikut dengan pendekatan diskoneksi, lengkap dengan langkah analisis dan sintesis. Untuk setiap urutan langkah analisis jelaskan sesuai dengan garis penuntun keberapa dari setiap langkah yang ditempuh!



#### 10 Referensi

- Budimarwanti, C. (2007). *Diktat Kuliah Kimia Organik Sintesis*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
- Warren, S., (1982). *Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. New York : John Wiley & Sons, .
- Warren, S., (1982). *Workbook for Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. John Wiley& Sons, New York.
- Warren, S. (1994). *Sintesis Organik: Pendekatan Diskoneksi*. (diterjemahkan oleh Samhoedi R). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Yogyakarta,  
Dosen

C. Budimarwanti, M.Si  
NIP. 131877177

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

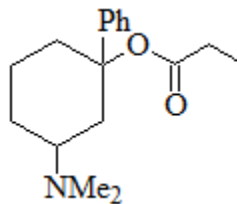
1. Fakultas/Program Studi : MIPA/Kimia
2. Mata kuliah & Kode : Kimia Organik Sintesis & SKM 221
3. Jumlah sks : Teori: 2 (dua) sks, Praktik: - sks
4. Semester dan waktu : Sem 7 (tujuh) , Waktu: 2x50 menit
5. Kompetensi Dasar : Mahasiswa memahami pemutusan 1 gugus C–X
6. Indikator Ketercapaian:  
 Mahasiswa dapat merancang sintesis senyawa dengan 1 gugus C–X yang meliputi senyawa turunan karbonil (RCO.X), senyawa alkohol, ester, alkil halida, sulfida, eter dan sulfida
7. Materi Pokok/Penggalan Materi :  
 Pemutusan 1 Gugus C –X  
 - Senyawa turunan karbonil  
 - senyawa alkohol, ester, alkil halida, dan sulfida  
 - eter dan sulfida
8. Kegiatan Perkuliahan Tatap Muka ke-5:

Komponen Langkah	Uraian Kegiatan	Estimasi Waktu	Metode	Media	Sumber bahan/referensi
Pendahuluan	Penyampaian indikator pembelajaran. Memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang telah diperoleh pada kuliah kimia organik 1	10'	Perkuliahan tatap muka, diskusi	White board, OHP	Materi kuliah kimia organik I
Penyajian (Inti)	Menjelaskan sintesis senyawa dengan 1 gugus C–X yang meliputi senyawa turunan karbonil (RCO.X), senyawa alkohol, ester, alkil halida dan sulfida, eter dan sulfida dengan pendekatan diskoneksi	75'	Perkuliahan tatap muka, diskusi	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
Penutup	Merangkum materi garis penuntun 5-9 dalam sintesis senyawa aromatik	10'	Perkuliahan tatap muka	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
Tindak lanjut	Memberi tugas		Pekerjaan rumah	White board,	Buku referensi

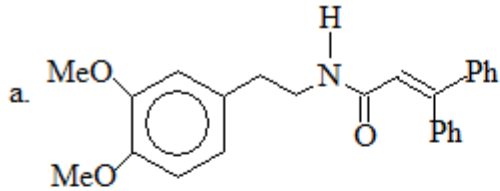
		5'		OHP	a, b, c, d
--	--	----	--	-----	------------

9. Evaluasi

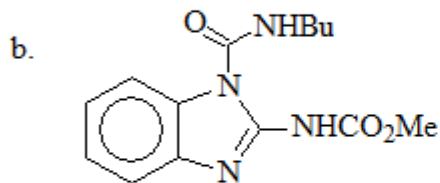
- a. Rancanglah sintesis senyawa ester berikut, tuliskan juga semua kemungkinan reagen yang dapat digunakan!



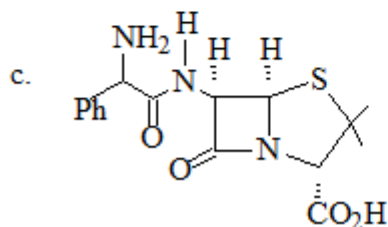
- b. Tandailah semua ikatan C-X dalam molekul senyawa berikut yang dapat didiskoneksi, dan jelaskan mengapa?



Intermediet dalam sintesis isoquinolina

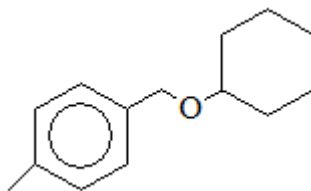


Benomil (fungisida untuk tanaman)

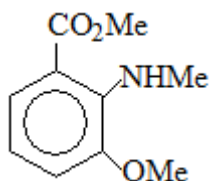


Ampisilin penisilin (antibiotika)

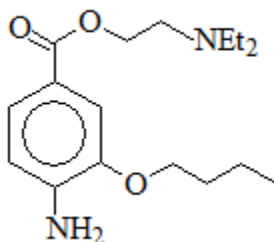
- c. Tentukan bahan awal untuk sintesis satu tahap senyawa eter berikut, jelaskan mengapa digunakan bahan awal tersebut?



