

PORTOFOLIO PEMBELAJARAN
MATA KULIAH: KIMIA ORGANIK LANJUT



Oleh Tim Pengampu
Prof. Dr. Dewa Gede Katja, MSi.
Prof. Dr. Edi Suryanto, MSi.
Dr. Ir. John Max Travolta Runtuwene, MSi.

JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SAM RATULANGI
MANADO

HALAMAN PENGESAHAN

Nama Mata Kuliah	:	Kimia Organik Lanjut
Kode	:	Kim 2331
Sks	:	4
Nama Fakultas	:	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Nama Jurusan	:	Kimia
Nama Program Studi	:	Kimia

Koordinator KBI,

Koordinator Mata Kuliah,

Prof. Dr. Edi Suryanto, MSi
NIP. 196407241996031001

Prof. Dr. Dewa Gede Katja, MSi.
NIP. 196407241996031001

Ketua Jurusan,

Koordinator Program Studi,

Prof. Dr. Henry F. Aritonang, SSi., MSi
NIP. 197112072000031001

Prof. Dr. Henry F. Aritonang, SSi., MSi
NIP. 197112072000031001

IDENTITAS MATA KULIAH

Nama Mata Kuliah	:	Kimia Organik Lanjut
Kode Mata Kuliah	:	Kim 2331
Sks	:	4
Semester	:	3
Deskripsi Mata Kuliah	:	Kimia organik lanjut akan membahas mekanisme reaksi organik, penamaan dan pengelompokan berdasarkan gugus fungsi yang meliputi aldehida, keton, asam karboksilat, amina, aromatik, karbohidrat dan protein.
Status Mata Kuliah	:	Wajib
Dosen Pengampu	:	Prof. Dr. Dewa Gede katja, MSi. Prof. Dr. Edi Suryanto, MSi. Dr. Ir. John Max Travolta Runtuwene, MSi.

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL) PROGRAM STUDI

Tabel 1. Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Program Studi

CPL 1	:	Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa
CPL 2	:	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya;
CPL 3	:	Mengelola pembelajaran secara mandiri

B. CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL) YANG DIBEBANKAN KEPADA MATA KULIAH

Tabel 2. Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Program Studi

CPL 1	:	Menguasai konsep teoritis mengenai tatanama, struktur, sifat dan reaksi dari senyawa-senyawa organik yaitu aldehida; keton; asam karboksilat beserta turunannya; amina; senyawa aromatik heterosiklik dan polisiklik; karbohidrat; asam amino; protein dan nukleoprotein; lipid dan produk alami.
CPL 2	:	Menguasai konsep mekanisme reaksi dan sintesis senyawa-senyawa organik yaitu aldehida; keto; asam karboksilat beserta turunannya; amina; senyawa aromatik heterosiklik dan polisiklik; karbohidrat; asam amino; protein dan nukleoprotein; lipid dan produk alami

C. CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (CPMK) DAN SUB-CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (SUB-CPMK)

Tabel 3. Rumusan CPMK dan Sub-CPMK

CPMK	:	Mengetahui pemanfaatan senyawa-senyawa organik yaitu yaitu aldehida; keto; asam karboksilat beserta turunannya; amina; senyawa aromatik heterosiklik dan polisiklik; karbohidrat; asam amino; protein dan nukleoprotein; lipid dan produk alami baik dalam bidang sains maupun bidang yang lain
Sub-CPMK 1	:	Menguasai konsep teoritis senyawa aldehida dan keton.
Sub-CPMK 2	:	Mampu menganalisis reaksi organik pada senyawa aldehyd dan keton
Sub-CPMK 3	:	Menguasai konsep teoritis serta menganalisis reaksi senyawa asam karboksilat
Sub-CPMK 4	:	Mampu mengenali dan mengetahui sifat dan kereaktifan serta memprediksi jalannya reaksi derivat asam karboksilat.
Sub-CPMK 5	:	Mampu mengenali dan mengetahui sifat dan kereaktifan serta memprediksi jalannya reaksi senyawa amina.
Sub-CPMK 6	:	Mampu membedakan senyawa aromatik heterosiklik dan polisiklik serta dapat menjelaskan reaksi senyawa tersebut.
Sub-CPMK 7	:	Mampu menjelaskan sifat fisis dan kimiawi karbohidrat dengan pendekatan senyawa monosaharida

D. KETERKAITAN ANTARA CPL DAN SUB-CPMK

Tabel 4. Korelasi CPL terhadap Sub-CPMK (%):

Sub-CPMK	CPL 1	CPL 2	CPL 3	CPL 4	CPL 5	CPL 6	CPL 7	Total
Menguasai konsep teoritis senyawa aldehida dan keton.	10							10
Mampu menganalisis reaksi organik pada senyawa aldehid dan keton		10						10
Menguasai konsep teoritis serta menganalisis reaksi senyawa asam karboksilat			10					10
Mampu mengenali dan mengetahui sifat dan kereaktifan serta memprediksi jalannya reaksi derivat asam karboksilat.				10				10
Mampu mengenali dan mengetahui sifat dan kereaktifan serta memprediksi jalannya reaksi senyawa amina.					10			10
Mampu membedakan senyawa aromatik heterosiklik dan polisiklik serta dapat menjelaskan reaksi senyawa tersebut.						25		25
Mampu menjelaskan sifat fisis dan kimiawi karbohidrat dengan pendekatan senyawa monosaharida							25	25
Jumlah	10	10	10	10	10	25	25	100

E. BENTUK PEMBELAJARAN

Bentuk-bentuk pembelajaran yang dilaksanakan dapat dilihat pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Bentuk Pembelajaran

Kuliah	:	Kuliah
Praktikum	:	Praktikum
Proyek	:	-

F. METODE PEMBELAJARAN

Metode pembelajaran yang dilaksanakan dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Bentuk Pembelajaran

Diskusi kelompok	:	Diskusi kelompok
Studi kasus	:	Studi kasus
Pembelajaran berbasis proyek	:	-


G. TEKNIK ASESMEN

Teknik asesmen dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Teknik Asesmen

Jenis Pengukuran	Metode Pengukuran	Alat Ukur
Tes	UTS	Tes tertulis bentuk esai, jawaban
	UAS	Tes tertulis bentuk, jawaban
Non-Tes	Tugas	Rubrik
	Aktivitas (Studi Kasus, Proyek)	Rubrik

H. RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS) MATA KULIAH

	UNIVERSITAS SAM RATULANGI FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM JURUSAN/PROGRAM STUDI KIMIA			
	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)			
Nama Mata Kuliah	Kode Mata Kuliah	Bobot (sks)	Semester	Tanggal Penyusunan
KIMIA ORGANIK LANJUT	KIM 2441	4 (3-1)	3	2 April 2024
Otorisasi	Nama Koordinator Pengembang RPS	Koordinator Bidang Keahlian (Jika Ada)		Koordinator Program Studi
	Prof. Dr. Dewa G. Katja., M.Si.	Prof. Dr. Edi Suryanto, MSi		Prof. Dr. Henry F. Aritonang, S.Si., M.Si.
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI (Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi) Yang Dibebankan Pada Mata Kuliah			
	CPL 1	Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa		
	CPL 2	Menguasai konsep teoretis struktur, sifat, dan perubahannya baik pada energi maupun kinetiknya, identifikasi, pemisahan, karakterisasi, transformasi, sintesis bahan kimia mikromolekul dan terapannya		
	CPL 3	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya;		
	CPL 4	Mengelola pembelajaran secara mandiri		
	CPMK (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah)			
	1	Menguasai konsep mekanisme reaksi dan sintesis senyawa-senyawa organik yaitu aldehida; keto; asam karboksilat beserta turunannya; amina; sentawa aromatik heterosiklik dan polisiklik; karbohidrat; asam amino; protein dan nukleoprotein; lipid dan produk alami		
	2	Mengetahui pemanfaatan senyawasenyawa organik yaitu yaitu aldehida; keto; asam karboksilat beserta turunannya; amina; sentawa aromatik heterosiklik dan polisiklik; karbohidrat; asam amino; protein dan nukleoprotein; lipid dan produk alami baik dalam bidang sains maupun bidang yang lain.		
	SUB-CPMK			
	1.	Menguasai konsep teoritis senyawa aldehida dan keton.		

