

PORTOFOLIO PEMBELAJARAN
MATA KULIAH: KIMIA ANALISIS INSTRUMEN OPTIK



Oleh Tim Pengampu

Prof. Dr. Edi Suryanto, M.Si.

Vanda Selvana Kamu, S.Pd., M.Si.

Maureen Kumaunang, S.Si., M.Si.

Ir. Harry Steven Julius Koleangan, M.Si.

Fajar Yan Sahat T. Hutagalung, M.Si.

JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SAM RATULANGI
MANADO
GANJIL 2024/2025

HALAMAN PENGESAHAN

Nama Mata Kuliah	:	Kimia Analisis Instrumen Optik
Kode	:	KIM3111
SKS	:	3 (2-1)
Nama Fakultas	:	Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Nama Jurusan	:	Kimia
Nama Program Studi	:	Kimia

Koordinator KBI,

Koordinator Mata Kuliah,

Ir. Harry S.J. Koleangan, M.Si.
NIP. 196701151992031004

Ir. Harry S.J. Koleangan, M.Si.
NIP. 196701151992031004

Ketua Jurusan,

Prof. Dr. Henry F. Aritonang, M.Si.
NIP. 197112072000031001

IDENTITAS MATA KULIAH

Nama Mata Kuliah	:	Kimia Analisis Instrumen Optik
Kode Mata Kuliah	:	KIM3111
SKS	:	3 (2-1)
Semester	:	5
Deskripsi Mata Kuliah	:	Mata kuliah ini berisi bahasan tentang dasar-dasar analisis spektroskopi, spektrofotometri sinar tampak dan ultra violet, spektroskopi infra merah, spektroskopi serapan atom, spektroskopi resonansi magnetik inti, dan spektroskopi massa
Status Mata Kuliah	:	Wajib
Dosen Pengampu	:	TIM <ul style="list-style-type: none">- Prof. Dr. Edi Suryanto, M.Si.- Vanda Selvana Kamu, S.Pd., M.Si.- Maureen Kumaunang, S.Si., M.Si.- Ir. Harry Steven Julius Koleangan, M.Si.- Fajar Yan Sahat T. Hutagalung, M.Si.

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL) PROGRAM STUDI

Tabel 1. Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Program Studi

Sikap	
S-1	: Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius
S-2	: Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral dan etika
S-3	: Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
S-4	: Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa
S-5	: Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain
S-6	: Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara berdasarkan Pancasila
S-7	: bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan
S-8	: Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara
S-9	: Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan
S-10	: Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri
Penguasaan Pengetahuan	
P-1	: Menguasai konsep teoritis struktur, sifat, dan perubahannya baik pada energi maupun kinetiknya,identifikasi, pemisahan, karakterisasi, transformasi, sintesis bahan kimia mikromolekul dan terapannya
P-2	: Menguasai pengetahuan operasional lengkap tentang fungsi, cara mengoperasikan instrumen kimia yang umum, dan analisis data dan informasi dari instrumen tersebut
P-3	: Menguasai prinsip dasar piranti lunak untuk analisis dan sintesis pada bidang kimia yang umum arau yang lebih spesifik (organik, biokimia, analitik, kimia fisik, atau anorganik)
Keterampilan Khusus	
KK-1	: Mampu menghasilkan simpulan yang tepat berdasarkan hasil identifikasi, analisis, isolasi, transformasi dan sintesis bahan kimia yang telah dilakukan
KK-2	: Mampu memecahkan masalah ipteks di bidang kimia yang umum dan dalam lingkup sederhana seperti identifikasi, analisis, isolasi, transformasi dan sintesis mikromolekul melalui penerapan pengetahuan struktur, sifat, perubahan molekul baik energi maupun kinetiknya, metoda analisis dan sintesis pada bidang kimia spesifik, serta penerapan teknologi yang relevan
KK-3	: Mampu melakukan analisis terhadap berbagai alternatif Solusi di bidang identifikasi, analisis, isolasi, transformasi, dan sintesis bahan kimia yang tersedia dan menyajikan simpulan analisis untuk pengambilan keputusan yang tepat

KK-4	:	Mampu menggunakan piranti lunak untuk analisis dan sintesis pada bidang kimia yang umum atau yang lebih spesifik (organik, biokimia, analitik, kimia fisik, atau anorganik)
Keterampilan Umum		
KU-1	:	Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi sesuai dengan bidang keahliannya
KU-2	:	Mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan, teknologi atau seni sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah untuk menghasilkan solusi, gagasan, desain, atau kritik seni serta Menyusun deskripsi saintifik hasil kajiannya dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir
KU-3	:	Mengambil Keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis terhadap informasi dan data
KU-4	:	Mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi
KU-5	:	Mengelola pembelajaran secara mandiri
KU-6	:	Mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan pembimbing, kolega, sejawat baik di dalam maupun di luar lembaganya

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

Tabel 2. Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Program Studi

P-2	:	Menguasai pengetahuan operasional lengkap tentang fungsi, cara mengoperasikan instrumen kimia yang umum, dan analisis data dan informasi dari instrumen tersebut
-----	---	--

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

Tabel 3. Rumusan CPMK dan Sub-CPMK

CPMK	:	Memahami metode dan penggunaan instrumen spektroskopi, mencakup spektroskopi massa, UV-Vis, IR, NMR, dan AAS
Sub-CPMK 1	:	Menerapkan metode spektroskopi massa dan penggunaan instrumennya
Sub-CPMK 2	:	Menerapkan metode spektroskopi UV-Vis dan penggunaan instrumennya
Sub-CPMK 3	:	Menerapkan metode spektroskopi IR dan penggunaan instrumennya
Sub-CPMK 4	:	Menerapkan metode spektroskopi proton NMR dan penggunaan instrumennya
Sub-CPMK 5	:	Menerapkan metode spektroskopi karbon NMR dan penggunaan instrumennya
Sub-CPMK 6	:	Menerapkan metode AAS dan penggunaan instrumennya

D. KETERKAITAN ANTARA CPL DAN SUB-CPMK

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

Sub-CPMK	CPL	Total
1. Menerapkan metode spektroskopi massa dan penggunaan instrumennya	20	20
2. Menerapkan metode spektroskopi UV-Vis dan penggunaan instrumennya	20	20
3. Menerapkan metode spektroskopi IR dan penggunaan instrumennya	20	20
4. Menerapkan metode spektroskopi proton NMR dan penggunaan instrumennya	10	10
5. Menerapkan metode spektroskopi karbon NMR dan penggunaan instrumennya	10	10
6. Menerapkan metode AAS dan penggunaan instrumennya	20	20
Jumlah	100	100

