

# **RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**

MATA KULIAH :  
SINTESIS KIMIA ORGANIK

Dosen :  
Agus Rimus Liandi, M.Si

PROGRAM STUDI KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SYARIF HIDAYATULLAH JAKARTA  
TAHUN 2023

## LEMBAR VALIDASI

Yang bertandatangan di bawah ini adalah Tim Pengembang Kurikulum Program Studi dan/atau Ketua Program Studi, menyatakan bahwa Rencana Pembelajaran Semester (RPS):

Nama Mata Kuliah : Sintesis Kimia Organik

Dosen Pengampu MK : Agus Rimus Liandi, M.Si

Diperiksa Oleh:

Dibuat oleh:  
Dosen Pengampu Mata Kuliah


Agus Rimus Liandi, M.Si  
NIDN : 2001089301

Disetujui:  
Ketua Prodi,

Dr. La Ode Sumarlin, M.Si  
NIP : 197509182008011007

### A. MATRIKS PEMBELAJARAN

Matriks RPS dalam bentuk format berikut / format lain (dengan syarat memenuhi SN DIKTI – permendikbud No 3/ 2020, pasal 12, dan memuat 9 unsur yang harus ada di dalam dokumen RPS), Untuk 1 MK, 1 RPS (dalam Pelaksanaan MK dapat dijalankan secara pararel, tetapi kelas pararel tersebut mengacu pada RPS yang sama)

		<b>UIN SYARIF HIDAYATULLAH JAKARTA</b> <b>FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI</b> <b>PROGRAM STUDI KIMA</b>			<b>Kode Dokumen</b> <b>FST 6096332</b>
<b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER</b>					
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tanggal Penyusunan
<i>Sintesis Kimia Organik</i>		<i>Rumpun ilmu alam</i>	Teori: 2 sks	4	2 Februari 2023
			Praktek: 0 sks		
			Jumlah: 2 sks		
<b>Capaian Pembelajaran</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>				
	CPL1	Menguasai konsep teoritis IPTEKS dalam bidang keahliannya dan menerapkannya pada bidang kimia yang terkait dengan proses identifikasi, isolasi, transformasi dan sintesis kimia.			
	CPL2	Kemampuan memecahkan permasalahan kimia dan beradaptasi dalam situasi yang dihadapi melalui pendekatan kimia yang dilandasi dengan nilai-nilai keislaman serta melandasi prinsip belajar seumur hidup.			
	CPL3	Kemampuan menguasai konsep dan prinsip umum yang mendalam di salah satu bidang kimia anorganik (Komposit, Katalis, dan nanomaterial), kimia organik (Kimia Bahan Alam & Organik Sintesis), kimia fisik (Polimer & Energi), kimia analitik dan lingkungan, kimia pangan dan biokimia.			
	CPL4	Kemampuan memilih putusan strategis dan memberikan alternatif solusi berdasarkan riset kimia yang sederhana yang ditunjang oleh kemampuan analisis data dan teknologi informasi serta kemampuan memanfaatkan Big Data, Internet of Things (IoT), Artificial Intelligence (AI).			
	CPL5	Kemampuan bertanggungjawab pada pekerjaan bidang kimia secara mandiri dan dapat diberi tanggungjawab atas pencapaian hasil kerja institusi atau organisasi dengan mengutamakan keselamatan dan keamanan kerja serta dilandasi dengan nilai-nilai keislaman dan ke-Indonesiaan.			
	CPL6	Kemampuan memahami pengetahuan operasional tentang fungsi, cara mengoperasikan instrument kimia, serta analisis data dan informasi dan instrument tersebut.			
<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					

