



RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

Perguruan Tinggi : Universitas Mulawarman
Fakultas : MIPA
Jurusan/Program Studi : Biologi
Mata Kuliah : Sistematika Mikrobial
Kode Mata Kuliah : 07025321
SKS : 5/3 SKS (2 SKS Teori & 1 SKS Praktik)
Dosen Pengampu : Dr.rer.nat Bodhi Dharma, M.Si
Eko Kusumawati, S.Si, M.P

A. Capaian Pembelajaran Lulusan Prodi yang dibebankan pada mata kuliah ini adalah :

1. Ranah Sikap

1. Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain;
2. Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;
3. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri;
4. Mewujudkan karakter “Iman, Cerdas, Mandiri, Jujur, Peduli, dan Tangguh” dalam perilaku keseharian.

2. Keterampilan Umum

1. 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 Biologi;
2. Mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara, dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, desain atau kritik seni;
3. Mampu menyusun deskripsi saintifik hasil kajiannya dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi;
4. Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang Biologi, berdasarkan hasil analisis informasi dan data;



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN BIOLOGI

No. Dok.	:	
Tgl. Terbit	:	
No. Revisi	:	
Hal	:	2/12

5. Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan serta mencegah plagiasi.

3. Keterampilan Khusus

1. Mampu mengidentifikasi masalah dan menyajikan alternatif solusinya dalam memecahkan masalah terkait biodiversitas hutan tropika basah dan lingkungannya melalui penerapan pengetahuan biologi secara terintegrasi menggunakan metode ilmiah dan teknologi yang relevan;
2. Mampu menggunakan instrumen terkait bidang kajian biologi yang dihadapinya;
3. Mampu mengintegrasikan *softskill* dan *hardskill* untuk berkompetisi di dunia kerja;
4. Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis informasi dan data secara bertanggung jawab, jujur dan memperhatikan prinsip kelestarian alam;

4. Pengetahuan

1. Menguasai prinsip keilmuan biologi secara komprehensif dan mengikuti perkembangan biologi modern;
2. Menguasai konsep teoritis atau aplikasinya dalam pengelolaan dan pemanfaatan biodiversitas hutan tropika basah dan lingkungannya;
3. Melakukan analisis dan sintesis sederhana dalam penyelesaian masalah di bidang biologi.

B. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

Setelah selesai menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mempunyai pengetahuan dan kemampuan dalam pengembangan keilmuan mikrobiologi yang terkait dengan identifikasi mikroorganisme baik secara morfologi (fenetik), maupun secara biokimia dan secara molekuler, serta memiliki kemampuan untuk melakukan pengelompokan mikroorganisme. Selain itu diharapkan mahasiswa mempunyai pengetahuan dan dasar ilmu dalam konstruksi pohon filogenetik yang dapat digunakan sebagai dasar analisis pembedaan jenis dan spesies mikroorganisme. Kemampuan untuk melakukan identifikasi, pengelompokan dan konstruksi pohon filogenetik ini dapat mendukung mahasiswa dalam melakukan penelitian dan menganalisis keragaman jenis mikroorganisme di alam sekitar.

C. PIP UNMUL yang di Integrasikan:

Mampu menelaah pengenalan keanekaragaman spesies dan berbagai aktivitas mikroorganisme baik yang menguntungkan maupun yang merugikan kegiatan ekonomi masyarakat di daerah hutan hujan tropis di pulau Kalimantan.



D. Deskripsi Mata Kuliah:

Mata kuliah ini adalah mata kuliah wajib yang membahas pengertian sistematika mikrobia, konsep spesies biologi dan genetik. Kemudian, juga membahas karakteristik, sifat fisiologi dan biokimia, dan genetika serta molekuler dari mikrobia dalam melakukan identifikasi dan pengelompokan secara sistematis dari mikroorganisme terutama kelompok sistematik kingdom bakteri dan kingdom fungi.