E. BENTUK PEMBELAJARAN

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

Tabel 5. Bentuk Pembelajaran

Kuliah	:	Kegiatan kuliah yang diselenggarakan secara tatap muka, di mana dosen menyampaikan landasan teori, konsep metodologis, serta teknik analisis data secara sistematis dan komprehensif. Melalui proses ini, mahasiswa dibekali pemahaman konsep teoretis struktur, sifat, identifikasi, pemisahan, karakterisasi, transformasi, sintesis bahan kimia dan pengetahuan lengkap tentang fungsi, cara mengoperasikan instrumen kimia yang umum, analisis data dan informasi dari instrumen tersebut, serta prinsip dasar piranti lunak untuk analisis kimia, sesuai dengan perkembangan ipteks di bidang Kimia dan nilai, norma, serta etika akademik.
Praktikum	:	Melalui kegiatan praktikum di laboratorium, mahasiswa dilatih untuk menerapkan secara langsung teori-teori yang telah dipelajari, melakukan analisis zat secara sistematis, mengidentifikasi kandungan unsur atau senyawa, serta mengukur kadar zat dengan teknik kuantitatif yang akurat dan sesuai prosedur ilmiah.
Presentasi	:	Melalui kegiatan presentasi yang dilakukan, mahasiswa diberikan kesempatan untuk menyampaikan hasil kajian atau analisis mereka terhadap topik-topik tertentu secara lisan dan terstruktur. Melalui kegiatan ini, mahasiswa tidak hanya melatih kemampuan komunikasi ilmiah, tetapi juga memperdalam pemahaman konsep bahan kajian kuliah dengan berdiskusi, mempertanggung-jawabkan argumen, serta menerima masukan dari dosen dan rekan mahasiswa dalam suasana akademik.

F. METODE PEMBELAJARAN

Metode pembelajaran yang dilaksanakan dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Bentuk Pembelajaran

Diskusi kelompok	:	Metode diskusi kelompok mendorong mahasiswa untuk saling bertukar ide, menganalisis kasus, serta menyelesaikan permasalahan berdasarkan pendekatan analitis secara kolaboratif. Melalui diskusi kelompok, mahasiswa tidak hanya memperdalam pemahaman materi, tetapi juga melatih keterampilan berpikir kritis, komunikasi ilmiah, dan kerja sama tim dalam konteks akademik.
Studi kasus	:	Metode studi kasus, yang digunakan untuk mengaitkan teori dengan praktik melalui analisis permasalahan nyata atau simulasi berdasarkan data kualitatif dan kuantitatif. Dengan metode ini, mahasiswa dilatih untuk mengidentifikasi masalah, menerapkan metode analisis yang tepat, serta menarik kesimpulan berdasarkan data dan konteks yang ada secara kritis dan sistematis.
Pembelajaran berbasis proyek	:	Pada metode pembelajaran berbasis proyek (praktikum), mahasiswa ditugaskan untuk merancang dan melaksanakan proyek analisis yang melibatkan pengumpulan, pengolahan, dan interpretasi data secara langsung. Melalui metode ini, mahasiswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, serta kemampuan menerapkan teori ke dalam situasi nyata secara mandiri maupun kolaboratif.


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 pilihan ganda, jawaban
	UAS	Tes tertulis pilihan ganda, jawaban
Non-Tes	Tugas	Rubrik
	Kuis	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 ANALISIS INSTRUMEN OPTIK	KIM3111	3 (2-1)	5	Juli 2023	
Otorisasi	Nama Koordinator Pengembang RPS	Koordinator Bidang Keahlian (Jika Ada)		Korprodi	
	Ir. Harry S.J. Koleangan, M.Si.	Ir. Harry S.J. Koleangan, M.Si.		Prof. Dr. Henry F. Aritonang, M.Si.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI (Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi) Yang Dibebankan Pada Mata Kuliah				
	P-2	Menguasai pengetahuan operasional lengkap tentang fungsi, cara mengoperasikan instrumen kimia yang umum, dan analisis data dan informasi dari instrumen tersebut			
	CPMK (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah)				
	Memahami metode dan penggunaan instrumen spektroskopi, mencakup spektroskopi massa, UV-Vis, IR, NMR, dan AAS				
	SUB-CPMK				
	1.	Menerapkan metode spektroskopi massa dan penggunaan instrumennya			
	2.	Menerapkan metode spektroskopi UV-Vis dan penggunaan instrumennya			
	3.	Menerapkan metode spektroskopi IR dan penggunaan instrumennya			
	4.	Menerapkan metode spektroskopi proton NMR dan penggunaan instrumennya			
	5.	Menerapkan metode spektroskopi karbon NMR dan penggunaan instrumennya			
	6.	Menerapkan metode AAS dan penggunaan instrumennya			
	Korelasi CPL terhadap Sub-CPMK (%):				
	Sub-CPMK			CPL (P-1)	Bobot Keterkaitan
	1.	Menerapkan metode spektroskopi massa dan penggunaan instrumennya		20	20
2.	Menerapkan metode spektroskopi UV-Vis dan penggunaan instrumennya		20	20	
3.	Menerapkan metode spektroskopi IR dan penggunaan instrumennya		20	20	
4.	Menerapkan metode spektroskopi proton NMR dan penggunaan instrumennya		10	10	
5.	Menerapkan metode spektroskopi karbon NMR dan penggunaan instrumennya		10	10	
6.	Menerapkan metode AAS dan penggunaan instrumennya		20	20	
Jumlah			100	100	

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini berisi bahasan tentang dasar-dasar analisis spektroskopi, spektrofotometri sinar tampak dan ultra violet, spektroskopi infra merah, spektroskopi serapan atom, spektroskopi resonansi magnetik inti, dan spektroskopi massa	
Bahan Kajian/Materi Pembelajaran	1.	Spektroskopi massa
	2.	Spektroskopi UV-Vis
	3.	Spektroskopi IR
	4.	Spektroskopi proton NMR
	5.	Spektroskopi karbon NMR
	6.	AAS
Daftar Referensi	Utama	
	1.	Skoog, D.A., D.M. West, F.J. Holler & S.R. Crouch. 2014. Fundamentals of Analytical Chemistry, 9 th Editions. Brooks/Cole, Cengage Learning, Belmont.
	2.	Soffiantini, V. 2022. Analytical Chemistry: Principles and Practice. Walter de Gruyter GmbH, Boston.
	Pendukung	
	3.	Svehla, G. 1979. Textbook of Macro and Semimicro Qualitative Inorganik Analysis, 5 th Edition. Longman Group Limited, London.
	4.	Momuat L.I. 2023. Kimia Analisis Kualitatif dan Kuantitatif. Bandung: CV. Patra Media Grafindo.
Nama Dosen Pengampu	TIM	
	- Prof. Dr. Edi Suryanto, M.Si.	
	- Vanda Selvana Kamu, S.Pd., M.Si.	
	- Maureen Kumaunang, S.Si., M.Si.	
	- Ir. Harry Steven Julius Koleangan, M.Si.	
	- Fajar Yan Sahat T. Hutagalung, M.Si.	
Mata Kuliah Prasyarat (jika ada)	-	