	CPMK	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) prinsip dasar pendekatan retrosintesis.</li> <li>2. Mahasiswa mampu menggunakan (C3) konsep retrosintesis dalam diskoneksi gugus fungsi tunggal C-X.</li> <li>3. Mahasiswa mampu menganalisis (C4) jalur retrosintesis dalam diskoneksi dua gugus fungsi C-X.</li> <li>4. Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) permasalahan sintesis senyawa organik dengan penggunaan konsep kemoselektivitas.</li> <li>5. Mahasiswa mampu memecahkan (C4) permasalahan sintesis senyawa organik dengan penggunaan konsep gugus pelindung.</li> <li>6. Mahasiswa mampu mendesain (C6) penelitian pada bidang sintesis senyawa organik dengan berbagai pendekatan sintesis.</li> </ol>
	CPMK 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sub-CPMK 1 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) sejarah sintesis organik.</li> <li>2. Mahasiswa mampu menuliskan (C1) reaksi sintesis organik.</li> <li>3. Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) pendekatan diskoneksi dan beberapa istilah dalam retrosintesis.</li> </ol> </li> </ul>
	CPMK 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sub-CPMK 2 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) konsep dasar retrosintesis berbasis <i>one group C-X disconnection</i>.</li> <li>2. Mahasiswa mampu menggunakan (C3) konsep retrosintesis dalam diskoneksi gugus fungsi tunggal berbasis senyawa turunan karbonil (RCO-X)</li> <li>3. Mahasiswa mampu menggunakan (C3) konsep retrosintesis dalam diskoneksi gugus fungsi tunggal berbasis senyawa Alkohol (-OH) dan Halida (-X)</li> <li>4. Mahasiswa mampu menggunakan (C3) konsep retrosintesis dalam diskoneksi gugus fungsi tunggal berbasis senyawa Eter (-OR) dan Sulfida (-SR)</li> </ol> </li> </ul>
	CPMK 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sub-CPMK 3 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) konsep dasar retrosintesis berbasis <i>two group C-X disconnection</i>.</li> <li>2. Mahasiswa mampu menganalisis (C4) jalur retrosintesis diskoneksi dua gugus fungsi pada pemutusan senyawa 1,1-difungsional (1,1-diX).</li> <li>3. Mahasiswa mampu menganalisis (C4) jalur retrosintesis diskoneksi dua gugus fungsi pada pemutusan senyawa 1,2-difungsional (1,2-diX).</li> <li>4. Mahasiswa mampu menganalisis (C4) jalur retrosintesis diskoneksi dua gugus fungsi pada pemutusan senyawa 1,3-difungsional (1,3-diX).</li> <li>5. Mahasiswa mampu menganalisis (C4) jalur retrosintesis diskoneksi dua gugus fungsi pada pemutusan senyawa 1,4-difungsional (1,4-diX).</li> </ol> </li> </ul>

		6. Mahasiswa mampu menelaah (C4) perbedaan setiap jenis <i>two group C-X disconnection</i> dari berbagai kasus dalam senyawa organik.
	CPMK 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sub-CPMK 4</li> <li>1. Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) konsep <i>chemoselectivity</i> pada reaksi preferensi reagen dengan salah satu dari dua atau lebih gugus fungsi yang berbeda.</li> <li>2. Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) pedoman prioritas dalam <i>chemoselectivity</i> pada berbagai kasus sintesis reaksi organik.</li> </ul>
	CPMK 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sub-CPMK 5</li> <li>1. Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) konsep penggunaan gugus pelindung pada suatu reaksi senyawa organik.</li> <li>2. Mahasiswa mampu menentukan (C3) jenis gugus pelindung yang tepat dalam suatu kasus sintesis turunan senyawa alkohol.</li> <li>3. Mahasiswa mampu menentukan (C3) jenis gugus pelindung yang tepat dalam suatu kasus sintesis turunan senyawa karboksilat.</li> <li>4. Mahasiswa mampu menentukan (C3) jenis gugus pelindung yang tepat dalam suatu kasus sintesis turunan senyawa amino.</li> <li>5. Mahasiswa mampu memecahkan (C4) permasalahan dalam sintesis organik yang membutuhkan gugus pelindung serta pelepasan gugus pelindung.</li> </ul>
	CPMK 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sub-CPMK 6</li> <li>1. Mahasiswa mampu mendesain (C6) penelitian sintesis senyawa organik berbasis senyawa heterosiklik cincin 5 (sintesis senyawa model imidazol, oxazol dan tiazol).</li> <li>2. Mahasiswa mampu mendesain (C6) penelitian sintesis senyawa organik berbasis senyawa heterosiklik cincin 6 (sintesis senyawa model piridin, pirimidin dan quinolin).</li> <li>3. Mahasiswa mampu mendesain (C6) penelitian sintesis senyawa organik berbasis senyawa spirooxindol (sintesis senyawa asimetrik struktur spiro dengan variasi prekursor).</li> <li>4. Mahasiswa mampu mendesain (C6) penelitian sintesis senyawa organik berbasis senyawa sulfur heterocycles (sintesis senyawa heterosiklik berbasis S dengan variasi prekursor).</li> <li>5. Mahasiswa mampu mendesain (C6) penelitian sintesis senyawa organik dengan pendekatan green sintesis (<i>Microwave-assisted, ultrasound-assisted, Catalysis, Solvent-free</i>, dan lain-lain)</li> </ul>
<b>Deskripsi Singkat MK</b>		Mata kuliah Sintesis Kimia Organik merupakan mata kuliah pilihan bidang kimia organik yang dirancang untuk mempersiapkan mahasiswa untuk lebih memahami konsep dalam berbagai pendekatan dalam sintesis senyawa kimia. Pendekatan sintesis senyawa organik sering kali dilakukan untuk memsintesis atau membuat calon kandidat obat dari berbagai permasalahan dalam Kesehatan. Mata kuliah ini dirancang dengan pendekatan retrosintesis pada setengah bagian awal semester. Kemudian dilanjutkan dengan pembahasan pendekatan dalam sintesis senyawa organik yang lebih aplikatif

