

PORTOFOLIO PEMBELAJARAN
MATA KULIAH: KIMIA BAHAN ALAM



Oleh Tim Pengampu
Prof. Dr. Edi Suryanto, MSi.
Prof. Dr. Dewa Gede Katja, 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 Bahan Alam
Kode	:	Kim 2442
Sks	:	3
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 G. Katja., M.Si.
NIP. 196012201986121001

Ketua Jurusan,

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

IDENTITAS MATA KULIAH

Nama Mata Kuliah	:	Kimia Bahan Alam
Kode Mata Kuliah	:	Kim 2442
Sks	:	3
Semester	:	4
Deskripsi Mata Kuliah	:	Mata kuliah ini mengkaji manfaat metabolit sekunder sebagai senyawa bioaktif yang berperan penting dalam bidang farmakologi dan industri farmasi. Pembahasan difokuskan pada kajian kimia senyawa metabolit sekunder dari berbagai golongan, meliputi terpenoid, steroid, fenilpropanoid, poliketida, flavonoid, dan alkaloid, termasuk manfaatnya serta penyebarannya pada tumbuhan obat. Selain itu, mahasiswa akan mempelajari teknik dasar skrining, isolasi, dan uji bioaktivitas metabolit sekunder untuk memahami potensi aplikasinya. Proses pembelajaran dilaksanakan melalui diskusi, presentasi, telaah jurnal ilmiah, serta kunjungan ke industri pengolahan senyawa bahan alam guna memberikan pengalaman langsung terkait pemanfaatannya.
Status Mata Kuliah	:	Wajib
Dosen Pengampu	:	Prof. Dr. Edi Suryanto, MSi. Prof. Dr. Dewa Gede katja, 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	:	Menguasai konsep teoritis struktur, sifat dan perubahan baik pada energi maupun kinetika
CPL 2	:	Menguasai konsep teoritis identifikasi, pemisahan, karakterisasi, transformasi, sintesis bahan kimia mikromolekul dan terapannya

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

Tabel 2. Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Program Studi

CPL 1	:	Mampu menggunakan konsep-konsep teoritis struktur, sifat dan perubahan baik pada energi maupun kinetika
CPL 2	:	Mampu menggunakan konsep-konsep teoritis identifikasi, pemisahan, karakterisasi, transformasi, sintesis bahan kimia mikromolekul dan terapannya

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

Tabel 3. Rumusan CPMK dan Sub-CPMK

CPMK	:	Mampu menjelaskan dan menggunakan konsep senyawa metabolit sekunder untuk melakukan skrining fitokimia, isolasi, dan uji bioaktivitas dan karakterisasi senyawa mikromolekul
Sub-CPMK 1	:	Mahasiswa mampu memahami sistem perkuliahan Kimia Bahan Alam serta konsep, sikap, dan keterampilan dasar yang diperlukan dalam mempelajari senyawa metabolit sekunder.
Sub-CPMK 2	:	Mahasiswa mampu mengidentifikasi, mengumpulkan data, dan menyimpulkan senyawa bioaktif dalam tumbuhan serta manfaatnya sebagai obat herbal tradisional.
Sub-CPMK 3	:	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar, struktur, klasifikasi, biosintesis, dan penyebaran senyawa metabolit sekunder dari golongan terpenoid, steroid, fenolik, fenilpropanoid, poliketida, flavonoid, dan alkaloid
Sub-CPMK 4	:	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dasar isolasi, berbagai metode isolasi, serta teknik identifikasi senyawa hasil isolasi metabolit sekunder.
Sub-CPMK 5	:	Mahasiswa mampu menelaah, memahami, dan menganalisis jurnal ilmiah yang relevan dengan topik kimia bahan alam.
Sub-CPMK 6	:	Mahasiswa mampu mengkomunikasikan hasil kajian atau kunjungan lapangan/industri (industri obat tradisional, produk alam, maupun industri farmasi) secara ilmiah baik lisan maupun tulisan

D. KETERKAITAN ANTARA CPL DAN SUB-CPMK

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

Sub-CPMK	CPL 1	Total
Mahasiswa mampu memahami sistem perkuliahan Kimia Bahan Alam serta konsep, sikap, dan keterampilan dasar yang diperlukan dalam mempelajari senyawa metabolit sekunder.	10	10
Mahasiswa mampu mengidentifikasi, mengumpulkan data, dan menyimpulkan senyawa bioaktif dalam tumbuhan serta manfaatnya sebagai obat herbal tradisional.	10	10
Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar, struktur, klasifikasi, biosintesis, dan penyebaran senyawa metabolit sekunder dari golongan terpenoid, steroid, fenolik, fenilpropanoid, poliketida, flavonoid, dan alkaloid	10	10
Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dasar isolasi, berbagai metode isolasi, serta teknik identifikasi senyawa hasil isolasi metabolit sekunder.	20	20
Mahasiswa mampu menelaah, memahami, dan menganalisis jurnal ilmiah yang relevan dengan topik kimia bahan alam.	25	25
Mahasiswa mampu mengkomunikasikan hasil kajian atau kunjungan lapangan/industri (industri obat tradisional, produk alam, maupun industri farmasi) secara ilmiah baik lisan maupun tulisan	25	25
Jumlah		100