Pertemuan	Sub-CPMK (kemampuan Akhir yang Direncanakan)	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Bentuk dan Metode Pembelajaran [Media & Sumber Belajar]	Estimasi Waktu (Jam)	Tugas Mahasiswa	Penilaian		
						Kriteria & Bentuk	Indikator	Bobot (%)
1-2	Menerapkan metode spektroskopi massa dan penggunaan instrumennya	<ul style="list-style-type: none"> - Pengenalan instrumen spektroskopi massa - Prinsip dasar dan prinsip kerja spektroskopi massa - Komponen instrumen spektroskopi massa - Teknik analisis dengan spektroskopi massa - Aplikasi - Interpretasi Data 	Bentuk: Penyampaian dan diskusi Aktivitas di Kelas: Metode: Diskusi kelas Media: LCD Proyektor On-line/ e-learning: Mengunduh File Rancangan Pembelajaran dan Rancangan Tugas, diskusi forum	Prakelas PT: 2×60' Kelas TM: 2×50' Pasca Kelas BM: 2×60' Praktikum: 1×170'	a. Prakelas: mahasiswa mempelajari modul dalam buku ajar/ <i>e-learning</i> b. Kelas: Mahasiswa mengikuti penyampaian dosen dan mengikuti diskusi kelas c. Pasca Kelas: Menyusun tugas dan mengunggah tugas pada Portal Inspire UNSRAT	Luaran: Ringkasan kajian metode analisis kualitatif dan kuantitatif dalam analisis kimia (perorangan) Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> - Keaktifan dalam diskusi kelompok - Kualitas ringkasan hasil kajian perorangan 	Keaktifan diskusi: <ul style="list-style-type: none"> - Keaktifan mencari literatur - Keaktifan dalam diskusi Kualitas ringkasan hasil kajian perorangan: <ul style="list-style-type: none"> - Kelengkapan konsep - Ketepatan konsep - Ide baru dan kreativitas 	4
3-4	Menerapkan metode spektroskopi UV-Vis dan penggunaan instrumennya	<ul style="list-style-type: none"> - Pengenalan instrumen spektroskopi UV-Vis - Prinsip dasar dan prinsip kerja spektroskopi UV-Vis - Komponen instrumen 	Bentuk: Kuliah Aktivitas di Kelas: Metode: Studi kasus Diskusi kelompok Media: LCD Proyektor On-line/	Prakelas PT: 2×60' Kelas TM: 2×50' Pasca Kelas BM: 2×60' Praktikum: 1×170'	a. Prakelas: mahasiswa mempelajari modul dalam buku ajar/ <i>e-learning</i> b. Kelas: Mahasiswa mengikuti penyampaian	Luaran: Ringkasan hasil diskusi kelompok dan laporan analisis studi kasus (terstruktur) Kriteria:	Keaktifan diskusi: <ul style="list-style-type: none"> - Keaktifan mencari literatur - Keaktifan dalam diskusi Kualitas ringkasan hasil	8

		spektroskopi UV-Vis - Teknik analisis dengan spektroskopi UV-Vis - Aplikasi - Interpretasi Data	<i>e-learning:</i> Mengunduh File Rancangan Pembelajaran dan Rancangan Tugas, diskusi forum		dosen terkait materi bahan kajian. Selanjutnya mahasiswa dibagi ke dalam beberapa kelompok. Setiap kelompok diberikan soal studi kasus yang harus didiskusikan dan diselesaikan sesuai ide dan pendapat kelompok yang didukung oleh literatur ilmiah. c. Pasca Kelas: menyusun tugas dan mengunggah tugas pada Portal Inspire UNSRAT	- Keaktifan dalam diskusi kelompok - Kualitas ringkasan hasil kajian kelompok - Kualitas laporan analisis studi kasus	kajian berkelompok: - Kelengkapan konsep - Ketepatan konsep - Ide baru dan kreativitas Kualitas laporan analisis studi kasus - Ketajaman identifikasi masalah dan solusi yang diberikan (sesuai dengan standar ilmiah)	
5-7	Menerapkan metode spektroskopi IR dan penggunaan instrumennya	- Pengenalan instrumen Spektroskopi IR - Prinsip dasar dan prinsip kerja Spektroskopi IR - Komponen instrumen Spektroskopi IR	Bentuk: Praktikum Aktivitas di Kelas: Metode: Latihan laboratorium Media: Panduan/ Penuntun	Prakelas PT: 3×60' Kelas TM: 1×50' Pasca Kelas BM: 3×60' Praktikum: 1×170'	a. Prakelas: mahasiswa mempelajari modul dalam buku ajar/ <i>e-learning</i> b. Kelas: Mahasiswa mengikuti	Luaran: Ringkasan hasil diskusi kelompok dan laporan analisis studi kasus (terstruktur) Laporan praktikum dan hasil test praktikum	Laporan Praktikum dan hasil test praktikum	19

		<ul style="list-style-type: none"> - Teknik analisis dengan Spektroskopi IR - Aplikasi - Interpretasi Data 	On-line/ e-learning: Mengunduh File Rancangan Pembelajaran dan Rancangan Tugas, diskusi forum		kegiatan praktikum c. Pasca Kelas: menyusun tugas dan mengunggah tugas pada Portal Inspire UNSRAT	Kriteria: 1. Kelengkapan dan kesesuaian laporan praktikum 2. Test praktikum		
8	UTS	<ul style="list-style-type: none"> - spektroskopi massa - spektroskopi UV-Vis - spektroskopi massa 	Bentuk: Responsi Metode: Tanya-Jawab Media: LCD/Proyektor, Lainnya	TM: 90'-100'	Mahasiswa mengerjakan soal-soal UTS yang diberikan sesuai arahan, instruksi, dan waktu yang ditentukan	Kriteria: Ketepatan, kelengkapan, penguasaan, penjelasan Bentuk Tes: Ujian tulis	Mahasiswa dapat: Menyelesaikan soal UTS dengan tepat dan benar sesuai dengan materi/bahan kajian yang telah diberikan atau dilakukan selama pertemuan 1-7	15
9-10	Menerapkan metode spektroskopi proton NMR dan penggunaan instrumennya	<ul style="list-style-type: none"> - Pengenalan instrumen H-NMR - Prinsip dasar dan prinsip kerja H-NMR - Komponen instrumen H-NMR - Teknik analisis dengan H-NMR - Aplikasi 	Bentuk: Kuliah Aktivitas di Kelas: Metode: Diskusi kelompok Media: LCD Proyektor On-line/ e-learning: Mengunduh File Rancangan	Prakelas PT: 3×60' Kelas TM: 3×50' Pasca Kelas BM: 3×60' Praktikum: 1×170'	a. Prakelas: mahasiswa mempelajari modul dalam buku ajar/ e-learning b. Kelas: Mahasiswa mendiskusikan permasalahan yang sudah disusun dosen	Luaran: Ringkasan kajian terkait metode analisis viskositas dan densitas (perorangan) Kriteria: - Keaktifan dalam diskusi kelompok - Kualitas ringkasan	Keaktifan diskusi: - Keaktifan mencari literatur - Keaktifan dalam diskusi Kualitas ringkasan hasil kajian perorangan:	1

