



Rencana Pembelajaran Semester
Program Studi Sarjana Bioteknologi
Fakultas Sains dan Matematika
Universitas Diponegoro

Identitas Mata Kuliah		Mata Kuliah : Metagenomics				Kode : LABT6607		SKS : 2		Semester : 6		Kelompok : Pilihan				
Dosen Pengampu		Dr.rer.nat. Anto Budiharjo, S.Si., M.Biotech. Prof. Dr. Hermin Pancasakti Kusumaningrum, S.Si., M.Si.														
Deskripsi Singkat Mata Kuliah		Matakuliah ini mempelajari konsep metagenomik, NGS DNA untuk aplikasi metagenomik, metode pemograman metagenomik, metoda transcriptomic mikrobial, konstruksi perpustakaan metagenomik, analisis perpustakaan metagenomic, aplikasi metagenomik dalam bioteknologi														
Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi		CPL 07 : Mampu mengaplikasikan bidang keahlian Bioteknologi dan memanfaatkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan/atau seni pada bidangnya dalam penyelesaian masalah secara procedural, serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi. CPL 08 : Mampu mengidentifikasi masalah IPTEK di bidang pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya hayati melalui prinsip-prinsip bioteknologi, serta mampu menyajikan alternatif solusi terhadap masalah bidang pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya hayati dalam lingkup spesifik.														
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah		CPMK 071 : Mampu memahami dan menjelaskan kajian aplikasi environmental DNA (CPL 07) CPMK 077 : Mampu menjelaskan konsep metagenomik dan menggunakan program bioinformatika untuk mengungkapkan keanekaragaman mikrobial berdasar data sekuen molekuler (CPL 08)														
Penilaian Mata Kuliah		CPL	CPMK	Sub CPMK	Kuis	Tugas	Presentasi	Seminar	Diskusi	Studi Kasus	Proyek	Praktikum	UTS	UAS	Total	
		CPL 08	CPMK 077	Sub CPMK 01		10								5		15
		CPL 08	CPMK 077	Sub CPMK 02	5									10		15
		CPL 08	CPMK 077	Sub CPMK 03										10		10
		CPL 08	CPMK 077	Sub CPMK 04											5	5
		CPL 07	CPMK 071	Sub CPMK 05			10								5	15
		CPL 07	CPMK 071	Sub CPMK 06			5								5	10
		CPL 07	CPMK 071	Sub CPMK 07			10								5	15
		CPL 07	CPMK 071	Sub CPMK 08		10									5	15
		Total				5	20	25	0	0	0	0	0	25	25	100
Referensi		1. Wael Hozzein, 2020. Metagenomics: Basics, Methods and Applications, IntechOpen, London 2. Kalia, V.P., 2017. Mining of Microbial Wealth and MetaGenomics, Springer Nature, Singapore 3. Streit, W.R., 2017. Metagenomics Methods and Protocols Second Edition, Springer Nature, New York. 4. Jurnal-jurnal terkait														
Pertemuan	Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa		Materi Kuliah	Metode		Pengalaman Belajar Mahasiswa		Penilaian								
								Indikator dan Kriteria		Bentuk		Bobot				
1	[CPMK 077] : Mampu menjelaskan konsep metagenomik dan menggunakan program bioinformatika untuk mengungkapkan keanekaragaman mikrobial berdasar data sekuen molekuler [Sub CPMK 01] : Mahasiswa mampu memahami konsep dasar Metagenomik (C2)		1. Kontrak perkuliahan 2. pendahuluan Metagenomik	Discovery Learning TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")		Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan.		1. Mampu menguraikan pengertian metagenomik 2. Mampu menyebutkan jenis-jenis analisis metagenomik 3. Mampu menyebutkan manfaat mempelajari ilmu metagenomik				0				