E. BENTUK PEMBELAJARAN

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

Tabel 5. Bentuk Pembelajaran

Kuliah	:	Kuliah
Praktikum	:	-
Proyek	:	-

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	:	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 BAHAN ALAM	KIM 2442	3 (3-0)	4	25 Januari 2024
Otorisasi	Nama Koordinator Pengembang RPS	Koordinator Bidang Keahlian (Jika Ada)		Koordinator Program Studi
	Prof. Dr. Dewa G. Katja., M.Si.			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 02	Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa		
	CPL 05	Menguasai konsep teoretis struktur, sifat, dan perubahannya baik pada energi maupun kinetiknya, identifikasi, pemisahan, karakterisasi, transformasi, sintesis bahan kimia mikromolekul dan terapannya		
	CPL 11	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 14	Mengelola pembelajaran secara mandiri		
	CPMK (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah)			
	1	Mampu menjelaskan dan menggunakan konsep senyawa metabolit sekunder untuk melakukan skrining fitokimia, isolasi, dan uji bioaktivitas dan karakterisasi senyawa mikromolekul		
	2	Menguasai konsep dasar senyawa metabolit sekunder dan manfaatnya		
	3	Membuat kesimpulan berdasarkan hasil analisis skrining fitokimia, isolasi dan uji bioaktivitas senyawa metabolit sekunder.		
	4	Memiliki sikap bertanggung jawab dalam mengembangkan ekstrak atau isolate sebagai bahan obat herbal		
	SUB-CPMK			
1.	Mahasiswa memahami sistem perkuliahan Kimia Bahan Alam			

	2.	Mengidentifikasi, mengumpulkan data dan menyimpulkan tentang senyawa bioaktif dalam tumbuhan dan manfaatnya sebagai obat herbal tradisional
	3.	Mengidentifikasi, mengumpulkan data dan menyimpulkan tentang senyawa bioaktif dalam tumbuhan dan manfaatnya sebagai obat herbal tradisional
	4.	Menjelaskan konsep dasar senyawa bahan alam terpenoid
	5.	Menjelaskan konsep dasar senyawa bahan alam golongan steroid
	6.	Menjelaskan konsep dasar senyawa bahan alam golongan fenolik
	7.	Menjelaskan konsep dasar senyawa bahan alam golongan fenil propanoid
	8.	UTS
	9.	Menjelaskan konsep dasar senyawa bahan alam golongan poliketida
	10.	Mampu menjelaskan ciri-ciri struktur flavonoid, klasifikasi, biosintesis dan penyebarannya di dalam tumbuhan
	11.	Menjelaskan konsep dasar senyawa bahan alam golongan alkaloid
	12.	Menjelaskan pengertian isolasi, metode isolasi dan identifikasi senyawa hasil isolasi
	13.	Mampu menelaah dan memahami jurnal kimia bahan alam
	14.	Mampu menelaah dan memahami jurnal kimia bahan alam
	15.	Mampu mengkomunikasikan hasil kunjungan kerja ke sebuah industri obat tradisional (jamu), industri produk alam dan/atau industri farmasi
	16.	Memahami konsep, sikap dan ketrampilan dalam perkuliahan kimia bahan alam
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Kajian tentang manfaat metabolit sekunder sebagai senyawa bioaktif dalam bidang farmakologi dan industri farmasi, mempelajari ilmu kimia dari senyawa metabolit sekunder golongan terpenoid, steroid, fenilpropanoid, poliketida, flavonoid dan alkaloid, manfaat dan penyebarannya pada tumbuhan (obat), Teknik skrining, isolasi dan uji bioaktivitas. Perkuliahan dilaksanakan dengan metode diskusi, presentasi, telaah jurnal dan kunjungan ke industri senyawa bahan alam.	
Bahan Kajian/Materi Pembelajaran	1.	Senyawa bioaktif dan manfaatnya sebagai obat herbal
	2.	Terpenoid
	3.	Steroid
	4.	Fenolik
	5.	Fenil propanoid
	6.	Poliketida
	7.	Flavonoid