		- Interpretasi Data	Pembelajaran dan Rancangan Tugas, diskusi forum		dalam kelompok kecil c. Pasca Kelas: menyusun tugas dan mengunggah tugas pada Portal Inspire UNSRAT	hasil kajian perorangan	- Kelengkapan konsep - Ketepatan konsep - Ide baru dan kreativitas	
11-12	Menerapkan metode spektroskopi karbon NMR dan penggunaan instrumennya	- Pengenalan instrumen C-NMR - Prinsip dasar dan prinsip kerja C-NMR - Komponen instrumen C-NMR - Teknik analisis dengan C-NMR - Aplikasi - Interpretasi Data	Bentuk: Kuliah Aktivitas di Kelas: Metode: Diskusi kelompok Media: LCD Proyektor On-line/ e-learning: Mengunduh File Rancangan Pembelajaran dan Rancangan Tugas, diskusi forum	Prakelas PT: 3×60' Kelas TM: 3×50' Pasca Kelas BM: 3×60' Praktikum: 1×170'	a. Prakelas: mahasiswa mempelajari modul dalam buku ajar/ <i>e-learning</i> b. Kelas: Mahasiswa mendiskusikan permasalahan yang sudah disusun dosen dalam kelompok kecil c. Pasca Kelas: menyusun tugas dan mengunggah tugas pada Portal Inspire UNSRAT	Luaran: Ringkasan kajian terkait metode analisis gravimetri (perorangan) Kriteria: - Keaktifan dalam diskusi kelompok - Kualitas ringkasan hasil kajian perorangan - Laporan praktikum	Keaktifan diskusi: - Keaktifan mencari literatur - Keaktifan dalam diskusi Kualitas ringkasan hasil kajian perorangan: - Kelengkapan konsep - Ketepatan konsep - Ide baru dan kreativitas	8
13-15	Menerapkan metode AAS dan penggunaan instrumennya	- Pengenalan instrumen AAS - Prinsip dasar dan prinsip kerja AAS - Komponen instrumen AAS	Bentuk: Kuliah Aktivitas di Kelas: Metode: Diskusi kelompok Media: LCD Proyektor On-line/	Prakelas PT: 3×60' Kelas TM: 3×50' Pasca Kelas BM: 3×60' Praktikum: 1×170'	a. Prakelas: mahasiswa mempelajari modul dalam buku ajar/ <i>e-learning</i> b. Kelas: Mahasiswa	Luaran: Ringkasan kajian terkait metode analisis titrimetri (perorangan) Kriteria:	Keaktifan diskusi: - Keaktifan mencari literatur - Keaktifan dalam diskusi	6

		<ul style="list-style-type: none"> - Teknik analisis dengan AAS - Aplikasi - Interpretasi Data 	<p>e-learning: Mengunduh File Rancangan Pembelajaran dan Rancangan Tugas, diskusi forum</p>		<p>mendiskusikan permasalahan yang sudah disusun dosen dalam kelompok kecil</p> <p>c. Pasca Kelas: menyusun tugas dan mengunggah tugas pada Portal Inspire UNSRAT</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Keaktifan dalam diskusi kelompok - Kualitas ringkasan hasil kajian perorangan 	<p>Kualitas ringkasan hasil kajian perorangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kelengkapan konsep - Ketepatan konsep - Ide baru dan kreativitas 	
16	UAS	Materi 9-15	<p>Bentuk: Responsi</p> <p>Metode: Tanya-Jawab</p> <p>Media: LCD/Proyektor, Lainnya</p>	TM: 90'-100'	Mahasiswa mengerjakan soal-soal UTS yang diberikan sesuai arahan, instruksi, dan waktu yang ditentukan	<p>Kriteria: Ketepatan, kelengkapan, penguasaan, penjelasan</p> <p>Bentuk Tes: Ujian tulis</p>	<p>Mahasiswa dapat: Menyelesaikan soal UTS dengan tepat dan benar sesuai dengan materi/bahan kajian yang telah diberikan atau dilakukan selama pertemuan 1-7</p>	15
Total Bobot Penilaian								100

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

I. PENJADWALAN MATA KULIAH

Tabel 8. Jadwal Pelaksanaan Pembelajaran

Pertemuan	Tanggal	Waktu	Ruang	Bahan Kajian	Dosen Pengampu
1	16/08/2023	08.00 WITA – 10.00 WITA	Ruang Kuliah A1	Spektroskopi UV-Vis	Prof. Dr. Edi Suryanto, M.Si.
2	16/08/2023	10.00 WITA – 12.00 WITA	Ruang Kuliah A1	Spektroskopi UV-Vis	Prof. Dr. Edi Suryanto, M.Si.
3	23/08/2023	08.00 WITA – 10.00 WITA	Ruang Kuliah A1	Spektroskopi UV-Vis	Prof. Dr. Edi Suryanto, M.Si.
4	23/08/2023	10.00 WITA – 12.00 WITA	Ruang Kuliah A1	Spektroskopi UV-Vis	Prof. Dr. Edi Suryanto, M.Si.
5	30/08/2023	08.00 WITA – 10.00 WITA	Ruang Kuliah A1	Spektroskopi UV-Vis	Prof. Dr. Edi Suryanto, M.Si.
6	30/08/2023	10.00 WITA – 12.00 WITA	Ruang Kuliah A1	Spektroskopi UV-Vis	Prof. Dr. Edi Suryanto, M.Si.
7	06/09/2023	08.00 WITA – 10.00 WITA	Ruang Kuliah A1	Spektroskopi UV-Vis	Prof. Dr. Edi Suryanto, M.Si.
8	06/09/2023	10.00 WITA – 12.00 WITA	Ruang Kuliah A1	Spektroskopi UV-Vis	Prof. Dr. Edi Suryanto, M.Si.
9	13/09/2023	08.00 WITA – 10.00 WITA	Ruang Kuliah A1	Spektroskopi Massa	Vanda Selvana Kamu, S.Pd., M.Si.
10	13/09/2023	10.00 WITA – 12.00 WITA	Ruang Kuliah A1	Spektroskopi Massa	Vanda Selvana Kamu, S.Pd., M.Si.
11	20/09/2023	08.00 WITA – 10.00 WITA	Ruang Kuliah A1	Spektroskopi Massa	Vanda Selvana Kamu, S.Pd., M.Si.
12	20/09/2023	10.00 WITA – 12.00 WITA	Ruang Kuliah A1	Spektroskopi Massa	Vanda Selvana Kamu, S.Pd., M.Si.
13	27/09/2023	08.00 WITA – 10.00 WITA	Ruang Kuliah A1	Spektroskopi UV-Vis	Vanda Selvana Kamu, S.Pd., M.Si.
14	27/09/2023	10.00 WITA – 12.00 WITA	Ruang Kuliah A1	Spektroskopi UV-Vis	Vanda Selvana Kamu, S.Pd., M.Si.
15	04/10/2023	08.00 WITA – 10.00 WITA	Ruang Kuliah A1	Spektroskopi Proton NMR	Fajar Yan Sahat T. Hutagalung, M.Si.
16	04/10/2023	10.00 WITA – 12.00 WITA	Ruang Kuliah A1	UTS	Fajar Yan Sahat T. Hutagalung, M.Si.