- d. Tuliskan rancangan sintesis senyawa *methyl damascanine* (memiliki bau seperti pala dan digunakan dalam parfum) berikut!



- e. Tuliskan rancangan sintesis senyawa *ambucaina* (anestetik lokal) berikut!



## 10 Referensi

- Budimarwanti, C. (2007). *Diktat Kuliah Kimia Organik Sintesis*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
- Warren, S., (1982). *Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. New York : John Wiley & Sons, .
- Warren, S., (1982). *Workbook for Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. John Wiley& Sons, New York.
- Warren, S. (1994). *Sintesis Organik: Pendekatan Diskoneksi*. (diterjemahkan oleh Samhoedi R). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Yogyakarta,  
Dosen

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

1. Fakultas/Program Studi : MIPA/Kimia
2. Mata kuliah & Kode : Kimia Organik Sintesis & SKM 221
3. Jumlah sks : Teori: 2 (dua) sks, Praktik: - sks
4. Semester dan waktu : Sem 7 (tujuh) , Waktu: 2x50 menit
5. Kompetensi Dasar : Mahasiswa memahami kemoselektivitas dalam sintesis senyawa organik.

6. Indikator Ketercapaian:

Mahasiswa dapat menerapkan kemoselektivitas kimia yang meliputi garis penuntun 1- garis penuntun 4 dalam sintesis senyawa organik dengan pendekatan diskoneksi.

7. Materi Pokok/Penggalan Materi :

Kemoselektivitas kimia meliputi;

- Garis penuntun 1
- Garis penuntun 2
- Garis penuntun 3
- Garis penuntun 4

8. Kegiatan Perkuliahan Tatap Muka ke-6:

Komponen Langkah	Uraian Kegiatan	Estimasi Waktu	Metode	Media	Sumber bahan/referensi
Pendahuluan	Penyampaian indikator	10'	Perkuliahan	White	Materi kuliah

	<p>pembelajaran.                  Memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan materi, misalnya kereaktifan gugus-gugus terhadap reaksi tertentu.</p>		<p>tatap muka, diskusi</p>	<p>board, OHP</p>	<p>kimia organik I</p>
<p>Penyajian (Inti)</p>	<p>Menjelaskan kemoselektivitas kimia yang meliputi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Garis penuntun 1: apabila terdapat 2 gugus yang berbeda reaktivitasnya, maka gugus yang lebih reaktif yang akan bereaksi terlebih dahulu.</li> <li>- Garis penuntun 2: apabila terdapat satu gugus fungsional yang dapat bereaksi dua kali, maka bahan awal dan produk pertama akan berkompetisi untuk menyerang reagen. Reaksi ini akan berhasil baik apabila produk pertama kurang reaktif bila dibanding bahan awal.</li> <li>- Garis penuntun 3: apabila diinginkan yang bereaksi adalah gugus yang kurang reaktif dari dua gugus fungsional yang berbeda, atau apabila produk pertama dari suatu reaksi mempunyai satu gugus fungsional yang sama atau lebih reaktif dibandingkan bahan awal, maka gugus yang lebih reaktif harus dilindungi dengan gugus pelindung.</li> <li>- Garis penuntun 4: Apabila terdapat dua gugus yang identik, maka salah satu dari dua gugus yang identik dapat bereaksi apabila produknya kurang reaktif dibanding bahan awal.</li> </ul>	<p>75'</p>	<p>Perkuliahan tatap muka, diskusi</p>	<p>White board, OHP</p>	<p>Buku referensi a, b, c, d</p>
<p>Penutup</p>	<p>Merangkum materi garis</p>		<p>Perkuliahan tatap muka</p>	<p>White board,</p>	<p>Buku referensi a, b, c, d</p>

Tindak lanjut	penuntun 5-9 dalam sintesis senyawa aromatik  Memberi tugas	10'  5'	Pekerjaan rumah	OHP  White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
---------------	---	---------------	-----------------	-----------------------------	---------------------------

#### 9. Evaluasi

- Apabila senyawa p-hidroksibenzoat dilakukan reaksi alkilasi (suasana alkalis), gugus mana yang akan teralkilasi?
- Apabila senyawa meta dinitrobenzene dilakukan reaksi reduksi, apakah dimungkinkan apabila diinginkan hanya satu gugus nitro saja yang tereduksi? Jelaskan jawaban Anda!