E. Daftar Referensi:

1. Gillis M., Vandamme P., De Vos P., Swings J., and K. Kersters 2001. Polyphasic Taxonomy. *In*: Boone D.R., Castenholz R.W., Garrity G.M. (eds) *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. Springer, New York, NY
2. Kampfer P. and R. Rossello-Mora. 2004. The species concept for prokaryotic microorganisms - An obstacle for describing diversity? *Poesis Prax* (2004) 3: 62–72. DOI 10.1007/s10202-004-0068-3
3. Oliver J.D. 1982. Taxonomic scheme for the identification of marine bacteria. *In*: *Deep Sea Research Part A. Oceanographic Research Papers*. 29(6): 795-798
4. Oren, Aaron. 2010. Microbial Systematics. *In*: *Handbook of Environmental Engineering, Vol. 10: Environmental Biotechnology*. L. K. Wang et al. (Eds). Springer Science Business Media, LLC. DOI: 10.1007/978-1-60327-140-0_3
5. Silva D.M, Batista L.R, Rezende .EF, Fungaro M.H, Sartori D, and E. Alves. 2011. Identification of Fungi of The Genus *Aspergillus* Section *Nigri* Using Polyphasic Taxonomy. *Braz J Microbiol*.42(2): 761-73
6. Stan-Lotter H. 2012. *Adaption of Microbial Life to Environmental Extremes: Novel Research Results and Application*. Helga Stan-Lotter and Sergiu Fendrihan (Eds.). SpringerWien NewYork. U.S.A. ISBN 13: 978-3-211-99691-1
7. Vandamme P, Pot B, Gillis M, de Vos P, Kersters K, Swings J. 1996. Polyphasic taxonomy, a consensus approach to bacterial systematics. *Microbiol Rev* 60:407–438.
8. Alexopoulos C.J., Mims C.W., and Meredith M. Blackwell. 1996. *Introductory Mycology*, 4th Edition. John Wiley and Sons Publisher. New Jersey. U.S.A. ISBN: 978-0-471-52229-4.



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN BIOLOGI

No. Dok.	:
Tgl. Terbit	:
No. Revisi	:
Hal	: 4/12

Pertemuan Ke	Kemampuan Khusus (Sub-CPMK)	Indikator	Materi Pokok (Bahan Kajian)	Metode/Model Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Penilaian		Bobot	Referensi
						Jenis	Kriteria		
1	Mahasiswa dapat mendeskripsikan pengertian, konsep dasar, serta cakupan dari sistematika, taksonomi, dan sistem klasifikasi mikrobia.	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian, cakupan, dan tujuan perkuliahan sistematika mikrobia. Mahasiswa mampu membedakan pengertian sistematik, nomenklatur, dan identifikasi. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep spesies dalam mikrobiologi. 	<ul style="list-style-type: none"> Konsep dan batasan sistematika mikrobia Defenisi sistematik, nonmenklatur dan defenisi identifikasi. Konsep spesies dalam pada mikrobia terutama bakteria dan archaea. Perbedaan konsep spesies prokariot dengan konsep spesies pada eukariot (tumbuhan dan hewan). 	Ceramah & tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa menelaah konsep sistematik, nomenklatur dan identifikasi mikrobia. 	Tes tertulis, uraian objektif	<ul style="list-style-type: none"> Ketepatan menjelaskan tentang konsep sistematik, nomenklatur dan identifikasi mikrobia. Ketepatan menjelaskan tentang konsep spesies dalam pada mikrobia terutama bakteria dan archaea, serta dengan baik mampu membedakan konsep spesies prokariot dengan konsep spesies pada eukariot. 	6 %	[2,4,5,6]