	8	Akaloid
	9	Metode isolasi
	10	Menelaah jurnal kimia bahan alam
Daftar Referensi	Utama	
	1.	Tukiran (2015). Kimia Bahan Alam Berbasis Field Study dan Pendekatan Chemo-Entrepreneurship. Surabaya : Unesa University Press.
	2.	Leny Heliawati (2018) Kimia Organik Bahan Alam. Pascasarjana-UNPAK Jl. Pakuan PO Box 452, Bogor, 16143
	3.	Tatang Shabur Julianto (2019). Fitokimia: Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
	Pendukung	
	4.	Berbagai Jurnal Internasional dan Nasional senyawa bahan alam dan uji bioaktivitasnya
	5.	Dewick, P. M. 2009. <i>Medicinal Natural Products: Biosynthetic Approach</i> . Third Edition. John Wiley and Sons. London.
Nama Dosen Pengampu	Tim	
	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 Prasyarat (jika ada)	-	

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	1, Mahasiswa memahami system perkuliahan kimia bahan alam 2. Mengidentifikasi, mengumpulkan data dan menyimpulkan manfaat senyawa metabolit sekunder	1. Pengantar Perkuliahan 2. Bab 1 Pendahuluan kimia bahan alam Pustaka : Tukiran (2015). Kimia Bahan Alam	Bentuk: Kuliah Metode: Diskusi, tanya jawab. <i>Case method</i>	Kelas: TM 2x50" Pascakelas: PT 2x60' BM 2x60'	Diskusi, tanya jawab	Kriteria : Partisipasi saat perkuliahan (presentasi, diskusi dan tanya jawab) dilakukan lewat pengamatan. Bentuk penilaian : Aktivitas partisipatif	Keaktifan dalam proses pembelajaran	5
2	Mengidentifikasi, mengumpulkan data dan menyimpulkan tentang senyawa bioaktif dalam	Bab 2 Senyawa Bioaktif dan Perannya dalam Tumbuhan obat Pustaka : Tukiran (2015). Kimia Bahan Alam	Bentuk: Kuliah Metode: presentasi, diskusi, tanya jawab. <i>Case method</i>	Prakelas: PT 2x60' Kelas: TM 2x50' Pascakelas: BM 2x60'	Mempelajari buku Pustaka dan membuat persiapan presentasi.	Kriteria : Partisipasi saat perkuliahan (presentasi, diskusi dan tanya jawab) dilakukan lewat pengamatan. Bentuk penilaian : Aktivitas partisipatif	Keaktifan dalam proses pembelajaran Kualitas luaran	5
3	Mengidentifikasi, mengumpulkan	Bab 2 Senyawa Bioaktif dan	Bentuk: Kuliah Metode: presentasi,	Prakelas: PT 2x60' Kelas:	Mempelajari buku Pustaka dan membuat persiapan presentasi	Kriteria : Partisipasi saat perkuliahan	Keaktifan dalam proses pembelajaran	5

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 (%)
	data dan menyimpulkan tentang senyawa bioaktif dalam tumbuhan dan manfaatnya sebagai obat herbal tradisional	Perannya dalam Tumbuhan obat Pustaka : Tukiran (2015). Kimia Bahan Alam	diskusi, tanya jawab. <i>Case method</i>	TM 2x50' Pascakelas: BM 2x60'		(presentasi, diskusi dan tanya jawab) dilakukan lewat pengamatan. Bentuk penilaian : Aktivitas partisipasif	Kualitas luaran	
4	Menjelaskan konsep dasar senyawa bahan alam terpenoid	Bab 3 Senyawa Terpenoid, Sumber dan Perannya dalam Tanaman Obat. Pustaka : Tukiran (2015 Kimia Bahan Alam Leny Heliawati (2018)	Bentuk: Kuliah Metode: presentasi, diskusi, tanya jawab. <i>Case method</i>	Prakelas: PT 2x60' Kelas: TM 2x50' Pascakelas: BM 2x60'	Mempelajari buku Pustaka dan membuat persiapan presentasi	Kriteria : Partisipasi saat perkuliahan (presentasi, diskusi dan tanya jawab) dilakukan lewat pengamatan. Bentuk penilaian : Aktivitas partisipasif	Keaktifan dalam proses pembelajaran Kualitas luaran	5
5	Menjelaskan konsep dasar senyawa bahan alam golongan steroid	Bab 4 Senyawa Steroid, Sumber dan Perannya dalam Tanaman Obat. Pustaka : Tukiran (2015 Kimia Bahan Alam Leny Heliawati (2018)	Bentuk: Kuliah Metode: presentasi, diskusi, tanya jawab. <i>Case method</i>	Prakelas: PT 2x60' Kelas: TM 2x50' Pascakelas: BM 2x60'	Mempelajari buku Pustaka dan membuat persiapan presentasi	Kriteria : Partisipasi saat perkuliahan (presentasi, diskusi dan tanya jawab) dilakukan lewat pengamatan. Bentuk penilaian : Aktivitas partisipasif	Keaktifan dalam proses pembelajaran Kualitas luaran	5