	2.	Mampu menganalisis reaksi organik pada senyawa aldehid dan keton
	3.	Menguasai konsep teoritis serta menganalisis reaksi senyawa asam karboksilat
	4.	Mampu mengenali dan mengetahui sifat dan kereaktifan serta memprediksi jalannya reaksi derivat asam karboksilat.
	5.	Mampu mengenali dan mengetahui sifat dan kereaktifan serta memprediksi jalannya reaksi senyawa amina.
	6.	Mampu membedakan senyawa aromatik heterosiklik dan polisiklik serta dapat menjelaskan reaksi senyawa tersebut.
	7.	Mampu menjelaskan sifat fisis dan kimiawi karbohidrat dengan pendekatan senyawa monosaharida
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Kimia Organik Lanjut akan membahas mekanisme reaksi organik, penamaan dan pengelompokan berdasarkan gugus fungsi yang meliputi aldehida, keton, asam karboksilat, amina, aromatic, karbohidrat dan protein.	
Bahan Kajian/Materi Pembelajaran	1.	Konsep teoritis senyawa aldehida dan keton
	2.	Reaksi organik pada senyawa aldehida dan keton
	3.	Reaksi senyawa asam karboksilat
	4.	Sifat dan kereaktifan serta memprediksi jalannya reaksi derivat asam karboksilat
	5.	Sifat dan kereaktifan serta memprediksi jalannya reaksi senyawa amina
	6.	Senyawa aromatik heterosiklik dan polisiklik
	7.	Sifat fisis dan kimiawi karbohidrat
	8.	Asam amino dan protein
Daftar Referensi	Utama	
	1.	Fessenden, R.J. dan Fessenden, J.S. (1998). Organic Chemistry. Part 2. Translated by AH Pudjaatmaka. Jakarta: Erlangga..
	2.	John McMurry (2016) Organic Chemistry, Cengage Learning, 2016
	3.	Solomon, T.W.G. & Fryhle, C.B. (2016). Organic Chemistry. New York: John Wiley & Sons, Inc.
	Pendukung	
	4.	Smith, J.G. (2011). Organic Chemistry. 3th Ed. New York: Mc Graw-Hill Book
	5.	Carey, F.A., 2001, Organic Chemistry, 4 th Edition, McGraw Hill Company, New York.
Nama Dosen Pengampu	1. Prof. Dr. Dewa G. Katja, M.Si. 2. Prof. Dr. Edi Suryanto, M.Si. 3. Dr. Ir. Max R.J. Runtuwene, M.Si.	
Mata kuliah prasarat	-	

MATRIKS PEMBELAJARAN MATA KULIAH

Ming. Ke-	Sub-CPMK (kemampuan Akhir yang Direncanakan)	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Bentuk dan Metode Pembelajaran [Media & Sumber Belajar]	Estimasi Waktu	Tugas Mahasiswa	Penilaian		
						Kriteria & Bentuk	Indikator	Bobot (%)
1	Mahasiswa dapat memahami isi dari Kontrak Perkuliahan, Jenis-jenis Senyawaan dengan Gugus Karbonil	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengantar Umum Materi Perkuliahan 2. Teknik Perkuliahan 3. Tugas (terstruktur/mandiri) 4. Pengantar Umum tentang Kelompok Senyawaan Gugus Karbonil 	Bentuk: Kuliah Metode: Diskusi	Kelas: TM 3x50' Pascakelas: PT 3x60' BM 3x60'	Pascakelas: Menyusun tugas dan mencari sumber referensi yang sesuai.			5
2	Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan konsep teoritis Aldehid dan Keton	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengantar tentang tata nama dan sifat senyawa Aldehid dan Keton 2. Mekanisme dan reaksi- 	Bentuk: Kuliah Metode: Diskusi Kelompok <i>Case Study</i>	Prakelas: PT 3x60' Kelas: TM 3x50' Pascakelas: BM 3x50'	Tata nama, struktur, sifat senyawa dan mekanisme reaksi	Kriteria: Hasil tes formatif, perorangan Bentuk : Kuis	Hasil tes perorangan	10

Ming. Ke-	Sub-CPMK (kemampuan Akhir yang Direncanakan)	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Bentuk dan Metode Pembelajaran [Media & Sumber Belajar]	Estimasi Waktu	Tugas Mahasiswa	Penilaian		
						Kriteria & Bentuk	Indikator	Bobot (%)
		reaksi senyawa aldehida dan keton. 3. Sifat-sifat Aldehyd dan Keton 4. Cara Pembuatan dan Penggunaan Aldehyd dan Keton. 5. Penjelasan umum pelaksanaan praktikum						
3	Mahasiswa dapat memahami dan menganalisis reaksi organik pada senyawa Aldehyd dan Keton	1. Kereaktifan Aldehyd dan Keton 2. Reaksi reduksi dan oksidasi senyawa	Bentuk: Kuliah Metode: Diskusi Kelompok <i>Study Based Project</i>	Prakelas: PT 3x60' Kelas: TM 3x50' Pascakelas: BM 3x50' Praktikum : 2x80'	Reaksi dan mekanisme senyawa aldehida dan keton	Kriteria: Hasil tes formatif, perorangan Bentuk : Kuis Laporan praktikum uji tollens	Hasil tes perorangan dan keaktifan mahasiswa dalam diskusi	10

Ming. Ke-	Sub-CPMK (kemampuan Akhir yang Direncanakan)	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Bentuk dan Metode Pembelajaran [Media & Sumber Belajar]	Estimasi Waktu	Tugas Mahasiswa	Penilaian		
						Kriteria & Bentuk	Indikator	Bobot (%)
		<p>aldehida dan keton</p> <p>3. Reaktivitas hydrogen alfa, tautomeri, halogenasi alfa, adisi1,4 pada senyawa karbonil tak jenuh alfa dan beta</p> <p>4. Reaksi redoks aldehida dan keton.</p> <p>5. Praktikum :Uji tollens dan reaksi haloform</p>				dan reaksi haloform		

Ming. Ke-	Sub-CPMK (kemampuan Akhir yang Direncanakan)	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Bentuk dan Metode Pembelajaran [Media & Sumber Belajar]	Estimasi Waktu	Tugas Mahasiswa	Penilaian		
						Kriteria & Bentuk	Indikator	Bobot (%)
4	Mahasiswa dapat menguasai konsep teoritis serta menganalisis reaksi senyawa Asam Karboksilat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tata nama, struktur dan sifat senyawa karboksilat 2. Mekanisme dan reaksi-reaksi senyawa karboksilat 3. Asam karboksilat polifungsional dan penggunaan asam karboksilat dalam sintesis 4. Praktikum : Esterifikasi asam karboksilat dan reduksi asam karboksilat 	Bentuk: Kuliah Metode: Diskusi Kelompok <i>Study Based Project</i>	Prakelas: PT 3x60' Kelas: TM 3x50' Pascakelas: BM 3x50' Praktikum : 2x80'	1.Hasil kuis (perorangan) 2.Laporan praktikum esterifikasi karboksilat dan reduksi asam karboksilat	Kriteria : 1.hasil kuis perorangan 2.laporan praktikum esterifikasi asam karboksilat dan reduksi asam karboksilat	Hasil tes perorangan dan keaktifan mahasiswa dalam diskusi	15

Ming. Ke-	Sub-CPMK (kemampuan Akhir yang Direncanakan)	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Bentuk dan Metode Pembelajaran [Media & Sumber Belajar]	Estimasi Waktu	Tugas Mahasiswa	Penilaian		
						Kriteria & Bentuk	Indikator	Bobot (%)
5-6	Mahasiswa mampu mengenali dan mengetahui sifat dan kereaktifan serta memprediksi jalannya reaksi derivat asam karboksilat.	<ol style="list-style-type: none"> Tata nama, struktur dan kereaktifan senyawa derivat asam karboksilat: halida asam, anhidrida asam, ester, amida dan nitril. Mekanisme reaksi senyawa derivat asam karboksilat: halida asam, anhidrida asam, ester, amida dan nitril dalam 	Bentuk: Kuliah Metode: Pembelajaran berbasis proyek	Prakelas: PT 3x2x60' Kelas: TM 3x2x50' Pascakelas: BM 3x2x50'	1.Makalah dan print out presentasi berkelompok 2.Laporan praktikum sintesis anhidrida asam dan ester	Kriteria : 1.Keaktifan diskusi 2. Kemampuan presentasi dan diskusi dalam kelompok 3.Kualitas makalah dan print out presentasi berkelompok 4.Kualitas pengamatan pada saat praktikum Bentuk : Makalah dan tugas pribadi	Kelengkapan konten dan kesesuaian isi makalah, kemampuan presentasi dan menyampaikan mekanisme reaksi	10