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN BIOLOGI

No. Dok.	:
Tgl. Terbit	:
No. Revisi	:
Hal	: 5/12

2	Mahasiswa dapat menjelaskan tentang konsep spesies, serovar, dan strain dalam mikrobiologi	<ul style="list-style-type: none"> ● Mahasiswa mampu menjelaskan beberapa defenisi spesies ● Mahasiswa mampu memahami proses evolusi mikrobia ● Mahasisiwa mampu menjelaskan tentang serovar pada mikroorganism ● Mahasiswa mampu menjelaskan tentang konsep strain pada mikroorganism 	<ul style="list-style-type: none"> ● Penjelasan mengenai spesies ● Konsep spesies yang digunakan dalam mikrobiologi ● Konsep identifikasi menggunakan serologi ● Konsep penamaan menggunakan konsep niche. 	Ceramah, diskusi & tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> ● Mahasiswa menjelaskan konsep spesies ● Mahasiswa menjelaskan membedakan konsep spesies dari mikroorganism ● Mahasiswa menjelaskan teknik identifikasi serologi ● Mahasiswa menjelaskan konsep strain mikroorganism 	Tes Tertulis, uraian subyektif	<ul style="list-style-type: none"> ● Ketepatan menjelaskan tentang konsep spesies ● Ketepatan menjelaskan tentang spesies dalam mikrobiologi ● Ketepatan menjelaskan tentang teknik identifikasi serologi ● Ketepatan menjelaskan tentang strain miroorganism 	6 %	[2,4,5,6]
3.	Mahasiswa dapat menjelaskan sistem klasifikasi mikrobia prokariot	<ul style="list-style-type: none"> ● Mahasiswa mampu menjelaskan system pengelompokan Bakteria ● Mahasiswa mampu menjelaskan system pengelompokan Archaea 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pengenalan tentang Domain Bakteria, Domain Archaea, dan Domain Eukarya ● Pengelompokan Bakteria 1 kingdom yang terdiri dari 12 Filum ● Pengelompokan Archaea menjadi 5 kingdom 	Ceramah, diskusi & tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> ● Mahasiswa menjelaskan konsep Domain dengan benar ● Mahasiswa mendeskripsikan 12 filum/kelompok bakteria. ● Mahasiswa mendeskripsikan 5 kingdom dari domain Archaea 	Tes Tertulis, uraian subyektif	<ul style="list-style-type: none"> ● Ketepatan menjelaskan tentang konsep domain, deskripsi 12 filum bakteria dan deskripsi 5 kingdom Arcahea 	6 %	[2,3,4,5,6]
4.	Mahasiswa dapat menjelaskan sistem klasifikasi mikrobia eukaryot	<ul style="list-style-type: none"> ● Mahasiswa mampu menjelaskan evolusi pada fungi ● Mahasiswa mampu menjelaskan system pengelompokan fungi 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pengenalan tentang Domain khususnya Kingdom Fungi 	Ceramah, diskusi & tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> ● Mahasiswa menjelaskan konsep Domain Eukaryot 	Tes Tertulis, uraian subyektif	<ul style="list-style-type: none"> ● Ketepatan menjelaskan tentang konsep 	6 %	[4,5,8]



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN BIOLOGI

No. Dok.	:
Tgl. Terbit	:
No. Revisi	:
Hal	: 6/12

		<ul style="list-style-type: none"> ● Mahasiswa mampu menjelaskan tentang perubahan sistem sistematik fungi ● Mahasiswa mampu menjelaskan kelompok nenek moyang fungi (non-true fungi) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pengenalan tentang Domain khususnya Kingdom Protista dan Kingdom Stramenophyla. ● perubahan sistem sistematik fungi dari klasik ke sistem modern 		<ul style="list-style-type: none"> ● Mahasiswa dapat menjelaskan tentang Kingdom Fungi ● Mahasiswa dapat menjelaskan tentang Kingdom Protista terkait non-true fungi. ● Mahasiswa dapat menjelaskan tentang Kingdom Stramenophyla terkait non-true fungi. ● Mahasiswa dapat menjelaskan perubahan sistem klasifikasi dan tatanama dari klasik ke sistem moderen 		<ul style="list-style-type: none"> sistematik fungsi secara klasik dan sistem modern ● Ketepatan menjelaskan evolusi fungsi dan diversitas fungsi ● Ketepatan menjelaskan tentang kingdom protista dan dan kingdom stramenophyla 		
5.	Mahasiswa dapat menjelaskan mengenai pengertian filogenetik dan nilai penting filogenetik dalam sistematika mikrobia	<ul style="list-style-type: none"> ● Mahasiswa mampu menjelaskan defenisi filogenetik ● Mahasiswa mampu menjelaskan keterkaitan filogenetik dengan teknik identifikasi. ● Mahasiswa mampu menjelaskan fungsi fungsi pohon filogenetik dalam menentukan posisi sistematik dari suatu mikroorganisme dalam kelompok sistematiknya. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pengertian filogenetik. ● Identifikasi dan filogenetik ● Posisi sistematik mikroorganisme dengan menggunakan pohon filogenetik 	Ceramah, diskusi & tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> ● Mahasiswa menjelaskan defenisi dan pengertian filogenetik. ● Mahasiswa menjelaskan penggunaan teknik identifikasi dalam konstruksi filogenetik. ● Mahasiswa mendeskripsikan 	Tes Tertulis, uraian subyektif	<ul style="list-style-type: none"> ● Ketepatan menjelaskan tentang 	6 %	[2,4,5,6,8]