#### 10 Referensi

- Budimarwanti, C. (2007). *Diktat Kuliah Kimia Organik Sintesis*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
- Warren, S., (1982). *Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. New York : John Wiley & Sons, .
- Warren, S., (1982). *Workbook for Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. John Wiley& Sons, New York.
- Warren, S. (1994). *Sintesis Organik: Pendekatan Diskoneksi*. (diterjemahkan oleh Samhoedi R). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Yogyakarta,

Dosen

C. Budimarwanti, M.Si  
 NIP. 131877177

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

- Fakultas/Program Studi : MIPA/Kimia
- Mata kuliah & Kode : Kimia Organik Sintesis & SKM 221
- Jumlah sks : Teori: 2 (dua) sks, Praktik: - sks
- Semester dan waktu : Sem 7 (tujuh) , Waktu: 2x50 menit
- Kompetensi Dasar : Mahasiswa memahami kemoselektivitas dalam sintesis senyawa organik.
- Indikator Ketercapaian:  
 Mahasiswa dapat menerapkan kemoselektivitas kimia yang meliputi garis penuntun 5- garis penuntun 7 dalam sintesis senyawa organik dengan pendekatan diskoneksi.
- Materi Pokok/Penggalan Materi :  
 Kemoselektivitas kimia meliputi;



- Garis penuntun 5
- Garis penuntun 6
- Garis penuntun 7

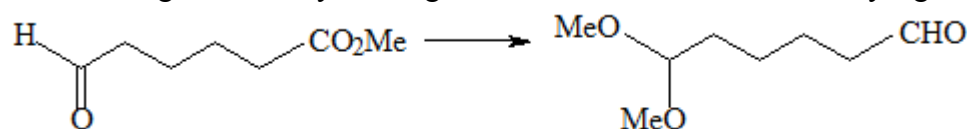
8. Kegiatan Perkuliahan Tatap Muka ke-7:

Komponen Langkah	Uraian Kegiatan	Estimasi Waktu	Metode	Media	Sumber bahan/referensi
Pendahuluan	Penyampaian indikator pembelajaran. Memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan materi, minggu sebelumnya yaitu garis penuntun 1-4 dalam kemoselektivitas kimia	10'	Perkuliahan tatap muka, diskusi	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
Penyajian (Inti)	Menjelaskan kemoselektivitas kimia yang meliputi: - Garis penuntun 5: Satu dari dua gugus fungsional yang identik dapat bereaksi dengan satu ekivalen reagen dengan menggunakan efek statistik. Ini merupakan metode yang tidak dapat dipercaya, tetapi apabila sukses dapat mencegah gugus pelindung atau strategi yang panjang lebar. Kedua gugus harus identik dan harus terpisah satu dengan lainnya. - Garis penuntun 6: Suatu metode yang lebih dapat dipercaya untuk reaksi dua gugus fungsional yang identik adalah dengan menggunakan derivatnya yang hanya bereaksi satu kali - Garis penuntun 7: Apabila terdapat dua gugus hampir identik tetapi tidak sempurna identiknya, maka jangan merencanakan gugus mana yang akan bereaksi.	75'	Perkuliahan tatap muka, diskusi	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d

Penutup	Merangkum materi garis penuntun 5-9 dalam sintesis senyawa aromatik	10'	Perkuliahan tatap muka	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
Tindak lanjut	Memberi tugas	5'	Pekerjaan rumah	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d

### 9. Evaluasi

Tuliskan bagaimana senyawa target berikut dibuat dari bahan awal yang tersedia:



### 10 Referensi

- Budimarwanti, C. (2007). *Diktat Kuliah Kimia Organik Sintesis*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
- Warren, S., (1982). *Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. New York : John Wiley & Sons, .
- Warren, S., (1982). *Workbook for Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. John Wiley& Sons, New York.
- Warren, S. (1994). *Sintesis Organik: Pendekatan Diskoneksi*. (diterjemahkan oleh Samhoedi R). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Yogyakarta,

Dosen

C. Budimarwanti, M.Si  
 NIP. 131877177

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

1. Fakultas/Program Studi : MIPA/Kimia
2. Mata kuliah & Kode : Kimia Organik Sintesis & SKM 221
3. Jumlah sks : Teori: 2 (dua) sks, Praktik: - sks
4. Semester dan waktu : Sem 7 (tujuh) , Waktu: 2x50 menit
5. Kompetensi Dasar : Mahasiswa memahami aspek-aspek dalam sintesis senyawa organik melalui pendekatan diskoneksi, prinsip-prinsip dasar sintesis senyawa aromatik, urutan langkah dalam sintesis senyawa aromatik, pemutusan 1 gugus C–X, kemoselektivitas dalam sintesis senyawa organik

6. Indikator Ketercapaian:

Mahasiswa dapat mengerjakan soal ujian sisipan 1 dengan materi aspek-aspek dalam sintesis senyawa organik melalui pendekatan diskoneksi, prinsip-prinsip dasar sintesis senyawa aromatik, urutan langkah dalam sintesis senyawa aromatik, pemutusan 1 gugus C–X, kemoselektivitas dalam sintesis senyawa organik