17	11/10/2023	08.00 WITA – 10.00 WITA	Ruang Kuliah A1	Spektroskopi Karbon NMR	Fajar Yan Sahat T. Hutagalung, M.Si.
18	11/10/2023	10.00 WITA – 12.00 WITA	Ruang Kuliah A1	Spektroskopi Karbon NMR	Fajar Yan Sahat T. Hutagalung, M.Si.
19	18/10/2023	08.00 WITA – 10.00 WITA	Ruang Kuliah A1	IR	Maureen Kumaunang, M.Si.
20	18/10/2023	10.00 WITA – 12.00 WITA	Ruang Kuliah A1	IR	Maureen Kumaunang, M.Si.
21	25/10/2023	08.00 WITA – 10.00 WITA	Ruang Kuliah A1	IR	Ir. Harry Steven Julius Koleangan, M.Si.
22	25/10/2023	10.00 WITA – 12.00 WITA	Ruang Kuliah A1	IR	Ir. Harry Steven Julius Koleangan, M.Si.
23	01/11/2023	08.00 WITA – 10.00 WITA	Ruang Kuliah A1	IR	Ir. Harry Steven Julius Koleangan, M.Si.
24	01/11/2023	10.00 WITA – 12.00 WITA	Ruang Kuliah A1	IR	Ir. Harry Steven Julius Koleangan, M.Si.
25	08/11/2023	08.00 WITA – 10.00 WITA	Ruang Kuliah A1	IR	Ir. Harry Steven Julius Koleangan, M.Si.
26	08/11/2023	10.00 WITA – 12.00 WITA	Ruang Kuliah A1	AAS	Ir. Harry Steven Julius Koleangan, M.Si.
27	15/11/2023	08.00 WITA – 10.00 WITA	Ruang Kuliah A1	AAS	Ir. Harry Steven Julius Koleangan, M.Si.
28	15/11/2023	10.00 WITA – 12.00 WITA	Ruang Kuliah A1	AAS	Ir. Harry Steven Julius Koleangan, M.Si.

29	22/11/2023	08.00 WITA – 10.00 WITA	Ruang Kuliah A1	AAS	Ir. Harry Steven Julius Koleangan, M.Si.
30	22/11/2023	10.00 WITA – 12.00 WITA	Ruang Kuliah A1	AAS	Ir. Harry Steven Julius Koleangan, M.Si.
31	29/11/2023	08.00 WITA – 10.00 WITA	Ruang Kuliah A1	AAS	Ir. Harry Steven Julius Koleangan, M.Si.
32	06/12/2023	08.00 WITA – 10.00 WITA	Ruang Kuliah A1	UAS	Ir. Harry Steven Julius Koleangan, M.Si.

J. PROSEDUR PENGUKURAN CPMK

1. Pengukuran CPMK

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

1. 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.

2. Identifikasi Indikator:

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

3. Perancangan Asesmen:

- Dosen perancangan asesmen (penilaian) yang sesuai dengan indikator dan CPL yang telah diidentifikasi.
- Asesmen dapat berupa tes (misalnya, kuis, UTS, UAS), tugas, proyek, atau observasi.

- Asesmen harus valid dan reliabel, 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	Studi Kasus	Proyek (Praktikum)	UAS	
1	3	2	2	4	5	3	19
2	3	2	2	4	5	3	19
3	3	2	2	4	5	3	19
4	1.5	1	1	2	5	1.5	12
5	1.5	1	1	2	5	1.5	12
6	3	2	2	4	5	3	19
Jumlah	15	10	10	20	30	15	100

Tabel 10. Ketercapaian CPL Mahasiswa Berdasarkan Capaian Sub-CPMK

No.	Nama Mahasiswa	CPL						Capaian		Kategori
		SUB-CPMK 1	SUB-CPMK 2	SUB-CPMK 3	SUB-CPMK 4	SUB-CPMK 5	SUB-CPMK 6	NA	NH	
1	Delfiani Laloda	70.00	0.00	0.00	60	10.00	0.00	28.00	E	
2	Christin Angely Tengor	80.00	67.97	78.00	81	80.00	82.00	77.79	B+	Baik
3	Mitchel Veronica Walalangi	80.00	74.97	83.00	75	80.00	87.00	78.99	B+	Baik
4	Titania Aprilia Kasala	82.00	78.91	78.00	77	80.00	82.00	79.58	B+	Baik
5	Venesa Salsa Somalinggi	80.00	72.56	75.00	80	80.00	79.00	77.91	B+	Baik
6	Jonathan Cavin Ezra Sinaga	87.00	81.75	93.00	86	85.00	97.00	86.95	A	Sangat baik
7	Muaja, Olivia Debby Angle	82.00	73.00	75.00	77	85.00	79.00	78.80	B+	Baik
8	Nida Nisa Leha	80.00	73.22	78.00	78	80.00	82.00	78.24	B+	Baik
9	Valentino Sumarauw	81.00	79.56	78.00	79	80.00	82.00	79.91	B+	Baik
10	Wiwi Mumude	81.00	54.63	83.00	79	80.00	87.00	75.93	B	Baik
11	Geissler Venus Rumanasen	80.00	64.91	75.00	76	80.00	79.00	75.58	B	Baik
12	Claudia Wandha Manuel	82.00	78.25	75.00	81	85.00	79.00	80.65	A	Sangat baik
13	Evrintania Limbong	81.00	78.25	83.00	81	85.00	87.00	82.05	A	Sangat baik
14	Jeyzi Tatipata	80.00	52.44	58.00	62	80.00	62.00	66.89	C+	Cukup
15	Wenni Friska Samsudin	81.00	82.63	78.00	77	80.00	82.00	80.13	A	Sangat baik
16	Twinkle Keyra Lontoh	80.00	62.94	75.00	76	80.00	79.00	75.19	B	Baik
17	Anastasia Sherenity Dapas	80.00	68.19	75.00	79	80.00	79.00	76.84	B+	Baik
18	Jessica Verena Bermula	80.00	66.22	75.00	77	80.00	79.00	76.04	B+	Baik
19	Patricia Michella Rumbewas	84.00	69.28	83.00	84	85.00	87.00	81.46	A	Sangat baik
20	Regina Pairunan	82.00	83.50	75.00	85	85.00	79.00	82.50	A	Sangat baik
21	Riris Ikhtiarani Djaman	82.00	73.00	78.00	78	85.00	82.00	79.29	B+	Baik
22	Dion Warouw	80.00	62.06	75.00	79	80.00	79.00	75.61	B	Baik
23	Fellicia Abigail Salam	85.00	76.72	78.00	85	85.00	82.00	82.34	A	Sangat baik
	Rata-Rata Kelas	80.87	68.48	74.09	77.91	78.70	77.91	76.38	B+	Baik
	Nilai Sumbangan	ke CPL 1 = Jml skor x 100/50								