Ming. Ke-	Sub-CPMK (kemampuan Akhir yang Direncanakan)	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Bentuk dan Metode Pembelajaran [Media & Sumber Belajar]	Estimasi Waktu	Tugas Mahasiswa	Penilaian		
						Kriteria & Bentuk	Indikator	Bobot (%)
		skala laboratoriu m.						
7-8	Mahasiswa mampu mengenali dan mengetahui sifat dan dan kereaktivitas senyawa amina.tentang Turunan amina.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tata nama, struktur dan kereaktifan senyawa amina 2. Mekanisme reaksi senyawa amina 3. Praktikum : esterifikasi dengan hidrolisis asam dan basa (saponifikasi) dan pembentukan klorida asam 	Bentuk: Kuliah Metode: Diskusi kelompok <i>Study Based Project</i>	Prakelas: PT 3x2x60' Kelas: TM 3x2x350' Pascakelas: BM 3x2x350' Praktikum : 2x2x80'	1.Makalah dan print out presentasi berkelompok 2.Laporan praktikum esterifikasi dengan hidrolisis asam dan basa (safonifikasi) dan pembentukan klorida asam	Kriteria: 1.Keaktifan diskusi 2.Kemampuan presentasi dan diskusi dalam kelompok 3.Kualitas makalah kelompok 4.Kualitas pengamatan pada saat praktikum Bentuk : Makalah praktikum dan presentasi	Keaktifan dan kemampuan menyampaikan penjelasan mengenai mekanisme reaksi serta pemahaman dan intepretasi data hasilpraktikum	10
9-10	Mahasiswa mampu membedakan	1. Tata nama dan struktur	Bentuk: Kuliah Metode: Diskusi Kelompok	Prakelas: PT 3x2x60' Kelas:	1. Hasil tes formatif	Kriteria : 1.Keaktifan dalam	Keaktifan dan kemampuan	10

Ming. Ke-	Sub-CPMK (kemampuan Akhir yang Direncanakan)	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Bentuk dan Metode Pembelajaran [Media & Sumber Belajar]	Estimasi Waktu	Tugas Mahasiswa	Penilaian		
						Kriteria & Bentuk	Indikator	Bobot (%)
	senyawa aromatic heterosiklik dan polisiklik serta dapat menjelaskan reaksi senyawa tersebut	<p>senyawa heterosiklik dan polisiklik</p> <p>2. Manfaat senyawa aromatik heterosiklik dan polisiklik dalam kehidupan</p> <p>3. Reaksi-reaksi senyawa aromatic heterosiklik dan polisiklik</p> <p>4. Praktikum : identifikasi senyawa heterosiklik</p>	<i>Study Based Project</i>	TM 3x2x50' Pascakelas: BM 3x2x50' Praktikum : 2x2x80'	<p>(perorangan)</p> <p>2. Makalah kelompok</p> <p>3. Laporan praktikum identifikasi senyawa heterosiklik</p>	<p>diskusi kelompok</p> <p>2. Kemampuan presentasi dan diskusi dalam kelompok</p> <p>3. Makalah kelompok</p> <p>4. Hasil tes fotmatif perorangan</p> <p>5. Kualitas pengamatan pada saat praktikum</p> <p>Bentuk : Praktikum dan makalah</p>	<p>meyampaikan penjelasan mengenai mekanisme reaksi serta pemahaman dan intepretasi data hasil praktikum.</p>	
11-12	Mahasiswa mampu menjelaskan sifat fisis dan kimiawi karbohidrat dengan pendekatan	1. Klasifikasi, konfigurasi dan sikisasi	Bentuk: Kuliah Metode: Diskusi Kelompok <i>Study Based Project</i>	Prakelas: PT 3x2x60' Kelas: TM 3x2x50'	1. Hasil kuis perorangan 2. Laporan praktikum uji tollens dan uji	Kriteria : 1. Keaktifan dalam diskusi membahas hasil kuis	Kemampuan menyapaikan penjelasan mengenai mekanisme	10

Ming. Ke-	Sub-CPMK (kemampuan Akhir yang Direncanakan)	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Bentuk dan Metode Pembelajaran [Media & Sumber Belajar]	Estimasi Waktu	Tugas Mahasiswa	Penilaian		
						Kriteria & Bentuk	Indikator	Bobot (%)
	senyawa monosakarida	<ul style="list-style-type: none"> monosakarida. 2. Reaksi-reaksi pada monosakarida 3. Praktikum : Uji tollens dan uji pati (amilum) dengan iodida 		Pascakelas: BM 3x2x50' Praktikum : 2x280'	pati (amilum) dengan iodida	<ul style="list-style-type: none"> 2.Hasil kuis perorangan 3.Kualitas pengamatan pada saat praktikum Bentuk : Praktikum dan makalah	reaksi serta pemahaman dan intepreasi data hasil praktikum	
13-14	Mahasiswa menganalisis dan membedakan asam amino dan protein	<ul style="list-style-type: none"> 1. Struktur, reaksi dan sintesis asam amino 2. Struktur, ikatan, dan sintesis peptida 3. Klasifikasi dan struktur protein 	Bentuk: Kuliah Metode: Diskusi Kelompok <i>Study Based Project</i>	Prakelas: PT 3x2x60' Kelas: TM 3x2x50' Pascakelas: BM 3x2x50' Praktikum : 2x2x80'	<ul style="list-style-type: none"> 1.Makalah kelompok 2.Laporan praktikum analisis protein, metode kjeldhal 	Kriteria : <ul style="list-style-type: none"> 1.Keaktifan dalam diskusi membahas hasil kuis 2.Hasilkuis perorangan 3.Kualitas pengamatan pada saat praktikum 	Kemampuan menyampaikan penjelasan mengenai mekanisme reaksi serta pemahaman dan intepretasid	10

Ming. Ke-	Sub-CPMK (kemampuan Akhir yang Direncanakan)	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Bentuk dan Metode Pembelajaran [Media & Sumber Belajar]	Estimasi Waktu	Tugas Mahasiswa	Penilaian		
						Kriteria & Bentuk	Indikator	Bobot (%)
		4. Denaturasi dan enzim 5. Praktikum : analisis protein metode kjeldhal				Bentuk : Praktikum dan makalah	ata hasil praktikum.	
15-16	Mahasiswa mampu mengidentifikasikan dan mengkategorikan lipid serta produk alam yang berhubungan	1. Definisi lipid 2. Lemak dan minyak 3. Produk lipid : sabun, deterjen, fosfolipid, prostaglandin, terpen, feromon dan steroid 4. Praktikum : reaksi transesterifikasi lemak pada minyak	Bentuk: Kuliah Metode: Diskusi Kelompok <i>Study Based Project</i>	Prakelas: PT 3x2x60' Kelas: TM 3x2x50' Pascakelas: BM 3x2x50' Praktikum : 2x2x80'	1.Hasil kuis (perorangan) 2.Laporan praktikum	Kriteria : 1.Kektivan dalam diskusi membahas hasil kuis 2.Hasilkuis perorangan Bentuk : Diskusi dan kuis	Hasilkuis perorangan	10

Ming. Ke-	Sub-CPMK (kemampuan Akhir yang Direncanakan)	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Bentuk dan Metode Pembelajaran [Media & Sumber Belajar]	Estimasi Waktu	Tugas Mahasiswa	Penilaian		
						Kriteria & Bentuk	Indikator	Bobot (%)
		kelapa dan minyak sawit.						
	UAS							

Catatan:

TM=tatap muka, PT=penugasan terstruktur, BM=belajar mandiri

I. PENJADWALAN MATA KULIAH

Tabel 8. Jadwal Pelaksanaan Pembelajaran

Pert.	Tanggal	Waktu	Ruang	Bahan Kajian	Dosen Pengampu
1.	19 Agustus 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Pengaruh pelarut	Edi Suryanto
2.	20 Agustus 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Pengaruh pelarut	Edi Suryanto
3.	26 Agustus 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Pengaruh pelarut	Edi Suryanto
4.	27 Agustus 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Fotokimia Organik	Edi Suryanto
5.	3 September 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Fotokimia Organik	Edi Suryanto
6.	3 September 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Fotokimia Organik	Edi Suryanto
7.	9 September 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Radikal bebas	Dewa Gede Katja
8.	10 September 2024			Radikal bebas	Dewa Gede Katja
9.	17 September 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Kinetika dan termodinamika	Dewa Gede Katja
10.	17 September 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Kinetika dan termodinamika	Dewa Gede Katja
11.	24 September 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Kinetika dan termodinamika	Dewa Gede Katja
12.	24 September 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Hubungan struktur dengan aktivitas	Max J.R. Runtuwene
13.	30 September 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Hubungan struktur dengan aktivitas	Max J.R. Runtuwene
14.	1 Oktober 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Reaksi asam dan basa, elektrofil dan nukleofil	Max J.R. Runtuwene
15.	7 Oktober 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Reaksi asam dan basa, elektrofil dan nukleofil	Max J.R. Runtuwene
16.	7 Oktober 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Reaksi asam dan basa, elektrofil dan nukleofil	Max J.R. Runtuwene
17.	14 Oktober 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Pengaruh pelarut	Edi Suryanto
18.	15 Oktober 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Pengaruh pelarut	Edi Suryanto
19.	21 Oktober 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Pengaruh pelarut	Edi Suryanto
20.	22 Oktober 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Fotokimia Organik	Edi Suryanto
21.	28 Oktober 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Fotokimia Organik	Edi Suryanto
22.	29 Oktober 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Fotokimia Organik	Edi Suryanto
23.	4 November 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Radikal bebas	Dewa Gede Katja
24.	5 November 2024			Radikal bebas	Dewa Gede Katja
25.	11 November 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Kinetika dan termodinamika	Dewa Gede Katja

26.	12 November 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Kinetika dan termodinamika	Dewa Gede Katja
27.	18 November 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Kinetika dan termodinamika	Dewa Gede Katja
28.	19 November 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Hubungan struktur dengan aktivitas	Max J.R. Runtuwene
29.	25 November 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Hubungan struktur dengan aktivitas	Max J.R. Runtuwene
30.	26 November 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Reaksi asam dan basa, elektrofil dan nukleofil	Max J.R. Runtuwene
31.	2 Desember 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Reaksi asam dan basa, elektrofil dan nukleofil	Max J.R. Runtuwene
32.	3 Desember 2024	08.00-10.30	RK Kimia 1	Reaksi asam dan basa, elektrofil dan nukleofil	Max J.R. Runtuwene

J. PROSEDUR PENGUKURAN CPMK

1. Pengukuran CPMK

Prosedur pengukuran ketercapaian CPL (Capaian Pembelajaran Lulusan) melibatkan beberapa tahapan, dimulai dari penentuan CPL, identifikasi 20eliable20, hingga evaluasi dan analisis hasil. Tujuannya adalah memastikan lulusan telah mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan CPL yang telah ditetapkan.

6. Penetapan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL):

- Program studi (prodi) menetapkan CPL yang ingin dicapai oleh lulusannya.
- CPL harus sesuai dengan standar nasional dan/atau standar yang lebih tinggi (misalnya, standar internasional).
- CPL dapat dibagi menjadi beberapa tingkat, misalnya tingkat pengetahuan, keterampilan, dan sikap.

7. Identifikasi Indikator:

- Untuk setiap CPL, perlu diidentifikasi 20eliable20-indikator yang dapat digunakan untuk mengukur ketercapaiannya.
- Indikator harus jelas, terukur, dan dapat diimplementasikan dalam proses pembelajaran.

8. Perancangan Asesmen:

- Dosen perancangan asesmen (penilaian) yang sesuai dengan 21eliable21 dan CPL yang telah diidentifikasi.
- Asesmen dapat berupa tes (misalnya, kuis, UTS, UAS), tugas, proyek, atau observasi.
- Asesmen harus valid dan 21eliable, serta dapat memberikan informasi yang akurat tentang ketercapaian CPL.

4. Pelaksanaan Asesmen:

- Dosen melaksanakan asesmen kepada mahasiswa sesuai dengan rencana yang telah disusun.
- Data hasil asesmen dikumpulkan dan dianalisis untuk mengetahui ketercapaian CPL.

5. Analisis dan Evaluasi:

- Data hasil asesmen dianalisis untuk menentukan tingkat ketercapaian CPL.
- Evaluasi dilakukan untuk melihat sejauh mana CPL telah dicapai oleh mahasiswa.
- Evaluasi juga dapat digunakan untuk melakukan perbaikan dalam proses pembelajaran.

6. Pelaporan dan Pemetaan:

- Hasil analisis dan evaluasi dilaporkan kepada pihak terkait (misalnya, dosen, prodi, dan pengelola pendidikan).
- Pemetaan ketercapaian CPL dapat dilakukan untuk melihat bagaimana kontribusi setiap mata kuliah terhadap pencapaian CPL.

7. Kaji Ulang dan Peningkatan:

- Kaji ulang ketercapaian CPL dilakukan secara berkala untuk mengevaluasi efektivitas kurikulum dan pembelajaran.
- Hasil kaji ulang digunakan untuk melakukan perbaikan dan peningkatan dalam proses pembelajaran.

2. Pembahasan Pengukuran Ketercapaian CPL

Tabel 9. Instrumen Asesmen Sub-CPMK

Sub-CPMK	KOMPONEN DAN BOBOT							TOTAL
	UTS	Tugas	Kuis	Praktikum	Studi Kasus	Proyek	UAS	
Menguasai konsep teoritis senyawa aldehida dan keton.			10%	-	-	-		10
Mampu menganalisis reaksi organik pada senyawa		10%		-	-	-		10

aldehid dan keton								
Menguasai konsep teoritis serta menganalisis reaksi senyawa asam karboksilat	10%			-	-	-		10
Mampu mengenali dan mengetahui sifat dan kereaktifan serta memprediksi jalannya reaksi derivat asam karboksilat.	20%			-	-	-		20
Mampu mengenali dan mengetahui sifat dan kereaktifan serta memprediksi jalannya reaksi senyawa amina.				-	-	-	25	25
Mampu membedakan senyawa aromatik heterosiklik dan polisiklik serta dapat menjelaskan reaksi senyawa tersebut.				-	-	-	25	25
Jumlah	30%	10%	10%				50%	100

Tabel 10. Ketercapaian CPL Mahasiswa Berdasarkan Capaian Sub-CPMK

No.	Nama Mahasiswa	CPL 1							Capaian		Kategori
		Sub-CPMK 1 (10%)	Sub-CPMK 2 (10%)	Sub-CPMK 3 (10%)	Sub-CPMK 4 (10%)	Sub-CPMK 5 (10)	Sub-CPMK 6 (25%)	Sub-CPMK 7 (25%)	NA	NH	
									NA	NH	
1.	CHRISTIN ANGELY TENGOR	72,06	80	95	90	89	92,3	95,5	82,35	A	
2.	MITCHEL VERONICA WALALANGI	75,56	80	90	90	85	95	94,4	81,85	A	
3.	TITANIA APRILIA KASALA	82,56	82	90	96	96	96	97,8	84,85	A	
4	VENESA SALSA SOMALINGGI	64,63	82	95	90	91	89	89,9	80,54	A	
5	JONATHAN CAVIN EZRA SINAGA	83,5	98	82	99	99	99	98,7	87,83	A	
6	MUAJA, OLIVIA DEBBY ANGLE	71,63	83	97	93	90	93	97,3	83,88	A	
7	NIDA NISA LEHA	82,56	80	90	95	94	97	96,15	84,19	A	
8	VALENTINO SUMARAUW	71,63	80	90	90	92	91	90,35	80,54	A	
9	WIWI MUMUDE	53,69	82	97	89	87	84	84,25	77,56	B+	