7. Materi Pokok/Penggalan Materi :

Soal ujian sisipan 1 meliputi materi: aspek-aspek dalam sintesis senyawa organik melalui pendekatan diskoneksi, prinsip-prinsip dasar sintesis senyawa aromatik, urutan langkah dalam sintesis senyawa aromatik, pemutusan 1 gugus C–X, kemoselektivitas dalam sintesis senyawa organik

8. Kegiatan Perkuliahan Tatap Muka ke-8:

Komponen Langkah	Uraian Kegiatan	Estimasi Waktu	Metode	Media	Sumber bahan/referensi
Pendahuluan Penyajian (Inti) Penutup Tindak lanjut	Ujian Sisipan 1	100'	Tes tertulis	Lembar soal	Buku referensi a, b, c, d

9. Evaluasi

-

10 Referensi

- a. Budimarwanti, C. (2007). *Diktat Kuliah Kimia Organik Sintesis*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
- b. Warren, S., (1982). *Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. New York : John Wiley & Sons, .

- c. Warren, S., (1982). *Workbook for Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. John Wiley& Sons, New York.
- d. Warren, S. (1994). *Sintesis Organik: Pendekatan Diskoneksi*. (diterjemahkan oleh Samhoedi R). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Yogyakarta,  
Dosen

C. Budimarwanti, M.Si  
NIP. 131877177

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

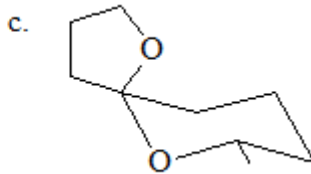
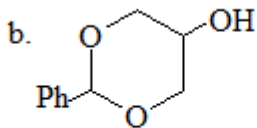
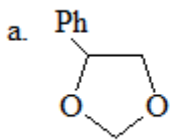
1. Fakultas/Program Studi : MIPA/Kimia
2. Mata kuliah & Kode : Kimia Organik Sintesis & SKM 221
3. Jumlah sks : Teori: 2 (dua) sks, Praktik: - sks
4. Semester dan waktu : Sem 7 (tujuh) , Waktu: 2x50 menit
5. Kompetensi Dasar : Mahasiswa memahami pemutusan 2 gugus C-X dalam sintesis senyawa organik
6. Indikator Ketercapaian:  
 Mahasiswa dapat merancang sintesis senyawa dengan 2 gugus C–X yang meliputi senyawa 1,1-difungsional, asetal, dan 1,2-difungsional.
7. Materi Pokok/Penggalan Materi :  
 Pemutusan 2 gugus C–X:
  - Senyawa 1,1-difungsional
  - Asetal
  - Senyawa 1,2-difungsional: senyawa alkohol
8. Kegiatan Perkuliahan Tatap Muka ke-9:

Komponen Langkah	Uraian Kegiatan	Estimasi Waktu	Metode	Media	Sumber bahan/referensi
Pendahuluan	Penyampaian indikator pembelajaran. Memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan materi, misalnya apa yang dimaksud dengan senyawa asetal?	10'	Perkuliahan tatap muka, diskusi	White board, OHP	Materi kuliah kimia organik I
Penyajian (Inti)	Menjelaskan sintesis senyawa yang memiliki 2 gugus C–X melalui pendekatan diskoneksi yang meliputi senyawa 1,1-difungsional dan 1,2-difungsional untuk senyawa alkohol	75'	Perkuliahan tatap muka, diskusi	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
Penutup	Merangkum materi diskoneksi senyawa 1,1-difungsional dan 1,2-difungsional untuk senyawa alkohol	10'	Perkuliahan tatap muka	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d

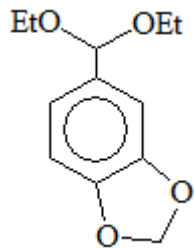
Tindak lanjut	Memberi tugas	5'	Pekerjaan rumah	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
---------------	---------------	----	-----------------	------------------	---------------------------

### 9. Evaluasi

a. Cermati senyawa-senyawa asetal berikut, lakukan diskoneksi pertama, serta tuliskan reagen-reagen yang dapat digunakan untuk sintesis!



b. Buatlah rancangan sintesis senyawa dengan struktur sebagai berikut:



### 10 Referensi

- Budimarwanti, C. (2007). *Diktat Kuliah Kimia Organik Sintesis*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
- Warren, S., (1982). *Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. New York : John Wiley & Sons, .
- Warren, S., (1982). *Workbook for Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. John Wiley& Sons, New York.
- Warren, S. (1994). *Sintesis Organik: Pendekatan Diskoneksi*. (diterjemahkan oleh Samhoedi R). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Yogyakarta,  
Dosen