	<p>dan sedang dikembangkan oleh peneliti di dunia. Pada setengah semester pertama, pembelajaran akan fokus pada konsep dasar, sehingga perkuliahan akan dilakukan secara ceramah dan diskusi dengan mahasiswa yang dilengkapi dengan beberapa tugas analisis dari pembahasan yang telah dilakukan. Pada setengah semester terakhir, mahasiswa akan lebih aktif dalam mencari sumber, mempersiapkan bahan, mempresentasikan, serta mempertahankan argumen dari tema pemdekatan sintesis organik yang dipilih. Dalam hal ini, mahasiswa akan memperoleh pengalaman belajar yang lengkap, mulai dari pencarian literatur terpercaya, menganalisis literatur, menyampaikan dengan bahasa sendiri, serta mempertahankan idenya berdasarkan konsep yang telah dipelajari.</p>
<p><b>Integrasi Keilmuan</b></p>	<p>1. Integrasi Keilmuan dan Keislaman:  Mahasiswa memahami kelompok senyawa atau zat spesifik yang terkandung dalam suatu tanaman melalui instrumen penentuan struktur molekul seperti yang terkandung dalam Al Qur'an Q.S. An-Nahl ayat 67:</p> <p style="text-align: center;"> وَمِنْ ثَمَرَاتِ النَّخِيلِ وَالْأَعْنَابِ تَتَّخِذُونَ مِنْهُ سَكَرًا وَرِزْقًا حَسَنًا ۗ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ </p> <p><i>Artinya:</i>  “Dan dari buah korma dan anggur, kamu buat minuman yang memabukkan dan rezki yang baik. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang memikirkan”.</p> <p>Anggur merupakan buah yang halal untuk dikonsumsi, namun akan berubah hukumnya jika buah anggur tersebut diolah melalui fermentasi yang akan menghasilkan senyawa etanol atau yang biasa disebut dengan alkohol. Perubahan bahan halal untuk dikonsumsi pada buah anggur tersebut disintesis melalui suatu reaksi kimia, dimana glukosa pada buah anggur diubah menjadi piruvat melalui glikolisis. Piruvat hasil glikolisis kemudian mengalami reaksi dekarboksilasi sehingga kehilangan gugus CO<sub>2</sub> dan berubah menjadi asetaldehida. Pada tahap terakhir, asetaldehida yang merupakan kelompok senyawa aldehyd diubah menjadi etanol. Dalam surat di atas juga disebutkan adanya ‘rezeki yang baik’ yang dilanjutkan dengan “terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang memikirkan” yang mendorong kita untuk memikirkan serta menganalisis ilmu yang terdapat pada proses pembuatannya.</p> <p>2. Integrasi Teknologi Informasi (ICT) dalam Pembelajaran  Mahasiswa menggunakan beberapa item teknologi informasi dalam pembelajaran praktikum, seperti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemanfaatan Academic Information System (AIS) dalam pembelajaran (<a href="https://ais.uinjkt.ac.id/ais/login.zul">https://ais.uinjkt.ac.id/ais/login.zul</a>).</li> <li>• Pemanfaatan Google Class Room dalam Pembelajaran dan pengumpulan tugas yang lebih terstruktur.</li> <li>• Pemanfaatan sumber pencarian artikel bereputasi yang berkaitan dengan penentuan struktur molekul seperti <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>, <a href="https://pubs.acs.org/">https://pubs.acs.org/</a>, <a href="https://pubs.rsc.org/en/journals">https://pubs.rsc.org/en/journals</a>, <a href="https://www.tandfonline.com/">https://www.tandfonline.com/</a>, dan lain lain.</li> <li>• Pemanfaatan aplikasi kimia dan aplikasi pendukung lainnya seperti Chemdraw, Origin, dan Mendeley, dalam penulisan laporan mingguan.</li> </ul>