10	GEISLER VENUS RUMANASEN	58,94	80	95	86	87	88	84,7	77,98	B+	
11	CLAUDIA WANDHA MANUEL	61,13	80	95	80	88	89	88,65	78,71	B+	
12	EVRINTANIA LIMBONG	61,13	80	95	82	86	89	88,62	78,71	B+	
13	JEYZI TATIPATA	52,81	75	60	71	71	70	69,69	62,6	C	
14	WENNI FRISKA SAMSUDIN	65,94	84	90	87	89	90	89,9	79,98	B+	
15	TWINKLE KEYRA LONTOH	53,69	80	95	83	87	83	83,9	76,23	B+	
16	ANASTASIA SHERENITY DAPAS	53,25	80	95	83	86	84	82,7	76,08	B+	
17	JESSICA VERENA BERMULA	61,13	80	92	89	90	86	84,45	77,71	B+	
18	PATRICIA MICHELLA RUMBEWAS	69,44	84	90	89	90	92	91,8	81,15	A	
19	REGINA PAIRUNAN	59,38	84	100	85	90	89	91,9	81,13	A	
20	RIRIS IKHTIARANI DJAMAN	55,88	80	97	80	85	87	86,73	77,63	B+	
21	DION WAROUW	55,88	20	0	30	30	25	32,15	25,29	E	

22	FELICIA ABIGAIL SALAM	66,38	83	92	89	88	90	91,05	80,46	A	
	Rata-Rata Kelas										
	Nilai Sumbangan	ke CPL 1 = Jml skor x 100/50									

Catatan : NA = Nilai Akhir
NH = Nilai Huruf

Tabel Rangkuman ketercapaian CPL

No.	Nama Mahasiswa	CPL 1							Capaian		Kategori
		Sub-CPMK 1 (10%)	Sub-CPMK 2 (10%)	Sub-CPMK 3 (10%)	Sub-CPMK 4 (10%)	Sub-CPMK 5 (10)	Sub-CPMK 6 (25%)	Sub-CPMK 7 (25%)	NA	NH	
1.	CHRISTIN ANGELY TENGOR	72,06	80	95	90	89	92,3	95,5	82,35	A	
2.	MITCHEL VERONICA WALALANGI	75,56	80	90	90	85	95	94,4	81,85	A	
3.	TITANIA APRILIA KASALA	82,56	82	90	96	96	96	97,8	84,85	A	
4	VENESA SALSA SOMALINGGI	64,63	82	95	90	91	89	89,9	80,54	A	

5	JONATHAN CAVIN EZRA SINAGA	83,5	98	82	99	99	99	98,7	87,83	A	
6	MUAJA, OLIVIA DEBBY ANGLE	71,63	83	97	93	90	93	97,3	83,88	A	
7	NIDA NISA LEHA	82,56	80	90	95	94	97	96,15	84,19	A	
8	VALENTINO SUMARAUW	71,63	80	90	90	92	91	90,35	80,54	A	
9	WIWI MUMUDE	53,69	82	97	89	87	84	84,25	77,56	B+	
10	GEISSLER VENUS RUMANASEN	58,94	80	95	86	87	88	84,7	77,98	B+	
11	CLAUDIA WANDHA MANUEL	61,13	80	95	80	88	89	88,65	78,71	B+	
12	EVRINTANIA LIMBONG	61,13	80	95	82	86	89	88,62	78,71	B+	
13	JEYZI TATIPATA	52,81	75	60	71	71	70	69,69	62,6	C	
14	WENNI FRISKA SAMSUDIN	65,94	84	90	87	89	90	89,9	79,98	B+	
15	TWINKLE KEYRA LONTOH	53,69	80	95	83	87	83	83,9	76,23	B+	
16	ANASTASIA SHERENITY DAPAS	53,25	80	95	83	86	84	82,7	76,08	B+	
17	JESSICA VERENA BERMULA	61,13	80	92	89	90	86	84,45	77,71	B+	

18	PATRICIA MICHELLA RUMBEWAS	69,44	84	90	89	90	92	91,8	81,15	A		
19	REGINA PAIRUNAN	59,38	84	100	85	90	89	91,9	81,13	A		
20	RIRIS IKHTIARANI DJAMAN	55,88	80	97	80	85	87	86,73	77,63	B+		
21	DION WAROUW	55,88	20	0	30	30	25	32,15	25,29	E		
22	FELLICIA ABIGAIL SALAM	66,38	83	92	89	88	90	91,05	80,46	A		
	Rata-Rata Kelas											
	Nilai Sumbangan	ke CPL 1 = Jml skor x 100/50										

K. KESIMPULAN

Portofolio pembelajaran mata kuliah *Kimia Organik Lanjut* menunjukkan struktur yang sangat sistematis, mencakup perumusan capaian pembelajaran lulusan (CPL), capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK), serta sub-CPMK yang saling berkaitan dan diturunkan secara logis. Materi yang diajarkan mencakup konsep, sifat, dan reaksi berbagai senyawa organik utama seperti aldehida, keton, asam karboksilat, amina, karbohidrat, hingga lipid dan protein, serta dibarengi dengan pelaksanaan praktikum yang relevan. Evaluasi berbasis kuis, UTS, UAS, tugas dan laporan praktikum mampu memberikan gambaran menyeluruh atas pencapaian mahasiswa. Berdasarkan nilai akhir, sebagian besar mahasiswa memperoleh nilai kategori A dan B+, menunjukkan pencapaian yang sangat baik terhadap pembelajaran. Namun, terdapat juga satu mahasiswa dengan nilai akhir E, yang menandakan perlu adanya perhatian terhadap keberagaman tingkat pemahaman mahasiswa.

L. REKOMENDASI PERBAIKAN

Beberapa langkah perbaikan yang dapat dilakukan mencakup: (1) peningkatan pemantauan terhadap kemajuan belajar mahasiswa secara berkala, terutama yang menunjukkan capaian rendah, melalui bimbingan atau remedial terstruktur; (2) optimalisasi integrasi *e-learning* (modul online dan quiz interaktif) untuk meningkatkan keterlibatan belajar mandiri mahasiswa; (3) penyempurnaan rubrik penilaian agar lebih terstandarisasi dan transparan di seluruh sub-CPMK; serta (4) peningkatan porsi dan kualitas pembelajaran berbasis proyek untuk membangun keterampilan analitis dan sintesis yang lebih tinggi, yang relevan dengan tuntutan dunia kerja dan riset. Selain itu, disarankan adanya penguatan keterampilan literasi ilmiah, seperti kemampuan mencari, menganalisis, dan menyusun literatur, sebagai bagian integral dalam tugas-tugas perkuliahan.

LAMPIRAN:

FORMAT RENCANA TUGAS

Nama Mata Kuliah	: Kimia Organik Lanjut	Sks	: 4 (3-1)
Program Studi	: Kimia	Pertemuan ke	: 1
Fakultas	: MIPA		

A. TUJUAN TUGAS:

Menjelaskan konsep dasar pengaruh pelarut → Sub-CPMK

B. URAIAN TUGAS:

1. Obyek Garapan: Konsep dasar pengaruh pelarut → Bahan Kajian
2. Batasan yang harus dikerjakan:
 - a. Pengantar tentang tata nama dan sifat senyawa aldehid dan keton;
 - b. Mekanisme dan reaksi-reaksi senyawa aldehida dan keton.
 - c. Sifat-sifat aldehid dan keton
 - d. cara pembuatan dan penggunaan aldehid dan keton.
 - e. Penjelasan umum pelaksanaan praktikum
3. Metode/Cara Pengerjaan (acuan cara pengerjaan):
 - a. **Prakelas (PT)**: Mahasiswa mempelajari materi tata nama sifat senyawa aldehid dan keton, pembuatan dan penggunaan aldehid dan keton pada modul e-learning (Portal Inspire) dan mengerjakan kuis secara online (quizizz.com) dengan link disajikan pada modul e-learning.
 - b. **Kelas (TM)**: Mahasiswa mendiskusikan permasalahan yang sudah disusun dosen dalam kelompok kecil. Permasalahan pada tahap ini ialah:
 - 1) Struktur larutan, solvasi, mengukur termodinamika solvasi, komponen lingkungan hidup;
 - Jelaskan sifat-sifat aldehid dan pembuatannya. Hasil diskusi kelompok didiskusikan di kelas
 - Setiap mahasiswa mengunggah ringkasan/rangkuman hasil diskusi ke modul e-learning
 - c. **Pascakelas (BM)**: Mahasiswa secara perorangan menyusun tata nama aldehid dan keton serta sifat-sifat dan pembuatannya. Setiap mahasiswa memilih salah satu topik tentang sifat aldehid dan keton dalam kimia organik.
4. Deskripsi Luaran tugas yang dihasilkan:

Ringkasan/rangkuman hasil diskusi. Ringkasan/rangkuman diunggah pada modul e-learning 3 hari setelah jadwal perkuliahan terakhir.

