



UNIVERSITAS PAKUAN
FAKULTAS : MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI : KIMIA

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE MK	RUMPUN MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	NO & TGL DOKUMEN
Metabolomik	KIM6316	Mata Kuliah pilihan Program Studi	T=2	P=0	6	03-Sep-23
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator MK		Ketua Program Studi	
	1.Dr. Ade Heri Mulyati 2.Uswatun Hasanah, M.Si		Dr. Ade Heri Mulyati		Dr. Ade Heri Mulyati M.Si	
CPL - Prodi yang dibebankan pada MK						
CPL 1	Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religious, menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan internalisasi nilai agama, moral, dan etika, memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan, serta Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara.					
CPL 2	Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan pancasila; berperan sebagai warga Negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa; menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain; menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri; menginternalisasi semangat kemadiran, kejuangan, dan kewirausahaan					
CPL 3	Menguasai konsep teoretis struktur, sifat, perubahan, kinetika, dan energetika molekul dan sistem kimia, identifikasi, pemisahan, karakterisasi, transformasi, sintesis bahan kimia mikromolekul dan terapanannya.					
CPL 4	Menguasai pengetahuan operasional lengkap tentang fungsi, cara mengoperasikan instrumen kimia yang umum, serta analisis data dan informasi dari instrumen tersebut					
CPL 6	Mampu menghasilkan simpulan yang tepat berdasarkan hasil identifikasi, analisis, isolasi, transformasi, dan sintesis bahan kimia yang telah dilakukan.					
CPL 7	Mampu memecahkan masalah IPTEKS di bidang kimia yang umum dan dalam lingkup sederhana seperti identifikasi, analisis, isolasi, transformasi, dan sintesis makromolekul melalui penerapan pengetahuan struktur, sifat, kinetika, dan energetika molekul dan sistem kimia, dengan metode analisis dan sintesis pada bidang kimia spesifik, serta penerapan teknologi yang relevan					
CPL 8	Mampu melakukan analisis terhadap beberapa alternatif solusi di bidang identifikasi, analisis, isolasi, transformasi, dan sintesis bahan kimia yang tersedia dan menyajikan simpulan analisis untuk pengambilan keputusan yang tepat.					
CPL 9	Mampu menggunakan piranti lunak untuk menentukan struktur dan energi mikromolekul, piranti lunak untuk membantu analisis dan sintesis pada bidang kimia yang umum atau yang lebih spesifik (organik, biokimia, atau anorganik) dan untuk pengolahan data (kimia analitik).					
CPL 10	Mampu melakukan beberapa alternatif solusi di bidang pengelolaan sumber daya alam untuk pengembangan produk pangan dan obat-obatan serta pengelolaan lingkungan dalam pengendalian pencemaran dan green chemistry					
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
CPMK 1	Mahasiswa dapat melakukan pembahasan perkembangan teknik metabolomik, dan prinsip utama analisis sampel dengan berbagai mekanisme dalam teknik metabolomik melalui diskusi kelompok secara mandiri dan bertanggungjawab dan cermat.					
CPMK 2	Mahasiswa dapat melakukan aplikasi analisis kualitatif/kuantitatif, gangguan analisis dan problem solving dalam metabolomik melalui diskusi kelompok secara mandiri dan bertanggungjawab dan cermat.					
Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)						
Sub-CPMK 1	Mahasiswa mampu menguraikan perkembangan metabolomik sejak awal ditemukannya sampai sekarang, bagaimana suatu sampel dapat dianalisis dengan cara metabolomik					
Sub-CPMK 2	Mahasiswa mampu menguraikan prinsip utama metabolomik yang mendasari dalam berbagai teknik analisisnya					
Sub-CPMK 3	Mahasiswa mampu menerapkan analisis faktor-faktor yang berpengaruh dalam analisis metabolomik					
Sub-CPMK 4	Mahasiswa mampu menganalisis prinsip analisis metabolomik, peralatan, aplikasi analisis kualitatif/kuantitatif dengan diskusi kelompok secara mandiri, bertanggungjawab dan cermat					
Sub-CPMK 5	Mahasiswa mampu menerapkan dan merancang kesalahan analisis, gangguan, dan problem solving dalam metabolomik dengan diskusi kelompok secara mandiri, bertanggungjawab dan cermat					