C. Budimarwanti, M.Si

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

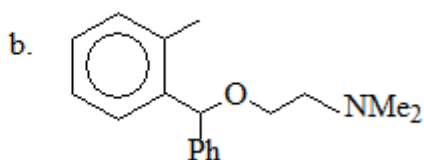
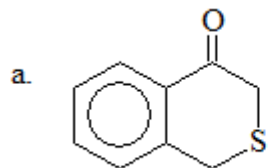
1. Fakultas/Program Studi : MIPA/Kimia
2. Mata kuliah & Kode : Kimia Organik Sintesis & SKM 221
3. Jumlah sks : Teori: 2 (dua) sks, Praktik: - sks
4. Semester dan waktu : Sem 7 (tujuh) , Waktu: 2x50 menit
5. Kompetensi Dasar ..... Mahasiswa memahami pemutusan 2 gugus C-X dalam sintesis senyawa organik
6. Indikator Ketercapaian:  
 Mahasiswa dapat merancang sintesis senyawa dengan 2 gugus C–X yang meliputi senyawa 1,2-difungsional untuk senyawa karbonil dan senyawa 1,3-difungsional.
7. Materi Pokok/Penggalan Materi :  
 Pemutusan 2 Gugus C-X
  - Senyawa 1,2-difungsional :senyawa karbonil
  - Senyawa 1,3-difungsional
8. Kegiatan Perkuliahan Tatap Muka ke-10:

Komponen Langkah	Uraian Kegiatan	Estimasi Waktu	Metode	Media	Sumber bahan/referensi
Pendahuluan	Penyampaian indikator pembelajaran. Memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan materi minggu sebelumnya yaitu diskoneksi 2 gugus C–X untuk senyawa 1,1-difungsional, dan senyawa 1,2-difungsional untuk senyawa alkohol	10'	Perkuliahan tatap muka, diskusi	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
Penyajian	Menjelaskan sintesis senyawa		Perkuliahan	White	Buku referensi

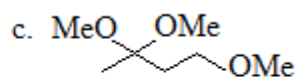
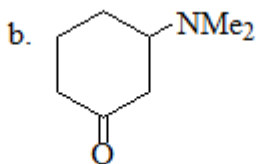
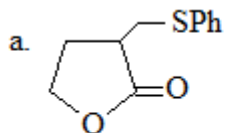
(Inti)	yang memiliki 2 gugus C–X melalui pendekatan diskoneksi yang meliputi senyawa 1,2-difungsional untuk senyawa karbonil dan senyawa 1,3-difungsional	75'	tatap muka, diskusi	board, OHP	a, b, c, d
Penutup	Merangkum materi diskoneksi senyawa 1,2-difungsional untuk senyawa karbonil dan senyawa 1,3-difungsional	10'	Perkuliahan tatap muka	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
Tindak lanjut	Memberi tugas	5'	Pekerjaan rumah	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d

### 9. Evaluasi

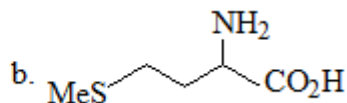
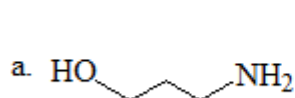
1. Buatlah rancangan sintesis senyawa dengan struktur sebagai berikut:



2. Bagaimana diskoneksi 1,3-diX dari senyawa-senyawa berikut:



3. Bagaimana rancangan sintesis senyawa berikut:



### 10 Referensi

- Budimarwanti, C. (2007). *Diktat Kuliah Kimia Organik Sintesis*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
- Warren, S., (1982). *Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. New York : John Wiley & Sons, .



- c. Warren, S., (1982). *Workbook for Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. John Wiley & Sons, New York.
- d. Warren, S. (1994). *Sintesis Organik: Pendekatan Diskoneksi*. (diterjemahkan oleh Samhoedi R). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Yogyakarta,  
Dosen

C. Budimarwanti, M.Si  
NIP. 131877177

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

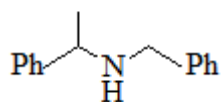
1. Fakultas/Program Studi : MIPA/Kimia
2. Mata kuliah & Kode : Kimia Organik Sintesis & SKM 221
3. Jumlah sks : Teori: 2 (dua) sks, Praktik: - sks
4. Semester dan waktu : Sem 7 (tujuh) , Waktu: 2x50 menit
5. Kompetensi Dasar .....: Mahasiswa memahami sintesis senyawa amina
6. Indikator Ketercapaian:  
Mahasiswa dapat merancang sintesis senyawa amina melalui pendekatan diskoneksi
7. Materi Pokok/Penggalan Materi :  
Sintesis Amina
  - Sintesis amina primer  $\text{RNH}_2$
  - Sintesis amina menggunakan reaksi reduksi
  - Reagen untuk sinton  $\text{NH}_2^-$
8. Kegiatan Perkuliahan Tatap Muka ke-11:

Komponen Langkah	Uraian Kegiatan	Estimasi Waktu	Metode	Media	Sumber bahan/referens
------------------	-----------------	----------------	--------	-------	-----------------------

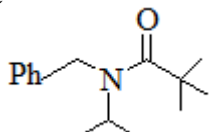
					i
Pendahuluan	Penyampaian indikator pembelajaran. Memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan materi, misalnya penggolongan senyawa amina dengan contoh-contohnya.	10'	Perkuliahan tatap muka, diskusi	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
Penyajian (Inti)	Menjelaskan sintesis senyawa amina yang meliputi sintesis senyawa amina primer, sintesis dengan reaksi reduksi dan reagen untuk sinton $\text{NH}_2^-$	75'	Perkuliahan tatap muka, diskusi	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
Penutup	Merangkum materi sintesis senyawa amina primer, sintesis dengan reaksi reduksi dan reagen untuk sinton $\text{NH}_2$	10'	Perkuliahan tatap muka	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
Tindak lanjut	Memberi tugas	5'	Pekerjaan rumah	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d

### 9. Evaluasi

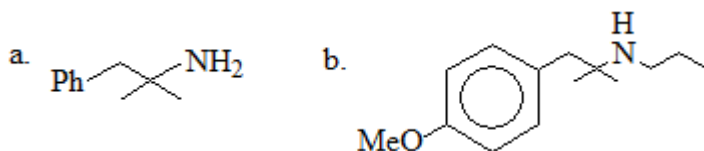
a. Tuliskan rancangan sintesis senyawa amina berikut:



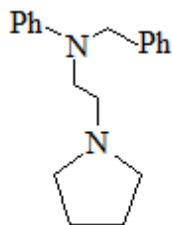
b. Bagaimana sintesis senyawa butam (herbisida) berikut:



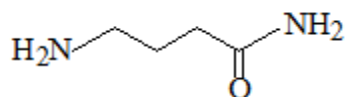
c. Tuliskan rancangan sintesis senyawa berikut yang melibatkan reaksi Ritter:



d. Senyawa *histapyrodine* merupakan senyawa diamina yang digunakan sebagai antihistamin. Tuliskan rancangan sintesis senyawa *histapyrodine* dengan struktur sebagai berikut:



- e. Gabamida merupakan senyawa psikotropika. Tuliskan rancangan sintesis senyawa gabamida yang mempunyai struktur sebagai berikut:



#### 10 Referensi

- Budimarwanti, C. (2007). *Diktat Kuliah Kimia Organik Sintesis*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
- Warren, S., (1982). *Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. New York : John Wiley & Sons, .
- Warren, S., (1982). *Workbook for Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. John Wiley& Sons, New York.
- Warren, S. (1994). *Sintesis Organik: Pendekatan Diskoneksi*. (diterjemahkan oleh Samhoedi R). Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Yogyakarta,  
Dosen

C. Budimarwanti, M.Si  
NIP. 131877177

#### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1. Fakultas/Program Studi  | : MIPA/Kimia  |
| 2. Mata kuliah & Kode      | : Kimia Organik Sintesis & SKM 221  |
| 3. Jumlah sks              | : Teori: 2 (dua) sks, Praktik: - sks  |
| 4. Semester dan waktu      | : Sem 7 (tujuh) , Waktu: 2x50 menit   |
| 5. Kompetensi Dasar        | ....: Mahasiswa memahami pengertian, kegunaan gugus pelindung dan menerapkan dalam sintesis senyawa organik |
| 6. Indikator Ketercapaian: |   |

Mahasiswa dapat menerapkan kegunaan gugus pelindung dalam sintesis senyawa organik

7. Materi Pokok/Penggalan Materi :

Gugus Pelindung

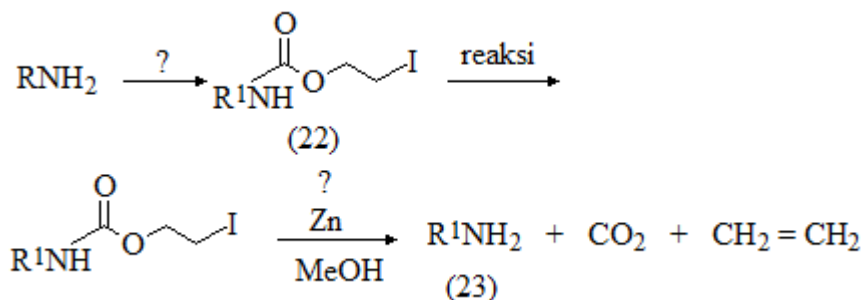
- Pengertian gugus pelindung
- Syarat-syarat gugus pelindung