C. KRITERIA PENILAIAN (7,5%):

- a. Keaktifan dalam diskusi kelompok dan tugas rangkuman (Proses Belajar)
- b. Kualitas ringkasan/rangkuman hasil diskusi (Luaran Hasil Belajar)

RUBRIK PENILAIAN

KRITERIA 1: Keaktifan dalam diskusi (50%)

DIMENSI	Sangat Memuaskan (≥80)	Memuaskan (65-79)	Batas (55-64)	Kurang Memuaskan (40-54)	Di bawah standard (<40)	SKOR
Keaktifan mencari literatur	Sangat aktif	Aktif	Cukup aktif	Kurang aktif	Tidak aktif	
Keaktifan berdiskusi	Sangat aktif	Aktif	Cukup aktif	Kurang aktif	Tidak aktif	
Kualitas rangkuman	Sangat baik	Baik	Cukup baik	Kurang baik	Tidak baik	
TOTAL						

KRITERIA 2: Kualitas ringkasan efek pelarut dan solvasi (50%)

DIMENSI	Sangat Memuaskan (≥80)	Memuaskan (65-79)	Batas (55-64)	Kurang Memuaskan (40-54)	Di bawah standard (<40)	SKOR
Kelengkapan konsep	Sangat lengkap (mampu mengembangkan konsep secara optimal)	Lengkap (melebihi konsep minimal pada modul)	Cukup lengkap (sesuai konsep minimal pada modul)	Kurang lengkap (dibawah konsep minimal pada modul)	Tidak lengkap (konsep tidak sesuai)	
Ketepatan konsep	Sangat tepat (sesuai dengan logika ilmiah)	Tepat	Cukup tepat	Kurang tepat	Tidak tepat	
Ide baru dan kreativitas	Sangat baik (memunculkan beberapa ide baru)	Baik (memunculkan ide baru)	Cukup baik (ide seperti pada modul)	Kurang baik (ide di bawah tuntutan modul)	Tidak baik (miskin ide)	

Total						
--------------	--	--	--	--	--	--

1. Contoh Materi Pembelajaran

Derivat Asam Karboksilat

Materi

- Tata Nama, sifat fisika dan struktur derivat/ turunan asam karboksilat
- Yang termasuk turunan asam karboksilat
- Kestabilan derivat asam karboksilat
- Reaksi dan sintesis derivat asam karboksilat
- Kegunaan derivat asam karboksilat

Turunan asam karboksilat yang dibahas :

1. Halida asam
2. Anhidrida asam
3. Ester
4. Amida
5. nitril

Definisi

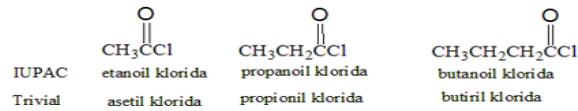
- Derivat asam karboksilat merupakan turunan asam karboksilat dimana gugus $-OH$ dari gugus fungsi $-COOH$ diganti dengan $-Cl$ (klorida asam), $-OOCR$ (anhidrida), $-NH_2$ (amida) atau $-OR'$ (ester)
- Merupakan kelompok senyawa organik yang memiliki gugus karbonil dan memiliki sebuah atom elektronegatif (oksigen, nitrogen atau halogen) yang terikat pada atom karbon karbonil.

Halida Asam : R-CO-Cl

1. Tata nama

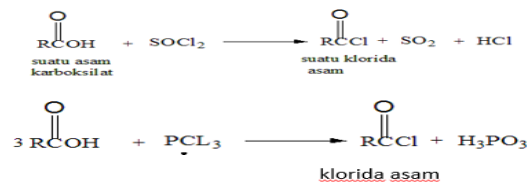
- Klorida asam diberi nama menurut nama asam karboksilat induknya, dengan imbuhan asam-at diubah menjadi -il klorida.

- Contoh :



2. Pembuatan klorida asam

- Klorida asam dapat diperoleh langsung dari asam karboksilat induk melalui reaksi dengan tionil klorida (SOCl_2) atau zat penghalogen lainnya, seperti PCl_3 .

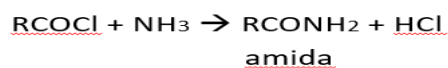


3. Reaksi klorida asam

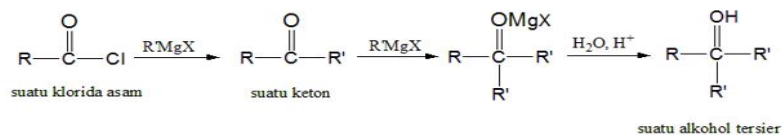
- Reaksi dengan alkohol : klorida asam bereaksi dengan alkohol menghasilkan ester dan HCl



- Reaksi dengan amonia atau amina menghasilkan amida



- Dengan pereaksi Grignard akan menghasilkan alkohol tertier

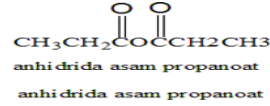
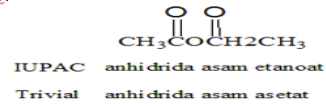


Anhidrida asam : R-CO-O-CO-R1

Asam anhidrida merupakan dua molekul asam karboksilat di mana sebuah molekul airnya dihilangkan. (*Anhidrida* berarti "suatu senyawa tanpa air"). Misalnya dua molekul asam etanoat dan menghilangkan satu molekul air maka didapat anhidrida etanoat (anhidrida asetat).

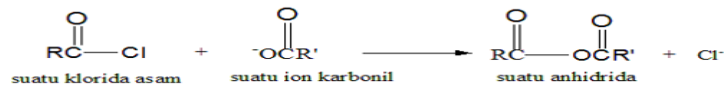
1. Tata nama : Anhidrida simetris diberi nama dengan menambahkan kata **anhidrida** di depan nama asam karboksilat induknya.

contoh:

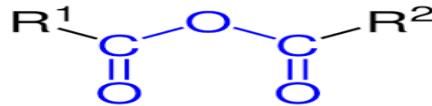


2. Pembuatan

- Mereaksikan klorida asam dengan suatu karboksilat

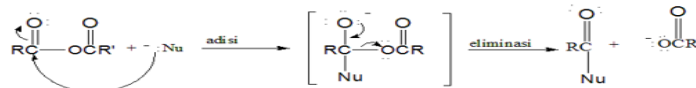


- Rumus anhidrida



Reaksi anhidrida asam

- Mekanisme untuk reaksi substitusi nukleofilik dari anhidrida

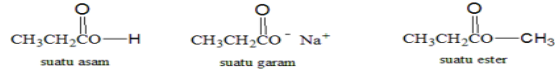


ESTER : R-CO-O-R1

- Ester adalah salah satu senyawa organik yang sangat berguna, dapat diubah menjadi anekaragam senyawa lain. Ester adalah suatu senyawa organik yang terbentuk melalui penggantian satu atau lebih atom hidrogen pada gugus hidroksil dengan suatu gugus organik. Ester banyak dijumpai dalam alam misalnya lemak dan lilin. Ester atsiri menyebabkan dalam banyak buah dan parfum.