<p><b>Integrasi Penelitian dan Pengabdian Masyarakat</b></p>	<p>Integrasi Riset dalam Pembelajaran: Mahasiswa membahas beberapa artikel sintesis kimia organik yang mengandung diskusi mengenai berbagai pendekatan dalam metode sintesis. seperti:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A.R. Liandi, A.H. Cahyana, A.J.F. Kusumah, A. Lupitasari, D.N. Alfariza, R. Nuraini, R.W. Sari, F.C. Kusumasari, Recent trends of spinel ferrites (MFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>: Mn, Co, Ni, Cu, Zn) applications as an environmentally friendly catalyst in multicomponent reactions: A review, <i>Case Stud. Chem. Env. Eng.</i> 7 (2023) 20266–20274</li> <li>2. A.R. Liandi, A.H. Cahyana, R.T. Yunarti, T.P. Wendari, Facile synthesis of magnetic Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>@Chitosan nanocomposite as an environmentally green catalyst in multicomponent Knoevenagel-Michael domino reaction, <i>Ceram. Int.</i> 48 (2022) 20266–20274.</li> <li>3. A.H. Cahyana, A.R. Liandi, M. Maghdalena, R.T. Yunarti, T.P. Wendari, Magnetically separable Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/graphene oxide nanocomposite: An efficient heterogeneous catalyst for spirooxindole derivatives synthesis, <i>Ceram. Int.</i> 48 (2022) 18316–18323.</li> <li>4. A.R. Liandi, A.H. Cahyana, Synthesis and antioxidant activity of benzo[a]pyrano[2,3-c] phenazine derivative compound via one-pot multicomponent reaction, <i>J. Res. Pharm.</i> 26 (2022) 954–961.</li> <li>5. A.H. Cahyana, A.R. Liandi, N. Anwar, An ionic liquids catalyst approach for the synthesis of pyrimidine derivatives using l-proline nitrate, <i>J. Appl. Pharm. Sci.</i> 12 (2022) 240–245.</li> <li>6. A.H. Cahyana, A.R. Liandi, Y. Yulizar, Y. Romdoni, T.P. Wendari, Green synthesis of CuFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles mediated by Morus alba L. leaf extract: Crystal structure, grain morphology, particle size, magnetic and catalytic properties in Mannich reaction, <i>Ceram. Int.</i> 47 (2021) 21373–21380.</li> <li>7. A.H. Cahyana, A.R. Liandi, Y. Safitri, R.T. Yunarti, Synthesis of 1,4-dihydropyridine with aromatic of cinnamaldehyde compound using NiFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> mnps catalyst and the activity test as an antioxidant, <i>Rasayan J. Chem.</i> 13 (2020) 1491–1497.</li> <li>8. A.R. Liandi, R.T. Yunarti, M.F. Nurmawan, A.H. Cahyana, The Utilization of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nanocatalyst in modifying cinnamaldehyde compound to Synthesis 2-amino-4H-chromene derivative, <i>Mater. Today Proc.</i> 22 (2020) 193–198.</li> </ol>
<p><b>Bahan Kajian / Materi Pembelajaran</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kontrak perkuliahan.</li> <li>2. Prinsip dasar pendekatan retrosintesis.</li> <li>3. Diskoneksi gugus fungsi tunggal C-X.</li> <li>4. Diskoneksi dua gugus fungsi C-X.</li> <li>5. Kemosekektivitas.</li> <li>6. Gugus pelindung.</li> <li>7. Desain sintesis senyawa organik.</li> </ol>

<b>Pustaka</b>		<b>Utama:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Warren, S. 1982. Organic Synthesis: The Disconnection Approach. New York: John Wiley &amp; Sons.</li> <li>Budimarwanti, C. 2007. Diktat Kuliah Kimia Organik Sintesis. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.</li> </ol> <b>Pendukung:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Semua artikel pada <i>integrasi riset dalam pembelajaran</i></li> </ol>					
<b>Dosen Pengampu</b>		Agus Rimus Liandi, M.Si					
<b>Matakuliah syarat</b>		Telah mengikuti Mata Kuliah Kimia Organik 1 dan Kimia Organik 2 (Teori dan Praktikum)					
Mgg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Indikator	Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Penilaian	
			Tatap Muka (4)	Daring (5)		Kriteria & Teknik	Bobot Penilaian (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa dapat memahami garis besar bahan kajian Sintesis Kimia Organik	memahami garis besar bahan kajian Sintesis Kimia Organik	Dosen menjelaskan materi tentang garis besar bahan kajian Sintesis Kimia Organik selama satu semester serta peraturan dalam perkuliahan.		RPS, PPT	-	-
2	CPMK 1 Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) prinsip dasar pendekatan retrosintesis.						
	Sub-CPMK 1.1 Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) sejarah sintesis organik.	Menjelaskan sejarah sintesis organik.	Dosen menjelaskan mengenai sejarah sintesis organik dan prinsip dasar pendekatan		Prinsip dasar pendekatan retrosintesis. Ref: 1 dan 2	Asesmen dilakukan dengan: - Tugas dalam menentukan reaktan suatu	8,3%