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 (%)
6	Menjelaskan konsep dasar senyawa bahan alam golongan fenolik	Bab 5 Senyawa Fenolik, Sumber dan Perannya dalam Tanaman Obat. Pustaka : Tukiran (2015 Kimia Bahan Alam Tatang Shabur Julianto (2019)	Bentuk: Kuliah Metode: presentasi, diskusi, tanya jawab. <i>Case method</i>	Prakelas: PT 2x60' Kelas: TM 2x50' Pascakelas: BM 2x60'	Mempelajari buku Pustaka dan membuat persiapan presentasi	Kriteria : Partisipasi saat perkuliahan (presentasi, diskusi dan tanya jawab) dilakukan lewat pengamatan. Bentuk penilaian : Aktivitas partisipasif	Keaktifan dalam proses pembelajaran Kualitas luaran	5
7	Menjelaskan konsep dasar senyawa bahan alam golongan fenil propanoid	Bab 6 Senyawa Fenil Propanoid, Sumber dan Perannya dalam Tanaman Obat. Pustaka : Tukiran (2015 Kimia Bahan Alam Leny Heliawati (2018)	Bentuk: Kuliah Metode: presentasi, diskusi, tanya jawab. <i>Case method</i>	Prakelas: PT 2x60' Kelas: TM 2x50' Pascakelas: BM 2x60'	Mempelajari buku Pustaka dan membuat persiapan presentasi	Kriteria : Partisipasi saat perkuliahan (presentasi, diskusi dan tanya jawab) dilakukan lewat pengamatan. Bentuk penilaian : Aktivitas partisipasif	Keaktifan dalam proses pembelajaran Kualitas luaran	5
8	UTS	Materi pertemuan 1-7	Tes tulis	TM 2x50'	Menjawab soal ujian	Kriteria : Nilai hasil UTS Bentuk Penilaian : Tes	Keaktifan dalam proses pembelajaran	5
9	Menjelaskan konsep dasar senyawa bahan alam golongan poliketida	Bab 7 Senyawa Poliketida, Sumber dan Perannya dalam Tanaman Obat.	Bentuk: Kuliah Metode: presentasi, diskusi, tanya jawab. <i>Case method</i>	Prakelas: PT 2x60' Kelas: TM 2x50' Pascakelas: BM 2x60'	Mempelajari buku Pustaka dan membuat persiapan presentasi	Kriteria : Partisipasi saat perkuliahan (presentasi, diskusi dan tanya jawab) dilakukan	Keaktifan dalam proses pembelajaran Kualitas luaran	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 (%)
		Pustaka : Tukiran (2015 Kimia Bahan Alam Tatang Shabur Julianto (2019)				lewat pengamatan. Bentuk penilaian : Aktivitas partisipasif		
10	Mampu menjelaskan ciri-ciri struktur flavonoid, klasifikasi, biosintesis dan penyebarannya di dalam tumbuhan	Bab 9 Senyawa Flavonoid, Sumber dan Perannya dalam Tanaman Obat. Pustaka : Tukiran (2015 Kimia Bahan Alam Leny Heliawati (2018)	Bentuk: Kuliah Metode: presentasi, diskusi, tanya jawab. <i>Case method</i>	Prakelas: PT 2x60' Kelas: TM 2x50' Pascakelas: BM 2x60'	Mempelajari buku Pustaka dan membuat persiapan presentasi	Kriteria : Partisipasi saat perkuliahan (presentasi, diskusi dan tanya jawab) dilakukan lewat pengamatan. Bentuk penilaian : Aktivitas partisipasif	Keaktifan dalam proses pembelajaran Kualitas luaran	10
11	Menjelaskan konsep dasar senyawa bahan alam golongan alkaloid	Bab 10 Senyawa Alkaloid, Sumber dan Perannya dalam Tanaman Obat. Pustaka : Tukiran (2015 Kimia Bahan Alam Leny Heliawati (2018)	Bentuk: Kuliah Metode: presentasi, diskusi, tanya jawab. <i>Case method</i>	Prakelas: PT 2x60' Kelas: TM 2x50' Pascakelas: BM 2x60'	Mempelajari buku Pustaka dan membuat persiapan presentasi	Kriteria : Partisipasi saat perkuliahan (presentasi, diskusi dan tanya jawab) dilakukan lewat pengamatan. Bentuk penilaian : Aktivitas partisipasif	Keaktifan dalam proses pembelajaran Kualitas luaran	10
12	Menjelaskan pengertian isolasi, metode isolasi dan	Bab 11 Metode Ekstraksi, furifikasi dan elusidasi	Bentuk: Kuliah Metode: presentasi,	Prakelas: PT 2x60' Kelas: TM 2x50'	Mempelajari buku Pustaka dan membuat persiapan presentasi	Kriteria : Partisipasi saat perkuliahan (presentasi,	Keaktifan dalam proses pembelajaran	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 (%)
	identifikasi senyawa hasil isolasi	struktur metabolit sekunder suatu tumbuhan. Pustaka : Tukiran (2015 Kimia Bahan Alam Leny Heliawati (2018)	diskusi, tanya jawab. <i>Case method</i>	Pascakelas: BM 2x60'		diskusi dan tanya jawab) dilakukan lewat pengamatan. Bentuk penilaian : Aktivitas partisipasif	Kualitas luaran	
13	Mampu menelaah dan memahami jurnal kimia bahan alam	Fitokimia dan bioaktivitasnya dari tumbuhan Indonesia. Pustaka : Jurnal Internasional dan Nasional yang berjudul kimia bahan alam dan aplikasinya.	Penugasan (review artikel), presentasi dan diskusi. <i>Project base learning (PjBL)</i>	Prakelas: PT 2x60' Kelas: TM 2x50' Pascakelas: BM 2x60'	Review Jurnal dan membuat persiapan presentasi	Kriteria : Penilaian tugas sesuai dengan judul artikel. Bentuk penilaian : Penilaian hasil <i>Project</i> /penilaian produk	Keaktifan dalam proses pembelajaran Kualitas luaran	10
14	Mampu menelaah dan memahami jurnal kimia bahan alam	Fitokimia dan bioaktivitasnya dari tumbuhan Indonesia. Pustaka : Jurnal Internasional dan Nasional yang berjudul kimia bahan alam dan aplikasinya.	Penugasan (review artikel), presentasi dan diskusi. <i>Project base learning (PjBL)</i>	Prakelas: PT 2x60' Kelas: TM 2x50' Pascakelas: BM 2x60'	Review Jurnal dan membuat persiapan presentasi	Kriteria : Penilaian tugas sesuai dengan judul artikel. Bentuk penilaian : Penilaian hasil <i>Project</i> /penilaian produk	Keaktifan dalam proses pembelajaran Kualitas luaran	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 (%)
15	Mampu mengkomunikasikan hasil kunjungan kerja ke sebuah industri obat tradisional (jamu), industri produk alam dan/atau industri farmasi	Proses pengolahan bahan alam menghasilkan jamu herbal di Indonesia (jamu herbal)	Penugasan (review artikel), presentasi dan diskusi. <i>Project base learning (PjBL)</i>	Prakelas: PT 2x60' Kelas: TM 2x50' Pascakelas: BM 2x60'	Review Jurnal dan membuat persiapan presentasi	Kriteria : Penugasan dihasilkan produk, berupa laporan kerja dan penilaian tugas sesuai dengan hasil review artikel. Bentuk penilaian : Penilaian hasil <i>Project</i> /penilaian produk	Keaktifan dalam proses pembelajaran Kualitas luaran	10
16	Memahami konsep, sikap dan ketrampilan dalam perkuliahan kimia bahan alam	Materi pertemuan 9-15	Tes Tulis	TM 2x50'	Menjawab soal ujian	Kriteria : Nilai hasil UAS Bentuk Penilaian : Tes	Keaktifan dalam proses pembelajaran	10