8. Kegiatan Perkuliahan Tatap Muka ke-12:

Komponen Langkah	Uraian Kegiatan	Estimasi Waktu	Metode	Media	Sumber bahan/referensi
Pendahuluan	Penyampaian indikator pembelajaran. Memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan materi, misalnya menentukan gugus yang lebih reaktif.	10'	Perkuliahan tatap muka, diskusi	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
Penyajian (Inti)	Menjelaskan pengertian dan kegunaan gugus pelindung, syarat-syarat gugus pelindung	75'	Perkuliahan tatap muka, diskusi	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
Penutup	Merangkum materi: pengertian, kegunaan dan syarat-syarat gugus pelindung	10'	Perkuliahan tatap muka	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
Tindak lanjut	Memberi tugas	5'	Pekerjaan rumah	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d

9. Evaluasi

Amina dapat dilindungi sebagai amida (22). Sebutkan reagen yang dapat digunakan untuk maksud tersebut! Produk amina (23) dapat diperoleh dengan perlakuan menggunakan seng, bagaimana mekanisme reaksi yang terjadi?



#### 10 Referensi

- Budimarwanti, C. (2007). *Diktat Kuliah Kimia Organik Sintesis*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
- Warren, S., (1982). *Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. New York : John Wiley & Sons, .
- Warren, S., (1982). *Workbook for Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. John Wiley& Sons, New York.
- Warren, S. (1994). *Sintesis Organik: Pendekatan Diskoneksi*. (diterjemahkan oleh Samhoedi R). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Yogyakarta,

Dosen

C. Budimarwanti, M.Si  
NIP. 131877177

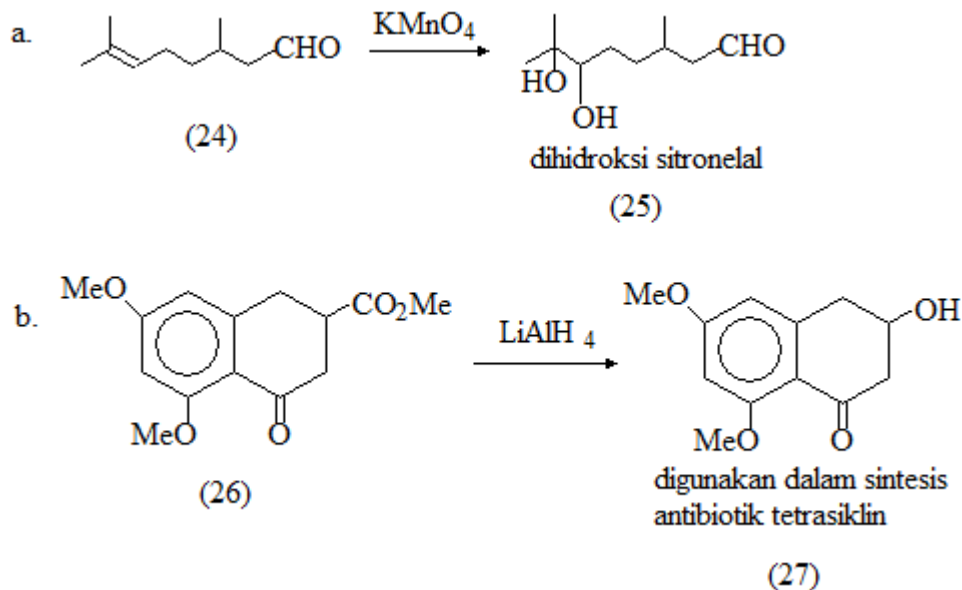
## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

1. Fakultas/Program Studi : MIPA/Kimia
2. Mata kuliah & Kode : Kimia Organik Sintesis & SKM 221
3. Jumlah sks : Teori: 2 (dua) sks, Praktik: - sks
4. Semester dan waktu : Sem 7 (tujuh) , Waktu: 2x50 menit
5. Kompetensi Dasar .....: Mahasiswa memahami pengertian, kegunaan gugus pelindung dan menerapkan dalam sintesis senyawa organik
6. Indikator Ketercapaian:  
Mahasiswa dapat menerapkan kegunaan gugus pelindung dalam sintesis senyawa organik
7. Materi Pokok/Penggalan Materi :  
Gugus Pelindung:  
Jenis-jenisgugus pelindung
8. Kegiatan Perkuliahan Tatap Muka ke-13:

Komponen Langkah	Uraian Kegiatan	Estimasi Waktu	Metode	Media	Sumber bahan/referensi
Pendahuluan	Penyampaian indikator pembelajaran. Memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan materi minggu sebelumnya, yaitu pengertian gugus pelindung, kegunaan gugus pelindung	10'	Perkuliahan tatap muka, diskusi	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
Penyajian (Inti)	Menjelaskan jenis-jenis gugus pelindung dan penerapannya dalam sintesis senyawa organik	75'	Perkuliahan tatap muka, diskusi	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
Penutup	Merangkum materi jenis-jenis gugus pelindung dan penerapannya dalam sintesis senyawa organik	10'	Perkuliahan tatap muka	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
Tindak lanjut	Memberi tugas	5'	Pekerjaan rumah	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d

## 9. Evaluasi

Jelaskan reaksi apakah yang tidak dikehendaki dapat terjadi pada reaksi oksidasi (24) menjadi (25) dan pada reaksi reduksi (26) menjadi (27)? Jelaskan cara untuk mengatasi reaksi yang tidak dikehendaki tersebut?