1. Tata nama

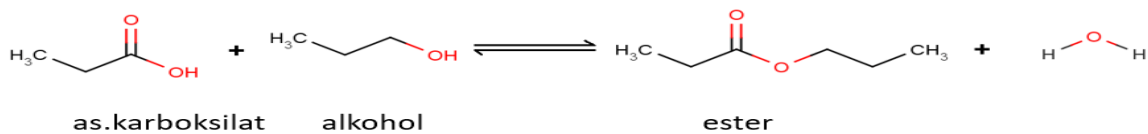
- Nama suatu ester terdiri dari dua kata yang pertama nama gugus alkil yang terikat pada oksigen ester, yang kedua berasal dari nama asam karboksilatnya, dengan menghilangkan kata asam.



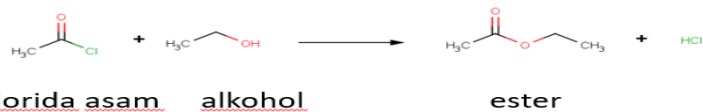
IUPAC : asam propanoat natrium propanoat metil propanoat
Trivial : asam propionat natrium propionat metil propionat

2. Pembuatan

- Dari asam karboksilat dan alkohol, disebut dengan esterifikasi



- Mereaksikan klorida asam dengan alkohol

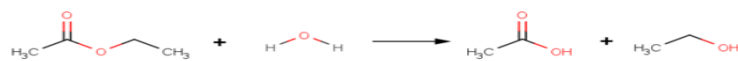


- mereaksikan senyawa anhidrida asam dengan alkohol menghasilkan ester dan asam karboksilat.



3. reaksi

- Ester dapat bereaksi dengan air atau terhidrolisis membentuk senyawa asam karboksilat (asam alkanooat) dan alkohol (alkanol). Reaksi hidrolisis merupakan reaksi kebalikan dari reaksi esterifikasi. Contoh reaksi hidrolisis: Etil asetat dengan air menghasilkan Asam asetat dan Etanol



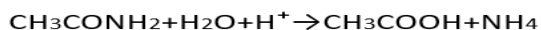
- Reaksi ester dengan amonia menghasilkan amida dan alkohol.



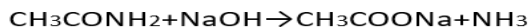
3. Reaksi

- Hidrolisis

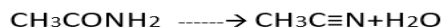
Asam : dengan asam sulfat atau HCl encer, menghasilkan



Basa : dengan NaOH encer, menghasilkan :



- Dehidrasi menggunakan P4O10



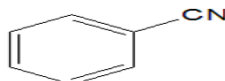
NITRIL R-CN

- Nitril merupakan senyawa organik yang mengandung ikatan rangkap 3 antara atom karbon dan nitrogen. Gugus fungsional dalam nitril adalah gugus siano.



IUPAC : etananitril

Trivial : asetonitril

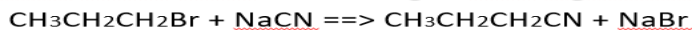


benzenakarbonitril

benzoinitril

Pembuatan

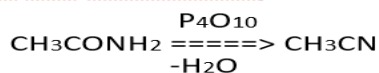
- Alkil halida dipanaskan dalam refluks bersama larutan natrium sianida dalam etanol maka atom halogen akan digantikan oleh CN



bromopropana

butananitril

- Amida didehidrasi dengan cara memanaskan campuran padat dari amida dan fosforoksida, P4O10.

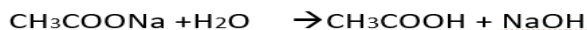


etanamida

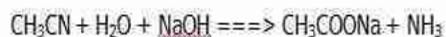
etananitril

Reaksi nitril :

- Nitril dapat dihidrolisis dengan memanaskan alkil halida dengan asam

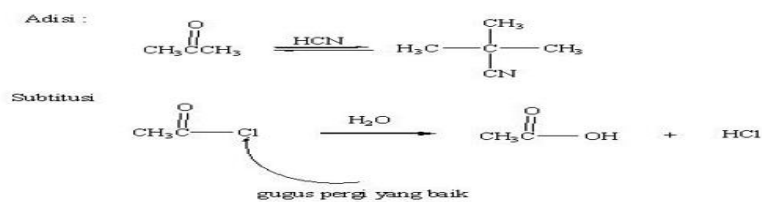


- Senyawa nitril dipanaskan dalam refluks bersama larutan natrium hidroksida adalah garam natrium dan amonia.



Kereaktifan derivat as.karboksilat

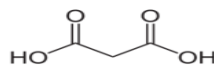
- **Derivat asam karboksilat** mengandung gugus pergi yang terikat pada **karbon asil**, sedangkan **aldehida** dan **keton** tidak. Biasanya reagensia mengadisi pada **gugus karbonil** dari **keton** atau **aldehida**, tetapi mensubstitusi untuk gugus pergi tersebut dalam **derivat asam**.
- karena kereaktifannya yang tinggi, derivat asam ini sangat berharga dalam sintesis senyawa organik lain. Suatu asam karboksilat yang agak tak reaktif dapat diubah menjadi keton, ester atau suatu amida **Ester** dan **amida** relatif stabil stabil air. Dalam laboratorium, senyawa ini memerlukan suatu asam atau basa dan biasanya dipanaskan agar bereaksi. Dalam air, **enzim** dapat mengambil alih peranan **asam** atau **basa**.



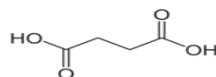
- Gugus pergi yang baik merupakan suatu **basa lemah**. Oleh karena itu Cl- adalah **gugus pergi yang paling baik**, tetapi OH- dan OR- merupakan **gugus pergi yang jelek**. Kereaktifan senyawa **karbonil** terhadap substitusi pada **karbon karbonil** dapat dianggap disebabkan langsung oleh kebasahan gugus perginya. Klorida asam dan anhidrida asam, yang mempunyai **gugus pergi yang baik**, mudah diserang oleh air.

Asam dikarboksilat

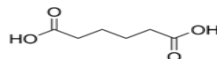
- **Asam malonat**
(asam propanadioat)



- **Asam suksinat**
(asam butanadioat)

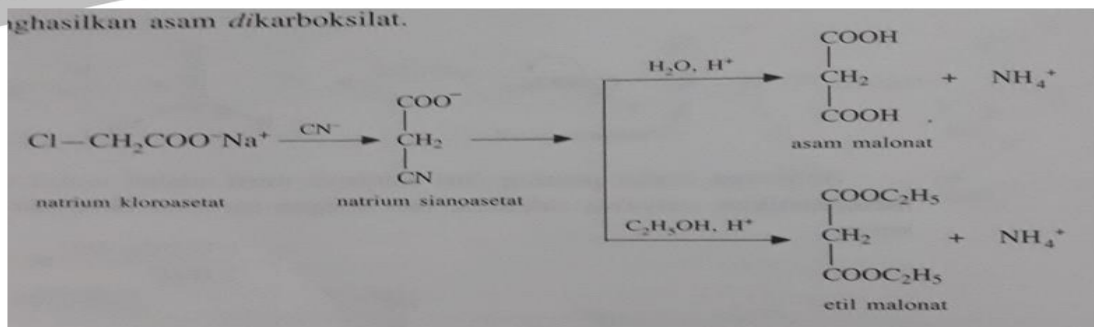


- **Asam adipat**
(asam heksanadioat)



Pembuatan

- Umumnya asam dikarboksilat dibuat menggunakan metode yang dipakai untuk mensintesis asam monokarboksilat
- Jika hidrolisa nitril menghasilkan asam mono karboksilat, maka untuk menghasilkan asam dikarboksilat digunakan senyawa dinitril



Aplikasi dalam farmasi

- Asil klorida adalah asil halida yang sering digunakan. Asil halida dibuat dengan halogenasi sebuah asam karboksilat, maka dari itu dinamakan asam halida. Jutaan kilogram senyawa ini diproduksi setiap tahunnya untuk memproduksi asam asetat.
- Anhidrida asetat adalah suatu zat kimia industri utama yang banyak digunakan untuk preparasi ester asetat, seperti selulosa asetat. Anhidrida maleat adalah prekursor bagi berbagai resin melalui kopolimerisasi dengan stirena.
- Dianhidrida, molekul yang mengandung dua anhidrida fungsional, digunakan untuk mensintesis poliimida dan terkadang poliester dan poliamida. Polianhidrida adalah suatu kelas polimer yang dicirikan oleh ikatan anhidrida yang menghubungkan satuan berulang pada rantai tulang punggung polimer tersebut.