	Sub-CPMK 1.2 Mahasiswa mampu menuliskan (C1) reaksi sintesis organik.	Menuliskan reaksi sintesis organik	retrosintesis - Mahasiswa menuliskan reaksi organik secara umum. - Mahasiswa menjelaskan beberapa istilah dalam retrosintesis			produk senyawa organik dengan pendekatan retrosintesis. - Presentasi tugas di depan kelas.	
	Sub-CPMK 1.3 Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) pendekatan diskoneksi dan beberapa istilah dalam retrosintesis	Menjelaskan pendekatan diskoneksi dan beberapa istilah dalam retrosintesis	- Total waktu 100 menit				
<b>3</b>	CPMK 2 Mahasiswa mampu menggunakan (C3) konsep retrosintesis dalam diskoneksi gugus fungsi tunggal C-X..						
	Sub-CPMK 2.1 Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) konsep dasar retrosintesis berbasis one group C-X disconnection.	Menjelaskan konsep dasar retrosintesis berbasis one group C-X disconnection.	- Dosen menjelaskan konsep dasar retrosintesis berbasis diskoneksi tunggal dari kelompok senyawa karbonil, alkohol, halida, eter, dan sulfida. - Mahasiswa menentukan jalur retrosintesis diskoneksi tunggal C-X dari berbagai kelompok senyawa organik. - Total waktu 100 menit		Diskoneksi gugus fungsi tunggal C-X.  Ref: 1 dan 2	Asesmen dilakukan dengan: - Tugas dalam menentukan jalur retrosintesis dengan diskoneksi tunggal C-X. - Presentasi tugas penentuan jalur retrosintesis dengan diskoneksi tunggal C-X.	8,3%
	Sub-CPMK 2.2 Mahasiswa mampu menggunakan (C3) konsep retrosintesis dalam diskoneksi gugus fungsi tunggal berbasis senyawa turunan karbonil (RCO-X)	Menggunakan konsep retrosintesis dalam diskoneksi gugus fungsi tunggal berbasis senyawa turunan karbonil (RCO-X)					
	Sub-CPMK 2.3 Mahasiswa mampu menggunakan (C3) konsep retrosintesis dalam diskoneksi gugus fungsi tunggal	Menggunakan konsep retrosintesis dalam diskoneksi gugus fungsi tunggal berbasis senyawa Alkohol (-OH) dan Halida (-X)					

	berbasis senyawa Alkohol (-OH) dan Halida (-X)						
	Sub-CPMK 2.4 Mahasiswa mampu menggunakan (C3) konsep retrosintesis dalam diskoneksi gugus fungsi tunggal berbasis senyawa Eter (-OR) dan Sulfida (-SR).	Menggunakan konsep retrosintesis dalam diskoneksi gugus fungsi tunggal berbasis senyawa Eter (-OR) dan Sulfida (-SR).					
4	CPMK 3 Mahasiswa mampu menganalisis (C4) jalur retrosintesis dalam diskoneksi dua gugus fungsi C-X.						
	Sub-CPMK 3.1 Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) konsep dasar retrosintesis berbasis two group C-X disconnection.	Menjelaskan konsep dasar retrosintesis berbasis two group C-X disconnection.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dosen menjelaskan materi tentang diskoneksi dua grup C-X dengan konsep 1,1-diX; 1,2-diX; 1,3-diX; dan 1,4-diX.</li> <li>- Mahasiswa menentukan jalur retrosintesis dengan menggunakan pendekatan 1,1-diX; 1,2-diX; 1,3-diX; dan 1,4-diX dari berbagai kasus senyawa organik.</li> <li>- Total waktu 100 menit</li> </ul>		Diskoneksi dua gugus fungsi C-X.  Ref: 1 dan 2	Asesmen dilakukan dengan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tugas dalam menentukan jalur retrosintesis dengan diskoneksi ganda C-X.</li> <li>- Presentasi tugas penentuan jalur retrosintesis dengan diskoneksi ganda C-X.</li> </ul>	8,3%
	Sub-CPMK 3.2 Mahasiswa mampu menganalisis (C4) jalur retrosintesis diskoneksi dua gugus fungsi pada pemutusan senyawa 1,1-difungsional (1,1-diX).	Menganalisis jalur retrosintesis diskoneksi dua gugus fungsi pada pemutusan senyawa 1,1-difungsional (1,1-diX).					
	Sub-CPMK 3.3 Mahasiswa mampu menganalisis (C4) jalur retrosintesis diskoneksi dua gugus fungsi pada pemutusan senyawa	Menganalisis jalur retrosintesis diskoneksi dua gugus fungsi pada pemutusan senyawa 1,2-difungsional (1,2-diX).					