Catatan: NA = Nilai Akhir; NH = Nilai Huruf

No.	Nama Mahasiswa	CPL						Capaian		Kategori
		SUB-CPMK 1	SUB-CPMK 2	SUB-CPMK 3	SUB-CPMK 4	SUB-CPMK 5	SUB-CPMK 6	NA	NH	
1	Delfiani Laloda	70.00	0.00	0.00	60	10.00	0.00	28.00	E	
2	Christin Angely Tengor	80.00	67.97	78.00	81	80.00	82.00	77.79	B+	Baik
3	Mitchel Veronica Walalangi	80.00	74.97	83.00	75	80.00	87.00	78.99	B+	Baik
4	Titania Aprilia Kasala	82.00	78.91	78.00	77	80.00	82.00	79.58	B+	Baik
5	Venesa Salsa Somalinggi	80.00	72.56	75.00	80	80.00	79.00	77.91	B+	Baik
6	Jonathan Cavin Ezra Sinaga	87.00	81.75	93.00	86	85.00	97.00	86.95	A	Sangat baik
7	Muaja, Olivia Debby Angle	82.00	73.00	75.00	77	85.00	79.00	78.80	B+	Baik
8	Nida Nisa Leha	80.00	73.22	78.00	78	80.00	82.00	78.24	B+	Baik
9	Valentino Sumarauw	81.00	79.56	78.00	79	80.00	82.00	79.91	B+	Baik
10	Wiwi Mumude	81.00	54.63	83.00	79	80.00	87.00	75.93	B	Baik
11	Geissler Venus Rumanasen	80.00	64.91	75.00	76	80.00	79.00	75.58	B	Baik
12	Claudia Wandha Manuel	82.00	78.25	75.00	81	85.00	79.00	80.65	A	Sangat baik
13	Evrintania Limbong	81.00	78.25	83.00	81	85.00	87.00	82.05	A	Sangat baik
14	Jeyzi Tatipata	80.00	52.44	58.00	62	80.00	62.00	66.89	C+	Cukup
15	Wenni Friska Samsudin	81.00	82.63	78.00	77	80.00	82.00	80.13	A	Sangat baik
16	Twinkle Keyra Lontoh	80.00	62.94	75.00	76	80.00	79.00	75.19	B	Baik
17	Anastasia Sherenity Dapas	80.00	68.19	75.00	79	80.00	79.00	76.84	B+	Baik
18	Jessica Verena Bermula	80.00	66.22	75.00	77	80.00	79.00	76.04	B+	Baik
19	Patricia Michella Rumbewas	84.00	69.28	83.00	84	85.00	87.00	81.46	A	Sangat baik
20	Regina Pairunan	82.00	83.50	75.00	85	85.00	79.00	82.50	A	Sangat baik
21	Riris Ikhtiarani Djaman	82.00	73.00	78.00	78	85.00	82.00	79.29	B+	Baik
22	Dion Warouw	80.00	62.06	75.00	79	80.00	79.00	75.61	B	Baik
23	Fellicia Abigail Salam	85.00	76.72	78.00	85	85.00	82.00	82.34	A	Sangat baik
	Rata-Rata Kelas	80.87	68.48	74.09	77.91	78.70	77.91	76.38	B+	Baik
	Nilai Sumbangan	ke CPL 1 = Jml skor x 100/50								

K. KESIMPULAN

Pelaksanaan perkuliahan mata kuliah Kimia Analisis Instrumen pada semester ini telah berjalan dengan baik dan efektif. Hal ini tercermin dari hasil capaian nilai mahasiswa, di mana dari total 23 mahasiswa, sebanyak 7 mahasiswa (30%) berhasil meraih nilai A, 10 mahasiswa (43%) meraih nilai B+, 4 mahasiswa (17%) meraih nilai B, 1 mahasiswa (5%) meraih nilai C+, dan 1 mahasiswa (5%) meraih nilai E. Dengan demikian, rata-rata nilai kelas berada pada kategori B+, yang menunjukkan tingkat pemahaman dan penguasaan materi yang baik. Keberhasilan ini mencerminkan pencapaian Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Program Studi, khususnya CPL P2, yaitu mahasiswa menguasai pengetahuan operasional lengkap tentang fungsi, cara mengoperasikan instrumen kimia yang umum, dan analisis data dan informasi dari instrumen tersebut. Pencapaian CPL tersebut juga sejalan dengan tercapainya Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Kimia Analisis Instrumen Optik, yang bertujuan untuk Memahami metode dan penggunaan instrumen spektroskopi, mencakup spektroskopi massa, UV-Vis, IR, NMR, dan AAS. Tingginya capaian nilai menunjukkan bahwa mahasiswa tidak hanya memahami secara teoritis konsep kimia analisis instrumen, tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam analisis peristiwa kimia yang kompleks, sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah dirancang. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kegiatan pembelajaran dalam mata kuliah ini telah berhasil mendukung pencapaian CPL dan CPMK secara optimal.

L. REKOMENDASI PERBAIKAN

Portofolio Mata Kuliah Kimia Analisis Instrumen menunjukkan hasil yang sangat baik dengan 7 dari 23 mahasiswa (30%) meraih nilai A, 10 mahasiswa (43%) mendapat B+, 4 mahasiswa (17%) mendapat B, 1 mahasiswa (5%) meraih nilai C+, dan 1 mahasiswa (5%) meraih nilai E serta seluruh proses pembelajaran telah sesuai dengan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) yang ditetapkan. Meski pencapaian ini menunjukkan keberhasilan proses pembelajaran, evaluasi dan pengembangan portofolio tetap perlu dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa parameter penting. Pertama, dari aspek pembaruan kurikulum, perlu dipastikan bahwa substansi materi analisis kualitatif dan kuantitatif yang diajarkan telah mencerminkan perkembangan ilmu terbaru serta kebutuhan dunia kerja, termasuk penyesuaian bobot teori dan praktik. Kedua, pendekatan pengajaran laboratorium perlu terus dikembangkan melalui integrasi pembelajaran berbasis proyek dan studi kasus nyata yang melatih ketelitian serta keterampilan analitis mahasiswa. Ketiga, dari segi fasilitas dan media pembelajaran, penting untuk memastikan ketersediaan alat laboratorium yang memadai, akses terhadap

perangkat lunak analisis data, serta pemanfaatan media digital interaktif yang mendukung pembelajaran mandiri. Terakhir, portofolio perlu menunjukkan bagaimana *soft skill* seperti kerja tim, komunikasi ilmiah, tanggung jawab, dan etika laboratorium diintegrasikan secara eksplisit dalam kegiatan pembelajaran dan penilaian. Dengan memperkuat keempat aspek ini, portofolio tidak hanya mencerminkan keberhasilan kognitif mahasiswa, tetapi juga mendukung pembentukan profil lulusan yang kompeten secara akademik dan profesional.