Pertemuan	Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa	Materi Kuliah	Metode	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
					Indikator dan Kriteria	Bentuk	Bobot
2	[CPMK 077] : Mampu menjelaskan konsep metagenomik dan menggunakan program bioinformatika untuk mengungkapkan keanekaragaman mikrobia berdasar data sekuen molekuler [Sub CPMK 01] : Mahasiswa mampu memahami konsep dasar Metagenomik (C2)	Review: cultured and uncultured microbial diversity, functional and structural metagenomics	Small Group Discussion TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")	Membentuk kelompok (5-10) mahasiswa. Memilih bahan diskusi. Mempresentasikan paper dan mendiskusikan di kelas.	1. Mampu mengetahui teknik cultured dan uncultured dalam analisis diversitas mikroba 2. Mampu menjelaskan dan mempresentasikan kembali tentang contoh cultured and uncultured micobial diversity analysis	Tugas	10
3	[CPMK 077] : Mampu menjelaskan konsep metagenomik dan menggunakan program bioinformatika untuk mengungkapkan keanekaragaman mikrobia berdasar data sekuen molekuler [Sub CPMK 02] : Mahasiswa mampu menjelaskan dan mengkonsepkan ekstraksi DNA lingkungan (eDNA), dasar sekuensing DNA, dan jenis-jenis platform sekuensing pada metagenomik (C2)	1. Prinsip dasar ekstraksi DNA 2. Metode ekstraksi eDNA, 3, Optimasi ekstraksi eDNA	Discovery Learning TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")	Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan.	1. Mampu memahami dan menjelaskan tentang prinsip dasar metode ekstraksi DNA dan eDNA 2. Mampu menjelaskan teknik-teknik optimasi dalam ekstraksi DNA dan eDNA	Kuis	5
4	[CPMK 077] : Mampu menjelaskan konsep metagenomik dan menggunakan program bioinformatika untuk mengungkapkan keanekaragaman mikrobia berdasar data sekuen molekuler [Sub CPMK 02] : Mahasiswa mampu menjelaskan dan mengkonsepkan ekstraksi DNA lingkungan (eDNA), dasar sekuensing DNA, dan jenis-jenis platform sekuensing pada metagenomik (C2)	1. Prinsip dasar DNA sekuensing 2, High- throughput sequencing DNA	Discovery Learning TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")	Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan.	1. Mampu memahami dan menjelaskan tentang prinsip dasar sekuensing DNA 2, Mampu mengetahui dan menyebutkan metode-metode mekuensing DNA		0

Pertemuan	Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa	Materi Kuliah	Metode	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
					Indikator dan Kriteria	Bentuk	Bobot
5	[CPMK 077] : Mampu menjelaskan konsep metagenomik dan menggunakan program bioinformatika untuk mengungkapkan keanekaragaman mikrobial berdasar data sekuen molekuler [Sub CPMK 03] : Mahasiswa mampu menjelaskan dan menggambarkan data prosesing pada Metagenomik, Analisis data Metagenomik, Taksonomik profiling mikroba Metagenomik (C2)	1. Base calling 2. Error correction, 3. Sequence contamination detection, 4. Read clustering	Discovery Learning TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")	Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan.	1. Mampu mengetahui dan memahami cara mengerjakan base calling, error correction sequence, contamination detection, dan membaca clustering analysis 2. Mampu mempraktikkan cara memperbaiki kesalahan sekuens, dan membaca analisis klustering		0
6	[CPMK 077] : Mampu menjelaskan konsep metagenomik dan menggunakan program bioinformatika untuk mengungkapkan keanekaragaman mikrobial berdasar data sekuen molekuler [Sub CPMK 03] : Mahasiswa mampu menjelaskan dan menggambarkan data prosesing pada Metagenomik, Analisis data Metagenomik, Taksonomik profiling mikroba Metagenomik (C2)	1. Prinsip analisis metagenomik 2. Program-program dalam analisis metagenomik	Discovery Learning TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")	Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan.	1. Mampu menyebutkan program-program yang digunakan dalam analisis metagenomik 2. Mampu mempraktikkan penggunaan program analisis metagenomik		
7	[CPMK 077] : Mampu menjelaskan konsep metagenomik dan menggunakan program bioinformatika untuk mengungkapkan keanekaragaman mikrobial berdasar data sekuen molekuler [Sub CPMK 03] : Mahasiswa mampu menjelaskan dan menggambarkan data prosesing pada Metagenomik, Analisis data Metagenomik, Taksonomik profiling mikroba Metagenomik (C2)	1. Assembly-based taxonomic profiling 2. Compositional approaches for metagenomic binning, 3. Mapping-based recruitment of metagenomic reads	Discovery Learning TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")	Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan.	1. Mampu melakukan profiling dalam analisis taksonomi 2. Mampu melakukan genetic mapping berdasarkan hasil sekuens metagenomik		0
8		UTS				UTS	
9	[CPMK 077] : Mampu menjelaskan konsep metagenomik dan menggunakan program bioinformatika untuk mengungkapkan keanekaragaman mikrobial berdasar data sekuen molekuler [Sub CPMK 04] : Mahasiswa mampu menjelaskan rekombinan DNA teknologi dalam metagenomik (C2)	1. Vector cloning 2. Sekuen analisis 3. Strategi cloning 4. Host rekombinan	Discovery Learning TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")	Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan.	1. Mampu menyebutkan jenis-jenis vektor yang digunakan untuk cloning gen 2. Mampu menyebutkan strategi kloning 3. mampu menjelaskan setiap tahapan kloning gen		0