	1,2-difungsional (1,2-diX).						
	Sub-CPMK 3.4 Mahasiswa mampu menganalisis (C4) jalur retrosintesis diskoneksi dua gugus fungsi pada pemutusan senyawa 1,3-difungsional (1,3-diX).	Menganalisis jalur retrosintesis diskoneksi dua gugus fungsi pada pemutusan senyawa 1,3-difungsional (1,3-diX).					
	Sub-CPMK 3.5 Mahasiswa mampu menganalisis (C4) jalur retrosintesis diskoneksi dua gugus fungsi pada pemutusan senyawa 1,4-difungsional (1,4-diX).	Menganalisis jalur retrosintesis diskoneksi dua gugus fungsi pada pemutusan senyawa 1,4-difungsional (1,4-diX).					
	Sub-CPMK 3.6 Mahasiswa mampu menelaah (C4) perbedaan setiap jenis two group C-X disconnection dari berbagai kasus dalam senyawa organik.	Menelaah perbedaan setiap jenis two group C-X disconnection dari berbagai kasus dalam senyawa organik.					
<b>5</b>	CPMK 4 Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) permasalahan sintesis senyawa organik dengan penggunaan konsep kemoselektivitas.						
	Sub-CPMK 4.1 Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) konsep chemoselectivity pada reaksi preferensi reagen dengan salah	Menjelaskan konsep chemoselectivity pada reaksi preferensi reagen dengan salah satu dari dua atau lebih gugus fungsi yang berbeda.	- Dosen menjelaskan materi tentang konsep chemoselectivity. - Mahasiswa menganalisis konsep chemoselectivity dari beberapa kasus sintesis		Kemoselektivitas.  Ref: 1 dan 2	Asesmen dilakukan dengan: - Tugas dalam menentukan selektivitas suatu gugus terhadap reaktan.	8,3%

	satu dari dua atau lebih gugus fungsi yang berbeda.		senyawa organik. - Total waktu 100 menit			- Presentasi tugas penentuan selektivitas suatu gugus terhadap reaktan.	
	Sub-CPMK 4.2 Mahasiswa mampu menjelaskan(C2) pedoman prioritas dalam chemoselectivity pada berbagai kasus sintesis reaksi organik.	Menjelaskan pedoman prioritas dalam chemoselectivity pada berbagai kasus sintesis reaksi organik.					
<b>6</b>	CPMK 5 Mahasiswa mampu memecahkan (C4) permasalahan sintesis senyawa organik dengan penggunaan konsep gugus pelindung.						
	Sub-CPMK 5.1 Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) konsep penggunaan gugus pelindung pada suatu reaksi senyawa organik.	Menjelaskan konsep penggunaan gugus pelindung pada suatu reaksi senyawa organik.	- Dosen menjelaskan materi tentang penggunaan gugus pelindung pada berbagai turunan senyawa. - Mahasiswa menentukan jenis gugus pelindung yang tepat dalam suatu reaksi dan sistem pelepasan gugus pelindung dari produk. - Total waktu 100 menit		Gugus pelindung. Ref: 1 dan 2	Asesmen dilakukan dengan: - Tugas dalam menentukan gugus pelindung yang tepat dalam suatu reaksi. - Presentasi tugas penentuan gugus pelindung yang tepat dalam suatu reaksi.	8,3%
	Sub-CPMK 5.2 Mahasiswa mampu menentukan (C3) jenis gugus pelindung yang tepat dalam suatu kasus sintesis turunan senyawa alkohol.	Menentukan jenis gugus pelindung yang tepat dalam suatu kasus sintesis turunan senyawa alkohol.					
	Sub-CPMK 5.3 Mahasiswa mampu menentukan (C3) jenis gugus pelindung yang tepat dalam suatu kasus sintesis turunan senyawa karboksilat	Menentukan jenis gugus pelindung yang tepat dalam suatu kasus sintesis turunan senyawa karboksilat					
	Sub-CPMK 5.4	Menentukan jenis gugus					