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.	20 Agustus 2024	13.00-15.30	RK Kimia 1	Senyawa Bioaktif	Dewa Gede Katja
2.	27 Agustus 2024	13.00-15.30	RK Kimia 1	Terpenoid	Dewa Gede Katja
3.	3 September 2024	13.00-15.30	RK Kimia 1	Terpenoid	Dewa Gede Katja
4.	10 September 2024	13.00-15.30	RK Kimia 1	Steroid	Dewa Gede Katja
5.	17 September 2024	13.00-15.30	RK Kimia 1	Steroid	Dewa Gede Katja
6.	19 September 2024	13.00-15.30	RK Kimia 1	Steroid	Dewa Gede Katja
7.	24 September 2024	13.00-15.30	RK Kimia 1	Fenil Propanoid	Edi Suryanto
8.	1 Oktober 2024	13.00-15.30	RK Kimia 1	Fenil Propaniod	Edi Suryanto
9.	8 Oktober 2024	13.00-15.30	RK Kimia 1	Poliketida	Edi Suryanto
10.	15 Oktober 2024	13.00-15.30	RK Kimia 1	Poliketida	Edi Suryanto
11.	22 Oktober 2024	13.00-15.30	RK Kimia 1	Poliketida	Edi Suryanto
12.	29 Oktober 2024	13.00-15.30	RK Kimia 1	Flavonoid	Max J.R. Runtuwene
13.	5 Nopember 2024	13.00-15.30	RK Kimia 1	Flavonoid	Max J.R. Runtuwene
14.	12 Nopember 2024	13.00-15.30	RK Kimia 1	Alkaloid	Max J.R. Runtuwene
15.	19 Nopember 2024	13.00-15.30	RK Kimia 1	Alkaloid	Max J.R. Runtuwene
16.	26 Nopember 2024	13.00-15.30	RK Kimia 1	Alkaloid	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 16eliabile16, 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 16eliabile16-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 17eliable17 dan CPL yang telah diidentifikasi.
- Asesmen dapat berupa tes (misalnya, kuis, UTS, UAS), tugas, proyek, atau observasi.
- Asesmen harus valid dan 17eliable, 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	
Mahasiswa mampu memahami sistem perkuliahan Kimia Bahan Alam serta			10%	-	-	-		10