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN BIOLOGI

No. Dok.	:
Tgl. Terbit	:
No. Revisi	:
Hal	: 7/12

					posisi sistematik dari suatu mikroorganisme dengan menggunakan pohon filogenetik.				
6	Mahasiswa dapat menjelaskan jenis-jenis pohon Filogenetik.	<ul style="list-style-type: none"> ● Mahasiswa mampu menjelaskan jenis-jenis pohon filogenetik ● Mahasiswa mampu melakukan konstruksi pohon filogenetik dengan metode berbeda 	<ul style="list-style-type: none"> ● Jenis-jenis pohon filogenetik berdasarkan evolusi dan matrik jarak. ● Konstruksi pohon filogenetik dengan data morfologi dan biokimia dengan menggunakan metode matrik jarak. ● Konstruksi pohon filogenetik menggunakan data sekuen asam amino dari protein/sekuens DNA untuk konstruksi pohon filogenetik berbasis jarak evolusi. 	Ceramah, diskusi, praktek koputasi, dan diskusi.	<ul style="list-style-type: none"> ● Mahasiswa mengumpulkan data morfologi dan menterjemahkannya menjadi data biner. ● Mahasiswa mengumpulkan data sekuen protein dari NCBI. ● Mahasiswa mempraktekkan konstruksi phn filogenetik dengan menggunakan software bioinformatik 	Tes Tertulis, uraian subyektif	<ul style="list-style-type: none"> ● Menguasai konsep konstruksi pohon filogenetik. ● Kemampuan melakukan browsing secara online terhadap sekuen asam amino dari protein-protein. ● Kemampuan untuk konstruksi pohon filogenetik dengan dua metode. 	6 %	[2,4,5,6,8]
7.	Mahasiswa dapat menjelaskan apa yang dimaksud dengan polyphasic taxonomy dan mampu mengaplikasikan pada sistematik mikrobia	<ul style="list-style-type: none"> ● Mahasiswa mampu menjelaskan tentang polyphasic taxonomy, defenisi dan teknik penggunaanya. ● Mahasiswa mampu melakukan aplikasi polyphasic taxonomy pada bakteri dan fungi 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pengenalan tentang polyphasic taxonomy, defenisi polyphasic taxonomy. ● Aplikasi polyphasic taxonomy pada Bakteria dan Fungi 	Ceramah, diskusi, praktek koputasi, dan diskusi.	<ul style="list-style-type: none"> ● Mahasiswa melakukan pengamatan dan pengumpulan data morfologi/fenetik dari mikrobia. ● Mahasiswa mengambil data 	Tes Tertulis, uraian subyektif	<ul style="list-style-type: none"> ● Menguasai konsep fenetik, biokimia, dan molekuler ● Kemampuan untuk mengkonversi data fenetik dan biokimia 		[1,5,7]



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN BIOLOGI

No. Dok.	:
Tgl. Terbit	:
No. Revisi	:
Hal	: 8/12

					<p>sekuen DNA dari beberapa gen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa melakukan uji biokimia dan merangkum data menjadi data biner. • Dengan menggunakan program komputer, semua data digabungkan menjadi satu kesatuan data. • Mahasiswa melakukan konstruksi pohon filogenetik dari data gabungan fenetik dan molekuler. 		<p>menjadi data biner.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menguasai teknik penggabungan data morfologi/fenetik dengan data biokimia, serta data molekuler. • Melakukan konstruksi pohon filogenetik dengan konsep polyphasic taxonomy. 		
8	UJIAN TENGAH SEMESTER							20%	
9	<p>Mahasiswa dapat menjelaskan mengenai teknik enumerasi dan identifikasi mikroba secara morfologi, biokimia, fisiologi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu menjelaskan teknik dasar enumerasi mikroba. • Mahasiswa mampu melakukan identifikasi secara morfologi, biokimia, dan secara molekuler 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengertian enumerasi dan teknik dasarnya. • Dasar-dasar identifikasi morfologi. • Dasar-dasar identifikasi biokimia. • Dasar-dasar identifikasi molekuler. 	<p>Ceramah, diskusi & tanya jawab</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa menjelaskan enumerasi mikroba. • Mahasiswa melakukan pemisahan terhadap jenis-jenis yg diisolasi. • Mahasiswa mengamati morfologi mikroba. 	<p>Tes Tertulis, uraian subyektif</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan tentang teknik identifikasi morfologi, identifikasi biokimia dan identifikasi molekuler. 	6 %	[3,4,6]