	Mahasiswa mampu menentukan (C3) jenis gugus pelindung yang tepat dalam suatu kasus sintesis turunan senyawa amino.	pelindung yang tepat dalam suatu kasus sintesis turunan senyawa amino.					
	Sub-CPMK 5.5 Mahasiswa mampu memecahkan (C4) permasalahan dalam sintesis organik yang membutuhkan gugus pelindung serta pelepasan gugus pelindung.	Memecahkan permasalahan dalam sintesis organik yang membutuhkan gugus pelindung serta pelepasan gugus pelindung.					
7	Review materi pertemuan 1-6.						
8	<b>Ujian Tengah Semester</b>						
9	CPMK 6 Mahasiswa mampu mendesain (C6) penelitian pada bidang sintesis senyawa organik dengan berbagai pendekatan sintesis.						
	Sub-CPMK 6.1 Mahasiswa mampu mendesain (C6) penelitian sintesis senyawa organik berbasis senyawa heterosiklik cincin 5 (sintesis senyawa model imidazol, oxazol dan tiazol).	Mendesain penelitian sintesis senyawa organik berbasis senyawa heterosiklik cincin 5 (sintesis senyawa model imidazol, oxazol dan tiazol).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mahasiswa/kelompok mahasiswa mempresentasikan hasil kajian mengenai desain penelitian sintesis senyawa organik berbasis senyawa heterosiklik cincin 5</li> <li>- Diskusi dan tanya jawab dengan seluruh peserta kelas.</li> <li>- Dosen mengklarifikasi hasil presentasi dan diskusi.</li> <li>- Total waktu 100 menit</li> </ul>		Desain sintesis senyawa organik.  Ref: artikel jurnal internasional	Asesmen dilakukan dengan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konten presentasi yang ditampilkan.</li> <li>- Penyampaian dan tanggapan.</li> <li>- Keaktifan dalam diskusi.</li> </ul>	8,3%

10	Sub-CPMK 6.2 Mahasiswa mampu mendesain (C6) penelitian sintesis senyawa organik berbasis senyawa heterosiklik cincin 6 (sintesis senyawa model piridin, pirimidin dan quinolin).	Mendesain penelitian sintesis senyawa organik berbasis senyawa heterosiklik cincin 6 (sintesis senyawa model piridin, pirimidin dan quinolin).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mahasiswa/kelompok mahasiswa mempresentasikan hasil kajian mengenai desain penelitian sintesis senyawa organik berbasis senyawa heterosiklik cincin 6.</li> <li>- Diskusi dan tanya jawab dengan seluruh peserta kelas.</li> <li>- Dosen mengklarifikasi hasil presentasi dan diskusi.</li> <li>- Total waktu 100 menit</li> </ul>		Desain sintesis senyawa organik.  Ref: artikel jurnal internasional	Asesmen dilakukan dengan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konten presentasi yang ditampilkan.</li> <li>- Penyampaian dan tanggapan.</li> <li>- Keaktifan dalam diskusi.</li> </ul>	8,3%
11	Sub-CPMK 6.3 Mahasiswa mampu mendesain (C6) penelitian sintesis senyawa organik berbasis senyawa spirooxindol (sintesis senyawa asimetrik struktur spiro dengan variasi prekursor).	Mendesain penelitian sintesis senyawa organik berbasis senyawa spirooxindol (sintesis senyawa asimetrik struktur spiro dengan variasi prekursor).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mahasiswa/kelompok mahasiswa mempresentasikan hasil kajian mengenai desain penelitian sintesis senyawa organik berbasis senyawa spirooxindol.</li> <li>- Diskusi dan tanya jawab dengan seluruh peserta kelas.</li> <li>- Dosen mengklarifikasi hasil presentasi dan diskusi.</li> <li>- Total waktu 100 menit</li> </ul>		Desain sintesis senyawa organik.  Ref: artikel jurnal internasional	Asesmen dilakukan dengan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konten presentasi yang ditampilkan.</li> <li>- Penyampaian dan tanggapan.</li> <li>- Keaktifan dalam diskusi.</li> </ul>	8,3%
12	Sub-CPMK 6.4 Mahasiswa mampu mendesain (C6) penelitian sintesis senyawa organik	Mendesain penelitian sintesis senyawa organik berbasis senyawa sulfur heterocycles (sintesis senyawa heterosiklik	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dosen menjelaskan Mahasiswa/kelompok mahasiswa mempresentasikan hasil kajian mengenai</li> </ul>		Desain sintesis senyawa organik.  Ref: artikel jurnal	Asesmen dilakukan dengan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konten presentasi yang ditampilkan.</li> </ul>	8,3%