konsep, sikap, dan keterampilan dasar yang diperlukan dalam mempelajari senyawa metabolit sekunder.								
Mahasiswa mampu mengidentifikasi, mengumpulkan data, dan menyimpulkan senyawa bioaktif dalam tumbuhan serta manfaatnya sebagai obat herbal tradisional.		10%		-	-	-		10
Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar, struktur, klasifikasi, biosintesis, dan penyebaran senyawa metabolit sekunder dari golongan terpenoid, steroid, fenolik, fenilpropanoid, poliketida, flavonoid, dan alkaloid	10%			-	-	-		10
Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dasar isolasi, berbagai metode isolasi, serta teknik identifikasi senyawa hasil isolasi	20%			-	-	-		20

metabolit sekunder.								
Mahasiswa mampu menelaah, memahami, dan menganalisis jurnal ilmiah yang relevan dengan topik kimia bahan alam.				-	-	-	25	25
Mahasiswa mampu mengkomunikasikan hasil kajian atau kunjungan lapangan/industri (industri obat tradisional, produk alam, maupun industri farmasi) secara ilmiah baik lisan maupun tulisan				-	-	-	25	25
Jumlah	30%	10%	10%				50%	100

Tabel 10. Ketercapaian CPL Mahasiswa Berdasarkan Capaian Sub-CPMK

No.	Nama Mahasiswa	CPL 1						Kategori		Capaian
		Sub-CPMK 1 (10%)	Sub-CPMK 2 (10%)	Sub-CPMK 3 (10%)	Sub-CPMK 4 (20%)	Sub-CPMK 5 (25%)	Sub-CPMK 6 (25%)			
								NA	NH	
1.	PAULIX TUTHER	85,00	80,05	95,00	86,10	80,80	93,00	86,68	A	
2.	ENGLIN MEWENGGANG	85,00	75,10	95,00	84,00	81,89	89,00	85,03	A	
3.	JOSIANLY ANGELICA MONOLIMAY	85,00	77,60	95,00	84,00	86,23	87,00	85,87	A	
4.	JUNESKE FISYE NIMET	85,00	75,50	95,00	84,35	86,00	85,00	85,17	A	
5.	JONATHAN CAVIN EZARA SINAGA	98,00	83,20	95,00	92,25	91,00	93,00	92,07	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						Kategori		Capaian
		Sub-CPMK 1 (10%)	Sub-CPMK 2 (10%)	Sub-CPMK 3 (10%)	Sub-CPMK 4 (20%)	Sub-CPMK 5 (25%)	Sub-CPMK 6 (25%)			
								NA	NH	
1.	PAULIX TUTU	85,00	80,05	95,00	86,10	80,80	93,00	NA	NH	
2.	ENGLIN MEWENGKANG	85,00	75,10	95,00	84,00	81,89	89,00	86,68	A	
3.	JOSIANLY ANGELICA MONOLIMAY	85,00	77,60	95,00	84,00	86,23	87,00	85,03	A	
4.	JUNESKE FISYE NIMET	85,00	75,50	95,00	84,35	86,00	85,00	85,87	A	
5.	JONATHAN CAVIN EZARA SINAGA	98,00	83,20	95,00	92,25	91,00	93,00	85,17	A	
	Rata-Rata Kelas									
	Nilai Sumbangan	ke CPL 1 = Jml skor x 100/50								

K. KESIMPULAN

Portofolio mata kuliah Kimia Bahan Alam telah disusun dengan cukup baik dan sistematis, mencakup identitas mata kuliah, capaian pembelajaran lulusan (CPL), capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK) beserta Sub-CPMK, metode pembelajaran, teknik asesmen, hingga rencana pembelajaran semester. Materi yang diajarkan sudah relevan dengan bidang kimia bahan alam, terutama terkait senyawa metabolit sekunder dan aplikasinya dalam farmasi serta industri obat tradisional. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa mahasiswa mampu mencapai CPMK dengan kategori baik hingga sangat baik, yang terlihat dari nilai rata-rata dan pencapaian CPL yang tinggi. Hal ini mencerminkan bahwa proses pembelajaran telah berjalan efektif dalam mendukung penguasaan konsep, keterampilan analisis, serta kemampuan komunikasi ilmiah mahasiswa.