• Amida

Barbiturat, biasa dipakai sebagai sedatif (pemenang), adalah amida siklik yang mempunyai berbagai substituen pada satu karbon.

Urea, digunakan pupuk dan bahan dasar untuk sintesis polimer dan obat-obatan, termasuk barbiturat. Senyawa yang mendekati yaitu karbamat, senyawa yang mengandung gugus amida-ester, didapat dalam obat-obatan dan insektisida.

- Senyawa ester memiliki bau seperti bau buah-buahan, sehingga banyak senyawanya dijadikan perasa dan aroma buatan.

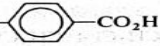
Penggunaan derivat asam karboksilat dalam sintesis:

- Derivat asam karboksilat bersifat dapat diubah satu menjadi yang lain secara sintetik. Yang paling sempurna dari turunan asam karboksilat yakni halida asam dan anhidrida, karena keduanya lebih reaktif daripada senyawa karbonil lain.
- a) Halida asam dan anhidrida dapat digunakan untuk mensintesis ester
- b) Ester berguna dalam sintesis alkohol dan bahan awal yang berharga dalam mensintesis molekul rumit.
- c). Sintesis nitril untuk memperpanjang rantai karbon alifatik dengan satu rantai lagi, atau untuk menambahkan suatu gugus karboksil atau suatu gugus NH_2

3. Contoh Materi Tugas

SOAL-SOAL UNTUK DIPELAJARI

12.24. Berilah nama pada asam dan garam berikut:


- (a) $(\text{CH}_3)_3\text{CCO}_2\text{H}$ (b) 
- (c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHBrCHBrCO}_2\text{H}$ (d) $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO}_2)_2\text{Mg}$
- (e) $\begin{matrix} \text{CO}_2^- \\ | \\ \text{CO}_2^- \end{matrix} \text{Ca}^{2+}$ (f) $\text{CH}_3\text{CHBrCO}_2^- \text{Na}^+$

12.25. Berilah struktur untuk: (a) asam 4-iodobutanoat; (b) kalium format; (c) dinatrium *o*-ftalat; (d) natrium benzoat; (e) asam *m*-metilbenzoat.

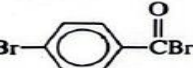
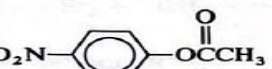
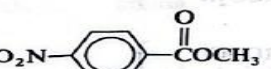
12.26. Berilah struktur dari masing-masing gugus berikut: (a) gugus propionil; (b) gugus butiril; (c) gugus *m*-nitrobenzoil.

12.27. Tunjukkan tipe utama pengikatan hidrogen (dapat lebih dari satu tipe) yang terjadi dalam masing-masing sistem berikut ini: (a) suatu larutan asam propoat dalam air; (b) suatu larutan asam laktat, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CO}_2\text{H}$, dalam air.

12.28. Tunjukkan bagaimana mensintesis asam butanoat dari masing-masing senyawaan berikut:

- (a) 1-bromopropana (b) 1-butanol
 (c) butanal (d) 4-oktana
 (e) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CO}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ (f) 

13.32. Namailah senyawaan berikut:

- (a)  (b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCOCCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- (c) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CN}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$ (d) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CN}$
- (e)  (f) 

13.33. Berilah struktur untuk senyawaan berikut:

- (a) lakton asam 5-hidroksi-2-oktenoat
 (b) *N,N*-dietilpropanamida
 (c) *N,N'*-dimetilurea (*N* dan *N'* merujuk dua nitrogen yang berlainan)
 (d) 2-metilpentananitril
 (e) etil 2-aminopropanoat
 (f) β -klorobutironitril
 (g) anhidrida benzoat format

13.35. Apakah produk-produk reaksi antara masing-masing reagensia berikut ini dengan anhidrida asam asetat?

- (a) sikloheksanol
 (b) *p*-bromofenol
 (c) piperidina (halaman 122)
 (d) natrium etoksida dalam etanol
 (e) NaOH dalam air, berlebihan

13.36. Berilah produk organik (dari) reaksi antara benzoil klorida dengan masing-masing reagensia dalam Soal 13.35.

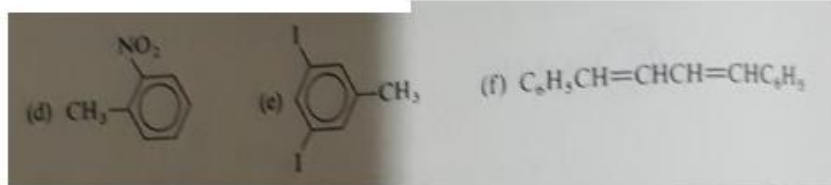
13.37. Ramalkan apa produk-produk organik dan bagaimana laju-laju relatif reaksi untuk masing-masing derivat asam berikut ini terhadap hidrolisis basa dalam 1*N* NaOH:

- (a) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ (b) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCl}$ (c) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCOCCH}_2\text{CH}_3$

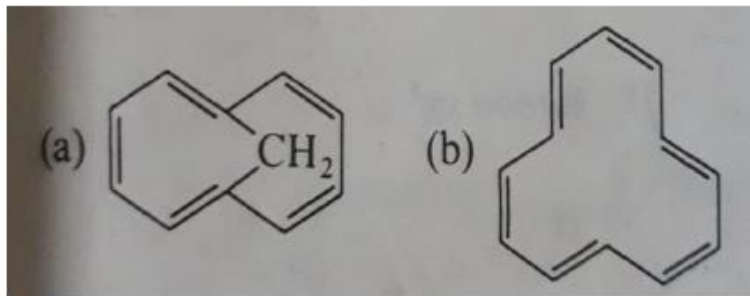
Contoh Soal UTS Kimia Organik Dasar :

Ujian Tengah Semester Kimia Organik Dasar

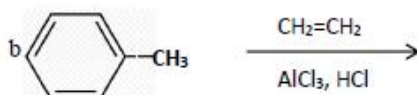
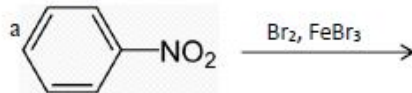
1. Berilah nama pada masing-masing senyawa berikut:



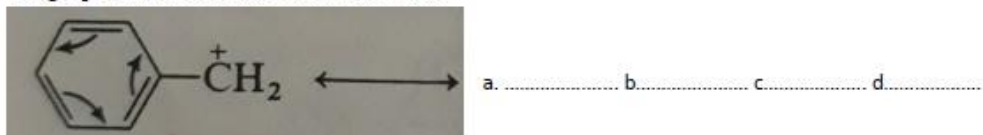
2. Berilah struktur dan nama untuk semua isomer:
- Mono-kloroanalina
 - Di-hidroksitoluena
3. Jelaskan dengan hukum Huckle, kenapa a. aromatik sedangkan b tidak aromatik dan hitung berapa jumlah elektronnya?



4. Lengkapi persamaan berikut dari substitusi kedua dalam masing-masing reaksi berikut:



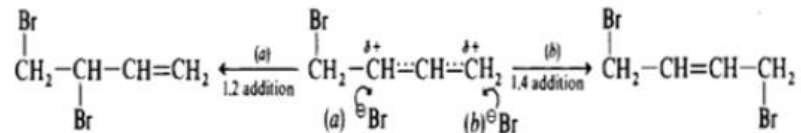
5. Lengkapi struktur-struktur resonansi berikut:



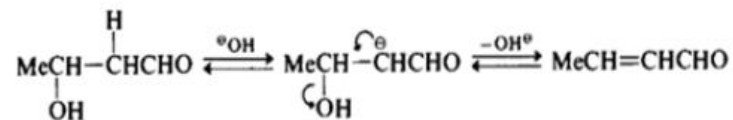
Contoh Soal UAS Kimia Organik Dasar :

**Ujian Akhir semester
Mekanisme reaksi kimia organik**

1. Jelaskan mekanisme reaksi berikut ini dan sebutkan nama produknya (maksimal 50-100 kata):



2. Jelaskan mekanisme reaksi berikut ini dan sebutkan nama produknya (maksimal 50-100 kata):



3. Jelaskan mekanisme reaksi berikut ini dan sebutkan nama produknya (maksimal 50-100 kata):