	berbasis senyawa sulfur heterocycles (sintesis senyawa heterosiklik berbasis S dengan variasi prekursor).	berbasis S dengan variasi prekursor).	desain penelitian sintesis senyawa organik berbasis senyawa sulfur heterocycles. - Diskusi dan tanya jawab dengan seluruh peserta kelas. - Dosen mengklarifikasi hasil presentasi dan diskusi. - Total waktu 100 menit		internasional	- Penyampaian dan tanggapan. - Keaktifan dalam diskusi.	
<b>13</b>	Sub-CPMK 6.5 Mahasiswa mampu mendesain (C6) penelitian sintesis senyawa organik dengan pendekatan green sintesis ( <i>Microwave-assisted, ultrasound-assisted, Catalysis, Solvent-free</i> , dan lain-lain). Bagian I	Mendesain penelitian sintesis senyawa organik dengan pendekatan green sintesis ( <i>Microwave-assisted, ultrasound-assisted, Catalysis, Solvent-free</i> , dan lain-lain). Bagian I	- Mahasiswa/kelompok mahasiswa mempresentasikan hasil kajian mengenai desain penelitian sintesis senyawa organik dengan pendekatan green sintesis ( <i>Microwave-assisted, ultrasound-assisted, Catalysis, Solvent-free</i> , dan lain-lain). Bagian I - Diskusi dan tanya jawab dengan seluruh peserta kelas. - Dosen mengklarifikasi hasil presentasi dan diskusi. Total waktu 100 menit		Desain sintesis senyawa organik.  Ref: artikel jurnal internasional	Asesmen dilakukan dengan: - Konten presentasi yang ditampilkan. - Penyampaian dan tanggapan. - Keaktifan dalam diskusi.	8,3%
<b>14</b>	Sub-CPMK 6.5 Mahasiswa mampu mendesain (C6) penelitian sintesis	Mendesain penelitian sintesis senyawa organik dengan pendekatan green sintesis ( <i>Microwave-</i>	- Mahasiswa/kelompok mahasiswa mempresentasikan hasil kajian mengenai		Desain sintesis senyawa organik.  Ref: artikel	Asesmen dilakukan dengan: - Konten presentasi yang	8,3%

	senyawa organik dengan pendekatan green sintesis ( <i>Microwave-assisted, ultrasound-assisted, Catalysis, Solvent-free,</i> dan lain-lain). Bagian II	<i>assisted, ultrasound-assisted, Catalysis, Solvent-free,</i> dan lain-lain). Bagian II	desain penelitian sintesis senyawa organik dengan pendekatan green sintesis ( <i>Microwave-assisted, ultrasound-assisted, Catalysis, Solvent-free,</i> dan lain-lain). Bagian II - Diskusi dan tanya jawab dengan seluruh peserta kelas. - Dosen mengklarifikasi hasil presentasi dan diskusi. Total waktu 100 menit		jurnal internasional	ditampilkan. - Penyampaian dan tanggapan. - Keaktifan dalam diskusi.	
15	Sub-CPMK 6.5 Mahasiswa mampu mendesain (C6) penelitian sintesis senyawa organik dengan pendekatan green sintesis ( <i>Microwave-assisted, ultrasound-assisted, Catalysis, Solvent-free,</i> dan lain-lain). Bagian III	Mendesain penelitian sintesis senyawa organik dengan pendekatan green sintesis ( <i>Microwave-assisted, ultrasound-assisted, Catalysis, Solvent-free,</i> dan lain-lain). Bagian III	- Mahasiswa/kelompok mahasiswa mempresentasikan hasil kajian mengenai desain penelitian sintesis senyawa organik dengan pendekatan green sintesis ( <i>Microwave-assisted, ultrasound-assisted, Catalysis, Solvent-free,</i> dan lain-lain). Bagian III - Diskusi dan tanya jawab dengan seluruh peserta kelas. - Dosen mengklarifikasi hasil presentasi dan diskusi. Total waktu 100 menit		Desain sintesis senyawa organik.  Ref: artikel jurnal internasional	Asesmen dilakukan dengan: - Konten presentasi yang ditampilkan. - Penyampaian dan tanggapan. - Keaktifan dalam diskusi.	8,3%



**Catatan sesuai dengan SN Dikti Permendikbud No 3/2020:**

1. Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. Kreteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. Teknik penilaian: tes dan non-tes.
8. Bentuk pembelajaran: Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. Metode Pembelajaran: *Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning*, dan metode lainnya yg setara.
10. Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. Bobot penilaian adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. **TM**=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstruktur, **BM**=Belajar Mandiri.

**B. INSTRUMEN PENILAIAN****1. KOMPONEN PENILAIAN**

- |                              |        |
|------------------------------|--------|
| a. Kehadiran                 | : 10 % |
| b. Sikap                     | : 5 %  |
| c. Tugas Mandiri/Terstruktur | : 15 % |
| d. UTS                       | : 30 % |
| e. UAS                       | : 40 % |