L. REKOMENDASI PERBAIKAN

Meskipun portofolio ini sudah lengkap, terdapat beberapa aspek yang dapat ditingkatkan. Pertama, perlu adanya integrasi praktikum sederhana atau studi lapangan tambahan agar mahasiswa lebih terampil dalam teknik isolasi dan karakterisasi senyawa metabolit sekunder. Kedua, penggunaan metode pembelajaran berbasis proyek (Project Based Learning) dapat diperluas, khususnya pada topik-topik yang menuntut keterampilan analisis data dari jurnal maupun hasil penelitian. Ketiga, instrumen asesmen dapat diperinci lebih lanjut dengan rubrik penilaian yang lebih detail untuk setiap Sub-CPMK agar ketercapaian pembelajaran dapat diukur secara lebih objektif. Selain itu, evaluasi portofolio sebaiknya dilakukan secara berkala untuk menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan kebutuhan industri farmasi serta obat tradisional. Dengan perbaikan tersebut, diharapkan mata kuliah Kimia Bahan Alam dapat semakin meningkatkan mutu pembelajaran sekaligus mendukung kompetensi lulusan yang unggul dan berdaya saing.

LAMPIRAN:

FORMAT RENCANA TUGAS

Nama Mata Kuliah	: Kimia Bahan Alam	Sks	: 3 (3-0)
Program Studi	: Kimia	Pertemuan ke	: 1
Fakultas	: MIPA		

A. TUJUAN TUGAS:

Mahasiswa mampu mengidentifikasi, mengumpulkan data, dan menyimpulkan mengenai senyawa bioaktif dalam tumbuhan serta manfaatnya sebagai obat herbal tradisional → Sub-CPMK

B. URAIAN TUGAS:

1. Obyek Garapan: Senyawa bioaktif pada tumbuhan dan pemanfaatannya sebagai obat herbal → Bahan Kajian
2. Menjelaskan definisi senyawa bioaktif dan perannya dalam tumbuhan.
 - b. Menguraikan manfaat senyawa bioaktif dalam bidang farmakologi dan kesehatan.
 - c. Mengidentifikasi contoh tumbuhan obat yang mengandung senyawa bioaktif beserta mekanisme kerjanya.
 - d. Menyusun kesimpulan mengenai potensi penggunaan senyawa bioaktif sebagai obat herbal tradisional.
 - a.
3. Metode/Cara Pengerjaan (acuan cara pengerjaan):
 - a. **Prakelas (PT)**: Mahasiswa mempelajari literatur utama (buku teks atau jurnal) tentang senyawa bioaktif dan membuat ringkasan awal pada modul e-learning (Portal Inspire) dan mengerjakan kuis secara online (quizizz.com) dengan link disajikan pada modul e-learning.
 - b. **Kelas (TM)**: Diskusi kelompok mengenai jenis-jenis senyawa bioaktif, peranannya dalam tumbuhan, serta aplikasinya sebagai obat herbal. Hasil diskusi dipresentasikan di kelas. Setiap mahasiswa mengunggah ringkasan/rangkuman hasil diskusi ke modul e-learning
 - c) **Pascakelas (BM)**: Mahasiswa secara individu membuat laporan ringkas (2–3 halaman) tentang salah satu contoh senyawa bioaktif (misalnya flavonoid, alkaloid, atau terpenoid) dan aplikasinya dalam obat herbal, dilengkapi dengan referensi.

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)	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)	

	konsep secara optimal)					
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

BAB I. SENYAWA BIOAKTIF

Tujuan Pembelajaran

- Menjelaskan pengertian senyawa bioaktif
- Memahami dan mengetahui manfaat senyawa bioaktif

1.1. Pengertian senyawa bioaktif

Senyawa bioaktif adalah senyawa aktif dalam berbagai spesies tumbuhan dan makhluk hidup yang bertanggung jawab atas berlangsungnya reaksi-reaksi metabolisme yang bermanfaat untuk kesehatan manusia. *The Japanese of Health and Welfare* pada tahun 1991 telah mengidentifikasi ingredien yang memperbaiki kesehatan yaitu: serat pangan, oligosakarida, gula alkohol, asam-asam amino, peptida dan protein, glikosida, isoprenoid dan vitamin, kolin, bakteri asam laktat (BAL), mineral, *polyunsaturated fatty acids* (PUFA), fitokemikal dan antioksidan. Selanjutnya menurut (Subroto 2008), komponen bioaktif yang ada pada pangan fungsional adalah: karotenoid (beta-karoten, lutein dan likopen), serat pangan (serat tak larut, beta-glukan, serat terlarut), asam lemak [*Mono unsaturated fatty acids* (MUFA), *Poly unsaturated fatty acids* (PUFA)], flavonoid (antosianin, flavanol, flavanon, flavonol, proantosianidin), isothiosianat (sulforafan), mineral (Ca, Mg, K, Se), asam fenolat (as.kafeat, as.ferulat), stanol/sterol tanaman (stanol/sterol bebas, stanol/sterol ester), polyol (gula alkohol; xylitol, sorbitol, manitol, laktitol), prebiotik [inulin, FOS (fruktooligosakarida), polidekstrosa], probiotik (khamir, *Lactobacilli*), fitoestrogen (isoflavon, lignan), protein kedelai, sulfida/thiol (diallyl sulphida, allyl methyl trisulphida, dithiolthion) dan vitamin (A, B1, B2, B3, B5, B6, B9, B12, Biotin, C, D dan E). Antioksidan yang ada pada buah dan sayuran antara lain vitamin C, vitamin E, karotenoid, glukosinolat dan polifenol.