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN BIOLOGI

No. Dok.	:
Tgl. Terbit	:
No. Revisi	:
Hal	: 9/12

					<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa membedakan mikroorganisme prokariot dengan eukariot. • Mahasiswa menganalisa perbandingan struktur urutan DNA dan asam amino dari mikroorganisme yang berbeda-beda. 				
10	Mahasiswa dapat menjelaskan sistem klasifikasi numerik-atau fenetik.	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa menjelaskan sistem klasifikasi berdasarkan perbedaan morfologi/fenetik dari sejumlah besar strain mikrobia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep dasar perbedaan mikrobia berdasarkan penampakan morfologi, baik bentuk koloni dan warna koloni pada medium tertentu. • Batasan sistem klasifikasi numerik pada prokariot. 	Ceramah & tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa menelaah penggunaan dan batasan klasifikasi numerik. 	Tes Tertulis, uraian subyektif	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan membedakan jenis mikrobia dengan metode fenetik. 	6 %	[3,4,8]
11	Mahasiswa dapat menjelaskan mengenai teknik identifikasi mikrobia secara biokimia. Kemudian, mahasiswa dapat menjelaskan sistem klasifikasi secara biokimia.	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa menjelaskan sistem klasifikasi berdasarkan perbedaan reaksi biokimia/enzimatis pada metabolisme dari sejumlah besar strain mikrobia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep dasar perbedaan mikrobia berdasarkan perbedaan reaksi biokimia dari mikrobia, khususnya bakteri dan archaea. 	Ceramah & tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa menelaah penggunaan sistem biokimia mikrobia dalam pengelompokan mikrobia 	Tes Tertulis, uraian subyektif	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan membedakan jenis mikrobia dengan metode biokimia. 	6 %	[2,3,4,5]



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN BIOLOGI

No. Dok.	:
Tgl. Terbit	:
No. Revisi	:
Hal	: 10/12

12,13,14	<p>Mahasiswa dapat menjelaskan sistem klasifikasi secara kimiawi (kemotaksonomi) Mahasiswa dapat menjelaskan mengenai teknik identifikasi mikrobial secara molekular.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa mampu menjelaskan definisi dari sistem klasifikasi secara kimiawi, dan mampu menjelaskan unsur-unsur makromolekul dan mikromolekul yang umum digunakan sebagai dasar pengelompokan mikrobial terutama dari kelompok bakteri dan archaea. 	<ul style="list-style-type: none"> Komponen utama sel yang dapat membedakan jenis sel mikrobial satu sama lain, seperti kandungan peptidoglikan, komponen lipid bilayer, senyawa ekopolisakarida, kandungan protein pada membrane, dan lainnya. Metode pengamatan fenotip (fenetik). Metode yang digunakan dalam pengamatan struktur kimia perbedaan jenis, misalnya dengan penggunaan MALDI-TOF, GC-MS, dan lainnya. Metode yang digunakan dalam identifikasi molekular seperti teknik isolasi DNA, sekuensing DNA, dan analisis bioinformatik. 	Ceramah & tanya jawab	Mahasiswa menelaah penggunaan dan batasan klasifikasi kimia dan klasifikasi molekular.	Tes Tertulis, uraian subyektif	<ul style="list-style-type: none"> Kemampuan untuk melakukan analisis struktur del mikrobial dalam melakukan klasifikasi secara kimiawi/kemo sistematis. Kemampuan untuk melakukan analisis urutan sekuen DNA dan protein yang konservatif dari mikrobial dalam melakukan klasifikasi secara molekular. 	18 %	[3,4,8]
----------	---	--	--	-----------------------	--	--------------------------------	---	------	---------



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN BIOLOGI

No. Dok.	:
Tgl. Terbit	:
No. Revisi	:
Hal	: 11/12

15	Mahasiswa dapat menjelaskan metode pengoleksian mikrobia (culture collection) dari alam dan bagaimana manajemen pengoleksian, serta peranan culture collection dalam pengembangan sistematika mikrobia.	Mahasiswa menjelaskan metode pengoleksian mikrobia.		Mahasiswa dapat menjelaskan metode pengoleksian mikrobia (culture collection) dari alam dan bagaimana manajemen pengoleksian, serta peranan culture collection dalam pengembangan sistematika mikrobia.	Mahasiswa menjelaskan metode pengoleksian mikrobia.		Mahasiswa dapat menjelaskan metode pengoleksian mikrobia (culture collection) dari alam dan bagaimana manajemen pengoleksian, serta peranan culture collection dalam pengembangan sistematika mikrobia.	Mahasiswa menjelaskan metode pengoleksian mikrobia.	[4,6]
16	UJIAN AKHIR SEMESTER							40%	
								100%	

Mahasiswa dan penilaiannya:

- | | |
|--------------|-----|
| 1. Praktikum | 20% |
| 2. Afektif | 10% |
| 3. UTS | 30% |
| 4. UAS | 40% |



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN BIOLOGI

No. Dok.	:	
Tgl. Terbit	:	
No. Revisi	:	
Hal	:	12/12

Mengetahui Ketua Program Studi

Samarinda, Januari 2018
Dosen Pengampu/Penanggung Jawab MK

Dr. Dwi Susanto, M.Si
NIP. 19681225 199403 1 001

Dr. rer. nat Bodhi Dharma, M.Si
NIP. 19710726 200012 1 002