## 10 Referensi

- Budimarwanti, C. (2007). *Diktat Kuliah Kimia Organik Sintesis*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
- Warren, S., (1982). *Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. New York : John Wiley & Sons, .
- Warren, S., (1982). *Workbook for Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. John Wiley& Sons, New York.
- Warren, S. (1994). *Sintesis Organik: Pendekatan Diskoneksi*. (diterjemahkan oleh Samhoedi R). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Yogyakarta,

Dosen

C. Budimarwanti, M.Si

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

1. Fakultas/Program Studi : MIPA/Kimia
2. Mata kuliah & Kode : Kimia Organik Sintesis & SKM 221
3. Jumlah sks : Teori: 2 (dua) sks, Praktik: - sks
4. Semester dan waktu : Sem 7 (tujuh) , Waktu: 4x50 menit
5. Kompetensi Dasar .....: mahasiswa mampu merancang sintesis suatu senyawa organik yang disusun dalam bentuk makalah dan dikumpulkan, serta diseminarkan.
6. Indikator Ketercapaian:  
Mahasiswa dapat menyusun makalah dan mempresentasikan di depan dosen dan teman-teman satu kelas.
7. Materi Pokok/Penggalan Materi :  
Semua materi kuliah
8. Kegiatan Perkuliahan Tatap Muka ke-14 dan 15:

Komponen Langkah	Uraian Kegiatan	Estimasi Waktu	Metode	Media	Sumber bahan/referensi
Pendahuluan	Penyampaian indikator pembelajaran.	5'	Perkuliahan tatap muka, diskusi	White board, OHP	Buku referensi a, b, c, d
Penyajian (Inti)	Presentasi makalah oleh mahasiswa	90'	diskusi	White board, OHP, LCD	Buku referensi a, b, c, d
Penutup	Menutup seminar	5'	Perkuliahan tatap muka	White board,	



Tindak lanjut	-			OHP	
---------------	---	--	--	-----	--

## 9. Evaluasi

-

## 10 Referensi

- a. Budimarwanti, C. (2007). *Diktat Kuliah Kimia Organik Sintesis*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
- b. Warren, S., (1982). *Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. New York : John Wiley & Sons, .
- c. Warren, S., (1982). *Workbook for Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. John Wiley& Sons, New York.
- d. Warren, S. (1994). *Sintesis Organik: Pendekatan Diskoneksi*. (diterjemahkan oleh Samhoedi R). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Yogyakarta,

Dosen

C. Budimarwanti, M.Si  
NIP. 131877177

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

1. Fakultas/Program Studi : MIPA/Kimia
2. Mata kuliah & Kode : Kimia Organik Sintesis & SKM 221
3. Jumlah sks : Teori: 2 (dua) sks, Praktik: - sks
4. Semester dan waktu : Sem 7 (tujuh) , Waktu: 2x50 menit
5. Kompetensi Dasar : Mahasiswa memahami kemoselektivitas kimia, diskoneksi dua gugus C–X, sintesis amina dan gugus pelindung
6. Indikator Ketercapaian:  
Mahasiswa dapat mengerjakan soal ujian sisipan 2 dengan materi kemoselektivitas kimia, diskoneksi dua gugus C–X, sintesis amina dan gugus pelindung
7. Materi Pokok/Penggalan Materi :  
Soal ujian sisipan 2 meliputi materi: kemoselektivitas kimia, diskoneksi dua gugus C–X, sintesis amina dan gugus pelindung.
8. Kegiatan Perkuliahan Tatap Muka ke-16:

Komponen Langkah	Uraian Kegiatan	Estimasi Waktu	Metode	Media	Sumber bahan/referensi
Pendahuluan Penyajian	Ujian Sisipan 2	100'	Tes tertulis	Lembar soal	Buku referensi a, b, c, d

(Inti)					
Penutup					
Tindak lanjut					

## 9. Evaluasi

-

## 10 Referensi

- a. Budimarwanti, C. (2007). *Diktat Kuliah Kimia Organik Sintesis*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
- b. Warren, S., (1982). *Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. New York : John Wiley & Sons, .
- c. Warren, S., (1982). *Workbook for Organic Synthesis: The Disconnection Approach*. John Wiley& Sons, New York.
- d. Warren, S. (1994). *Sintesis Organik: Pendekatan Diskoneksi*. (diterjemahkan oleh Samhoedi R). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Yogyakarta,

Dosen

C. Budimarwanti, M.Si  
NIP. 131877177