Pertemuan	Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa	Materi Kuliah	Metode	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
					Indikator dan Kriteria	Bentuk	Bobot
10	[CPMK 071] : Mampu memahami dan menjelaskan kajian aplikasi environmental DNA [Sub CPMK 05] : Mahasiswa mampu menganalisis aplikasi Analisis Metagenomik pada komunitas mikroba tanah dan komunitas mikroba perairan (C4)	1. Keanekaragaman mikroba tanah 2. Peran mikroba tanah dalam geochemical	Small Group Discussion TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")	Membentuk kelompok (5-10) mahasiswa. Memilih bahan diskusi. Mempresentasikan paper dan mendiskusikan di kelas	1. mampu memahami peran analisis metagenomik untuk keanekaragaman mikroba tanah 2. mampu menjelaskan aplikasi analisis metagenomik untuk profiling mikroba tanah	Presentasi	5
11	[CPMK 071] : Mampu memahami dan menjelaskan kajian aplikasi environmental DNA [Sub CPMK 05] : Mahasiswa mampu menganalisis aplikasi Analisis Metagenomik pada komunitas mikroba tanah dan komunitas mikroba perairan (C4)	1. Keanekaragaman Mikroba di Sumber Air Panas 2. Potensi Metabolik dari Lingkungan Sumber Air Panas	Small Group Discussion TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")	Membentuk kelompok (5-10) mahasiswa. Memilih bahan diskusi. Mempresentasikan paper dan mendiskusikan di kelas	1. mampu memahami peran analisis metagenomik untuk keanekaragaman mikroba di sumber air panas. 2. mampu menjelaskan aplikasi analisis metagenomik untuk profiling mikroba termofilik 3. mampu menjelaskan potensi metabolik dari mikroba termofilik	Presentasi	5
12	[CPMK 071] : Mampu memahami dan menjelaskan kajian aplikasi environmental DNA [Sub CPMK 06] : Mahasiswa mampu menganalisis aplikasi analisis Metagenomik virus (C4)	1. Teknik tradisional untuk penemuan virus 2. Metode molekuler untuk penemuan virus, 3. Metagenomics virus	Small Group Discussion TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")	Membentuk kelompok (5-10) mahasiswa. Memilih bahan diskusi. Mempresentasikan paper dan mendiskusikan di kelas	1. mampu mengetahui prinsip analisis metagenomik virus 2. mampu membandingkan teknik tradisional dan modern dengan pendekatan metagenomik untuk menganalisis virus 3. mampu menjelaskan aplikasi metagenomik dengan subjek virus	Presentasi	5

Pertemuan	Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa	Materi Kuliah	Metode	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
					Indikator dan Kriteria	Bentuk	Bobot
13	[CPMK 071] : Mampu memahami dan menjelaskan kajian aplikasi environmental DNA [Sub CPMK 07] : Mahasiswa mampu menganalisis aplikasi microbiome pada manusia dan pada Makanan Fermentasi (C4)	1. Microbiome selama masa perkembangan dan penyakit 2. Interaksi microbiome dengan inang manusia	Small Group Discussion TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")	Membentuk kelompok (5-10) mahasiswa. Memilih bahan diskusi. Mempresentasikan paper dan mendiskusikan di kelas.	1. mampu menjelaskan dan menyebutkan jenis-jenis mikrobiom pada manusia dan perannya 2. mampu menjelaskan aplikasi metagenomik untuk profiling mikrobiom pada manusia 3. mampu menjelaskan peran mikrobiom terhadap penyakit pada manusia	Presentasi	5
14	[CPMK 071] : Mampu memahami dan menjelaskan kajian aplikasi environmental DNA [Sub CPMK 07] : Mahasiswa mampu menganalisis aplikasi microbiome pada manusia dan pada Makanan Fermentasi (C4)	1. Mikroorganisme dari Makanan Fermentasi 2. Manfaat Kesehatan makanan fermentasi 3. Mikroorganisme Bermanfaat baru dari Makanan Fermentasi	Small Group Discussion TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")	Membentuk kelompok (5-10) mahasiswa. Memilih bahan diskusi. Mempresentasikan paper dan mendiskusikan di kelas.	1. mampu menjelaskan peran mikroba pada makanan (negatif dan positif) 2. mampu menyebutkan contoh-contoh peran mikroba pada makanan utamanya dalam fermentasi 3. mampu menjelaskan aplikasi metagenomik untuk profiling mikroba sebagai agen fermentatif pada makanan	Presentasi	5
15	[CPMK 071] : Mampu memahami dan menjelaskan kajian aplikasi environmental DNA [Sub CPMK 08] : Mahasiswa mampu menjelaskan tentang Mining Metagenomes untuk Molekul Bioaktif Baru (C2)	Potensi bioaktif molekul dari mikroba tanah, mikroba laut, microbiome manusia, mikroba simbiosis	Discovery Learning TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")	Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan	1. mampu menyebutkan contoh-contoh potensi bioaktif dari mikroba tanah, laut, mikrobiom manusia, dan mikroba simbiosis 2. mampu menjelaskan aplikasi metagenomik dalam profiling mikroba yang ada habitat berbeda-beda (laut, tanah, manusia, tanaman, dll)	Tugas	10
16		UAS				UAS	