LAMPIRAN:

FORMAT RENCANA TUGAS

Nama Mata Kuliah	: Kimia Analisis Instrumen Optik	SKS	: 3 (2-1)
Program Studi	: Kimia	Pertemuan ke	: 3
Fakultas	: MIPA		

A. TUJUAN TUGAS:

Menjelaskan dan melakukan teknik pengambilan sampel → Sub-CPMK

B. URAIAN TUGAS:

1. Obyek Garapan: Spektroskopi Proton NMR → Bahan Kajian
2. Batasan yang harus dikerjakan:
 - a. Prinsip dasar dan prinsip kerja H-NMR;
 - b. Komponen instrument H-NMR;
 - c. Teknik analisis dengan H-NMR;
 - d. Aplikasi instrument H-NMR;
 - e. Intepretasi Data.
3. Metode/Cara Pengerjaan (acuan cara pengerjaan):
 - a. **Prakelas (PT)**: Mahasiswa mempelajari materi spektroskopi proton NMR pada Portal Inspire dan mengerjakan kuis secara online (quizizz.com) dengan link yang disajikan oleh dosen bersangkutan.
 - b. **Kelas (TM)**: Mahasiswa mendiskusikan permasalahan yang sudah disusun dosen dalam kelompok kecil. Permasalahan pada tahap ini ialah:
 - 1) Jelaskan prinsip dasar dan prinsip kerja H-NMR;
 - 2) Jelaskan komponen instrument H-NMR dan fungsinya masing-masing;
 - 3) Jelaskan teknik analisis dengan H-NMR;
 - 4) Jelaskan aplikasi instrument H-NMR;
 - 5) Jelaskan intepretasi data.
 - Hasil diskusi kelompok didiskusikan di kelas.
 - Setiap mahasiswa mengunggah ringkasan/rangkuman hasil diskusi ke Portal Inspire.
 - c. **Pascakelas (BM)**: Mahasiswa secara perorangan menyusun aplikasi instrument H-NMR. Setiap mahasiswa memilih satu jenis sampel/soal secara bebas atau diundi.

4. Deskripsi Luaran tugas yang dihasilkan:

Ringkasan/rangkuman hasil diskusi. Ringkasan/rangkuman diunggah pada Portal Inspire yakni 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%)

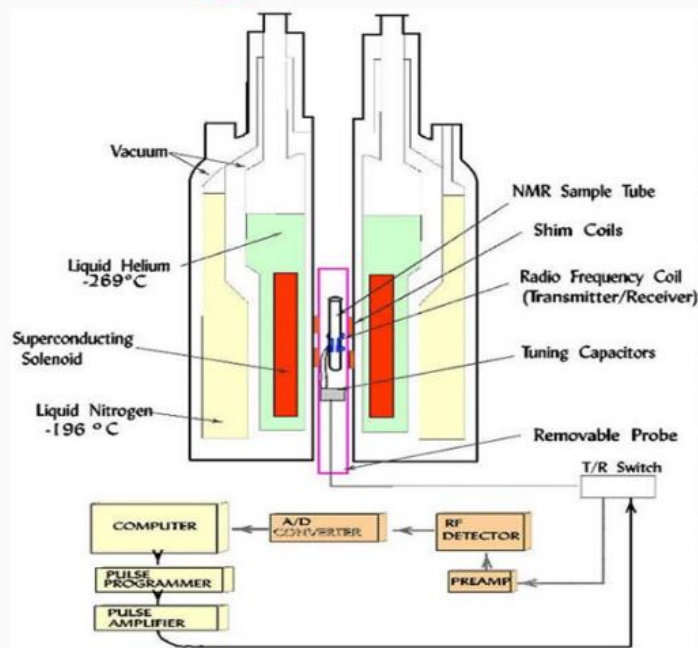
DIMENSI	Sangat Memuaskan (≥80)	Memuaskan (65-79)	Batas (55-64)	Kurang Memuaskan (40-54)	Di bawah standard (<40)	SKOR
Keaktifan mencari literatur	Sangat aktif	Aktif	Cukup aktif	Kurang aktif	Tidak aktif	
Keaktifan berdiskusi	Sangat aktif	Aktif	Cukup aktif	Kurang aktif	Tidak aktif	
Kualitas rangkuman	Sangat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

KRITERIA 2: Kualitas ringkasan strategi konservasi suatu spesies secara perorangan (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						

Contoh Materi Pembelajaran

Bagian-Bagian Alat NMR



Jenis-Jenis NMR

➤ NMR ^1H

Pada kebanyakan senyawa, atom hydrogen terikat pada gugus yang berlainan (seperti $-\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_3-$, $-\text{CHO}$, $-\text{NH}_2$, $-\text{CHOH}-$) dan spektrum NMR proton merupakan rekaman sejumlah atom hydrogen yang berada dalam lingkungan yang berlainan. Spektrum ini tidak dapat memberikan keterangan langsung mengenai sifat kerangka karbon molekul sehingga diperlukan spektrum NMR C-13.

➤ NMR ^{13}C

Kelebihan NMR ^{13}C dibandingkan NMR ^1H , yaitu:

- memberi informasi tentang susunan atom C dalam suatu molekul.
- dapat mengamati puncak resonansi tiap atom karbon senyawa organik dengan BM 200-400.
- Tidak ada pengaruh atom-atom karbon yang sama terhadap puncak spektrum karena jumlahnya sedikit dalam molekul.
- Pengaruh proton terhadap puncak spektrum C-13 dapat dihilangkan

Kelemahan NMR ^{13}C :

- Kelimpahan NMR ^{13}C di alam sedikit.
- Desain instrumen NMR ^{13}C sangat rumit.
- Umumnya digunakan untuk menganalisis senyawa organik.

Contoh Tugas dan Jawaban Mahasiswa Buatlah bahan tayang tentang spektroskopi massa



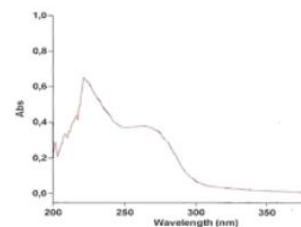
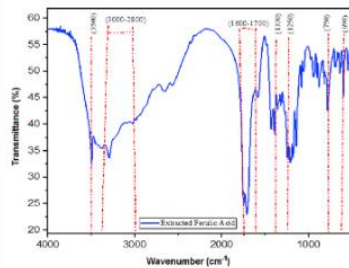
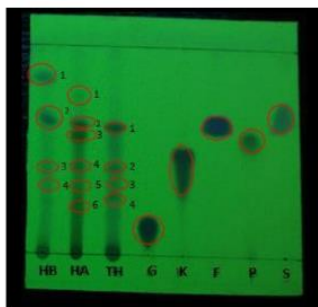
KELOMPOK 1

LASER DESORPTION- MASS SPECTROSCOPY (LD-MS)

Elusidasi Struktur/Identifikasi/Konfirmasi struktur kimia



1. Senyawa hasil isolasi - Konfirmasi Full Data

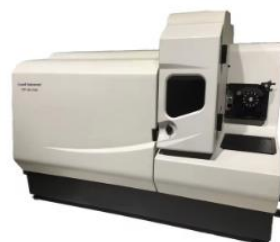


Cukup?