Korelasi CPL terhadap CPMK			
	CPMK 1	CPMK 2	
CPL 1	√	√	
CPL 2	√	√	
CPL 3	√		
CPL 5	√	√	
CPL 6		√	
CPL 7		√	
CPL 8		√	
CPL 9		√	
CPL 10		√	
Deskripsi Singkat MK	Metabolomik adalah sebuah studi berskala besar yang mempelajari tentang molekul kecil, umumnya dikenal sebagai metabolit, di dalam sel, biofluida, jaringan, atau organisme. Tidak hanya terkait makhluk kecilnya saja, studi ini juga mempelajari interaksi antar molekul kecil dalam sistem biologis. Matakuliah ini membahas tentang Pengantar metabolomik, manfaat dan aplikasi metabolomik dalam pengembangan ilmu dan teknologi, bagian bagian sel, biofluida, jaringan atau organisme yang dapat dijadikan sampel dalam analisis metabolomik, metode analisis deteksi metabolit, pengolahan data serta interpretasi data analisis metabolomik untuk berbagai kepentingan		
Bahan Kajian/Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sejarah dan perkembangan metabolomik 2. Kajian metabolomik dalam sistem biologis 3. Perspektif metabolomik di masa depan 4. Tantangan kimia dalam mempelajari metabolome 5. Pengambilan dan penyiapan sampel untuk analisis metabolome 6. Pengambilan metabolit dari sampel biologis 7. Penggunaan dan pemilihan teknik analitik dalam metabolomik (kromatografi dan spektrometri beserta tandem keduanya) 8. Analisis data yang dimulai dari pengorganisasian dan pemrosesan data metabolomik 9. Penggunaan teknik kemometrik 10. Studi kasus dan ulasan dari berbagai jurnal yang berkaitan dengan metabolomik 		
Pustaka	<p>Utama :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. D'Auria J.C., dan Gershenzon J. 2005. The secondary metabolism of Arabidopsis thaliana: Growing like a weed. <i>Curr. Opin. Plant Biol.</i> 8: 308–316. 2. Dixon, R. A., dan Strack, D. 2003. Phytochemistry meets genome analysis, and beyond. <i>Phytochemistry</i>, vol 62, hal 815-816. 3. Fernie A.R. 2007. The future of metabolic phytochemistry: Large numbers or metabolites, higher resolution, greater understanding. <i>Phytochemistry</i> 68: 2861–2880. 4. Strimbu K dan Tavel J.A. (2010). What are Biomarkers? <i>Curr Opin HIV AIDS</i>. 5(6): 463–466. <p>Pendukung :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rafi, M., Hasanah, T., Karomah, A.H., Mulyati, A.H. 2022. FTIR- and UHPLC-Q-Orbitrap HRMS-based Metabolomics of Sonchus arvensis Extracts and Evaluation of Their Free Radical Scavenging Activity. <i>Journal Sains Malaysiana</i> . http://dx.doi.org/10.17576/jsm-2022-5110-12 2. Sri Fauziah, Puput Melati, Ade Heri Mulyati, Mohamad Rafi, Eti Rohaeti. Thin Layer Chromatography Fingerprint Analysis of Tempuyung (Sonchus arvensis L.), <i>Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi</i>, 26, 5, (2023), 187–193 https://doi.org/10.14710/jksa.26.5.187-193 3. Rafi, M., Meitary, N., Septaningsih, D.A., Bintang, M. 2020. Phytochemical profile and antioxidant activity of Guazuma ulmifolia leaves extracts using different solvent extraction. <i>Indonesian Journal of Pharmacy</i> 31(3): 171–180. 4. Rafi, M., Karomah, A.H., Septaningsih, D.A., Trivadila, Rahminiwati, M., Putri, P.S., Iswanti, D. 2022. LC-MS/MS based metabolite profiling and lipase enzyme inhibitory activity of Kaempferia angustifolia Rosc. with different extracting solvents. <i>Arabian Journal of Chemistry</i> 15(11): 104232. 		
Dosen Pengampu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dr. Ade Heri Mulyati 2. Uswatun Hasanah, M.Si" 		
Mata Kuliah Prasyarat	Analisis spektrometri dan kromatografi		