1.2. Manfaat Senyawa Bioaktif

Manfaat fisiologis bahan pangan dapat diperoleh baik secara alami maupun terbentuk akibat proses pengolahan. Sifat tersebut berkaitan dengan manfaatnya bagi kesehatan. *Food and Drug Administration* (FDA) mengelompokkan beberapa klaim kesehatan terkait bahan pangan, ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Klaim Kesehatan berdasarkan bahan pangan/tumbuhan

Risiko kesehatan	Potensi bahan pangan/tumbuhan
Dermatitis atopik	100% <i>whey-protein formula</i> bayi yang dihidrolisis Sebagian mengurangi dermatitis atopik.
Kanker	The hijau menurunkan resiko kanker prostat dan kanker payudara; selenium menurunkan resiko kanker; antioksidan, vitamin C dan E menurunkan resiko kanker; tomat menekan resiko kanker prostan, ovarium, lambung dan pankreas; kalsium menekan kanker kolon.
Penyakit kardiovaskuler	Asam oleat, asam folat, vitamin B6, vitamin B12, asam lemak omega-3, asam

Fungsi kognitif	Phospliverdyserine
Diabetes	Pati jagung, amilosa tinggi, Psyllium Husk, biji-bijian utuh, Chromium Picolinate.
Hipertensi	Asam Eicosapentaenoic dan asam docosaheptaenoic, kalsium.
Kelainan tabung saraf	Asam folat
Infeksi saluran kemih	Cranberi

Sumber: FDA (2019)

Perkembangan produk pangan fungsional di Jepang meningkat setelah diperkenalkannya regulasi FOSHU, khususnya pada tahun 1997-2007. Beberapa klaim kesehatan FOSHU diantaranya adalah, mengendalikan gangguan saluran pencernaan, menurunkan trigliserida, menurunkan kolesterol, kontrol tekanan dan kadar glukosa darah, kesehatan gigi dan meningkatkan penggunaan kalsium. Komponen bioaktif biasanya terdapat dalam jumlah kecil dalam bahan pangan. Banyak jenis senyawa bioaktif telah pelajari dan bervariasi secara kimiawi, dikelompokkan berdasarkan struktur dan fungsinya. Seperti senyawa fenolik, termasuk subkategorinya, flavonoid, ada di semua tumbuhan dan telah dipelajari secara ekstensif dalam sereal, kacang-kacangan, minyak zaitun, sayuran, buah-buahan, teh, dan anggur merah. Sebagian besar senyawa fenolik menunjukkan aktivitas antioksidan dan beberapa penelitian

menunjukkan efek yang menguntungkan seperti mencegah pertumbuhan tumor dan kanker. Fitoestrogen dalam kedelai dan juga pada biji-bijian atau buah-buahan, memiliki sifat antioksidan, dan memberikan efek menguntungkan dalam menekan faktor penyakit kardiovaskular. Resveratrol, ditemukan dalam kacang-kacangan dan anggur merah, memiliki sifat antioksidan, antitrombotik, anti-inflamasi, dan menghambat karsinogenesis. Likopen, yaitu karotenoid antioksidan kuat dalam tomat dan buah-buahan lainnya, dapat melindungi dari resiko kanker dan menghambat pertumbuhan sel tumor.

2. Contoh Materi Tugas

Latihan Soal BAB 1

1. Jelaskan pengertian dari senyawa bioaktif serta manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari!
2. Buatlah alur pemikiran sistematis tentang sejarah senyawa bioaktif (boleh menggunakan diagram, *flow chart*, atau uraian paragraf)!
3. Bagaimana cara mengidentifikasi senyawa bioaktif?
4. Jelaskan bagaimana cara senyawa bioaktif dalam menurunkan kadar kolesterol, menjaga tekanan darah, dan mengendalikan kadar gula darah! reaktivitas
5. Senyawa *srillankenunna* adalah senyawa yang dimiliki oleh Ganggang merah sebagai metabolit utamanya. Gambarkanlah stereokimia yang paling stabil dari senyawa ini dan juga diagram koordinat energinya!