Spektroskopi Massa



Spektroskopi massa adalah suatu teknik analisis berdasarkan pemisahan berkas ion-ion yang sesuai dengan perbandingan massa dan pengukuran intensitas dari berkas ion-ion tersebut



Contoh soal UAS dan Jawaban Mahasiswa:

Buat 1 desain poster karya ilmiah yang kreatif dan informatif dari jurnal Internasional yang menggunakan instrumen GC-MS atau NMR. Cantumkan profil anda dan profil jurnal secara lengkap.

GC-MS analysis of bio-active compounds in methanolic extract of *Lactuca runcinata* DC

Lactuca Runcinata DC

1 Latar belakang

merupakan tanaman obat dari keluarga Asteraceae dan banyak digunakan sebagai diuretik dan pengobatan untuk obstruksi hati dan usus.

2 Tujuan

Mengidentifikasi senyawa bioaktif dalam ekstrak metanol tanaman *Lactuca runcinata* DC dengan menggunakan analisis Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS).

3 Metode

Pengumpulan sampel
Preparasi ekstrak:

- Bagian aerial tanaman dikeringkan dan diproses menggunakan alat soxhlet dengan pelarut metanol (750 mL) selama 48 jam.
- Ekstrak difiltrasi, diuapkan, dan disimpan di lemari pendingin suhu 4°C

Screening fitokimia (pengujiian falvonoid, saponin, tanin terpenoid, fenol, dan lain.

Analisis GC-MS:

- Kondisi: laju alir gas He 1,0 mL/menit suhu injeksi 250 °C dan rentang massa 50-60 m/z

4 Hasil

Screening fitokimia: terdapat senyawa alkaloid, flavonoid, fenol, tanin, terpenoid, steroid, saponon, minyak volatil.

Analisis GC-MS:

- 21 senyawa dengan total 86,63%
- senyawa utama: ester steroidal (15,11%), ester aromatik (33,01%), steroid (10,46%).

5 Kesimpulan

Ekstrak metanol *Lactuca runcinata* mengandung berbagai senyawa bioaktif yang mendukung penggunaan tradisionalnya sebagai tanaman obat.

Fellicia Salam - 221011010027

Referensi:
Kanthal, L. K., Dey, A., Satyawati, K., & Bhojaraju, P. (2014). GC-MS analysis of bio-active compound in methanolic extract of *Lactuca runcinata* DC. *Pharmacognosy Research*, 55-61.

Contoh Laporan Praktikum:

LAPORAN PRAKTIKUM I
KIMIA ANALISIS INSTRUMEN OPTIK
PENENTUAN KADAR FENOLIK PADA TEH KEMASAN

Disusun oleh:

Nama : Jonathan Cavin Ezra Sinaga

NIM : 221011010005

Jurusan : Kimia

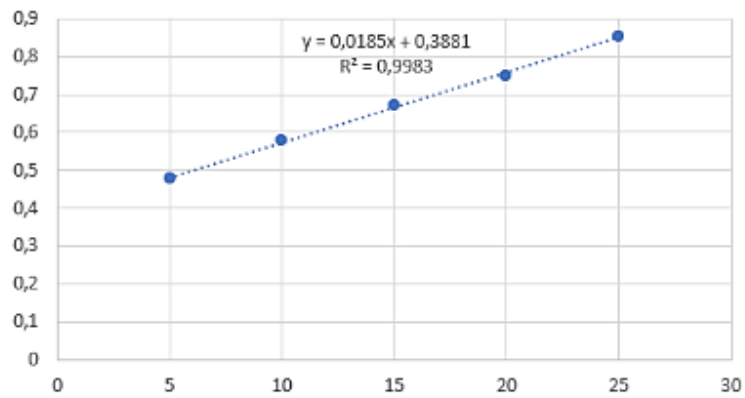


LABORATORIUM KIMIA LANJUT
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SAM RATULANGI
MANADO
2024

KURVA STANDAR ASAM TANAT

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (A)
25	0,8530425
20	0,748909
15	0,6701205
10	0,5777505
5	0,476605

Kurva Standar Asam Tanat



$$y = ax + b \rightarrow y = 0,0185x + 0,3881$$

$$a = 0,0185$$

$$b = 0,3881$$

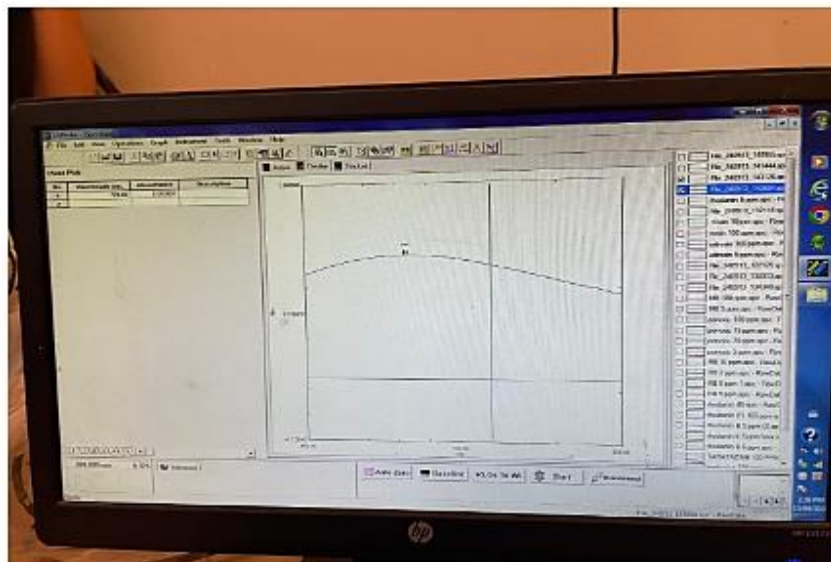
$$y = ax + b$$
$$x = \frac{y - b}{a}$$

DATA DAUN TEH

Nama Produk : Tongji



Hasil Pengamatan



Point Pick			
No.	Wavelength nm.	Absorbance	Description
1	720.00	0.583801	
2			

Absorbansi = 0,583801

$$y = 0,0185x + 0,3881$$

$$x = \frac{y - b}{a}$$

$$x = \frac{0,58381 - 0,3881}{0,0185} = 10,579 \text{ ppm}$$