Minggu ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan mahasiswa, [Estimasi waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian %
		Indikator	Kriteria & bentuk	Luring	Daring		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menjelaskan Teori perkembangan dan sejarah metabolomik [sub-CPMK 1]	Mahasiswa dapat menjelaskan tentang perkembangan metabolomik sejak awal ditemukannya sampai sekarang,	Uji kinerja, Keaktifan diskusi, sikap	PjBl, Mendiskusikan bahan literatur tentang konsep perkembangan kromatografi Metode : Eksplorasi. Diskusi Tugas : Mengidentifikasi permasalahan sejarah dan perkembangan kromatografi	Simulasi secara online/offline melalui LMS [3x50"]	Sejarah dan perkembangan metabolomik dan Kajian metabolomik dalam sistem biologis Utama: 2, 3 dan 4 Pendukung: 1 dan 4	5
2	Mampu Menjelaskan kajian metabolomik dalam system biologi [sub-CPMK 2]	Mahasiswa dapat menguasai kajian metabolomik dalam sistem biologis	Uji kinerja/laporan tertulis, keaktifan diskusi, sikap	Mendiskusikan bahan literatur tentang konsep perkembangan kromatografi Metode : Eksplorasi. Diskusi Tugas : Mengidentifikasi permasalahan sejarah dan perkembangan	Simulasi secara online/offline melalui LMS [3x50"]	Perspektif metabolomik di masa depan dan Tantangan kimia dalam mempelajari metabolome Utama: 2, 3 dan 4 Pendukung: 2 dan 3	7,5
3 dan 4	Mampu menjelaskan Teori perspektif metabolomik [sub-CPMK 3]	Mahasiswa dapat menguasai teori perspektif metabolomik di masa depan, Tantangan kimia dalam mempelajari metabolome	Laporan tertulis, Uji kinerja, keaktifan, dan sikap	Mendiskusikan bahan literatur tentang konsep perkembangan kromatografi Metode : Eksplorasi. Diskusi Tugas : Mengidentifikasi permasalahan sejarah dan perkembangan kromatografi kertas dan kolom	Simulasi secara online/offline melalui LMS [3x50"]	Pengambilan dan penyiapan sampel untuk analisis metabolome Utama : 3 dan 4 Pendukung: 1 dan 2	7,5

5, 6, dan 7	Mampu menjelaskan prinsip pengambilan sampel analisis [sub-CPMK 4]	Mahasiswa dapat menguasai prinsip Pengambilan dan penyiapan sampel untuk analisis metabolome	Laporan tertulis, Uji kinerja, keaktifan, dan sikap	Mendiskusikan bahan literatur tentang konsep perkembangan kromatografi Metode : Eksplorasi. Diskusi Tugas : Mengidentifikasi permasalahan dan perkembangan kromatografi cair dan gas	Simulasi secara online/offline melalui LMS [3x50"]	Pengambilan metabolit dari sampel biologis Utama: 1,2 dan 4 Pendukung: 1, 2 , dan 3	10
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
9, 10, 11 dan 12	Mahasiswa Mampu menjelaskan teknik pengambilan metabolit dari sampel biologis [sub-CPMK 4]	Mahasiswa dapat menguasai teknik Pengambilan metabolit dari sampel biologis, Penggunaan dan pemilihan teknik analitik dalam metabolomik (kromatografi dan spektrometri beserta tandem keduanya)	uji kinerja, keaktifan, sikap	PBL, diskusi, tanya jawab, dan rangkuman materi kuliah untuk UTS	Simulasi secara online/offline melalui LMS [3x50"]	Penggunaan dan pemilihan teknik analitik dalam metabolomik (kromatografi dan spektrometri beserta tandem keduanya) dan Analisis data yang dimulai dari pengorganisasian dan pemrosesan data metabolomik Utama: 1,2 dan 4 Pendukung: 1, 2 dan 4	7,5
13, 14, s/d 15	Mahasiswa mampu menjelaskan Teknik analisis dataa dengan metabolomik dan kemometrik serta Mampu menjelaskan Ulasan yang berkaitan dengan metabolomik [sub-CPMK 5]	Mahasiswa dapat menguasai Analisis data yang dimulai dari pengorganisasian dan pemrosesan data metabolomik, Penggunaan teknik kemometrikdan dapat menguasai pembahasan Studi kasus dan ulasan dari berbagai jurnal yang berkaitan	Portofolio (laporan makalah), presentasi, uji kinerja, keaktifan, sikap	• Small Group Discussion, Metode Project Based Learning (PjBL) [TM : 3x50"] • Tugas 14 : Presentasi makalah [BM: 1x(3x60")]	Simulasi secara online/offline melalui LMS [3x50"]	Penggunaan teknik kemometrik dan Studi kasus dan ulasan dari berbagai jurnal yang berkaitan dengan metabolomik Utama: 1 , 3 dan 4 Pendukung: 1, 2, 3, dan 4	12.05
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						

Rencana, Distribusi, dan Persentase Penilaian MK BIOINFORMATIKA

Sub-CPMK	UTS	UAS	Produk	Presentasi	Praktikum				Keaktifan	Sikap	Persentase Penilaian
					Kinerja	Laporan	UTS	UAS			
Sub-CPMK 1	2,50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,50%
Sub-CPMK 2	2,50%	-	2,50%	7,5%	-	-	-	-	2,5%	-	9,50%
Sub-CPMK 3	7,50%	-	2,50%	2,50%	-	-	-	-	2,5%	-	14,50%
Sub-CPMK 4	7,50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,50%
Sub-CPMK 5	-	20%	2,50%	2,50%	-	-	-	-	5%	-	9,50%
Persentase Penilaian	20%	20%	12,50%	12,50%	10%	15%	-	-	10%	-	100%

Bogor, 14 Februari 2024

Uswatun Hasanah, M.Si.