

PETUNJUK PRAKTIKUM BIOLOGI DASAR



Oleh Tim Dosen Biologi Dasar:

1. Dr.rer.nat. Fuad Bahrul Ulum, S.Si, M.Sc.
2. Dra. Dwi Setyati, M.Si.
3. Dra. Susantin Fajariyah, M.Si.
4. Dr. Asmoro Lelono, M.Si.
5. Eva Tyas Utami, S.Si, M.Si.
6. Purwatiningsih, S.Si., M.Si., Ph.D.
7. Husnatun Nihayah, S.Si., M.Biomed.
8. Dr. Dra. Retno Wimbaningrum, M.Si.
9. Rendy Setiawan, S.Si., M.Si.
10. Arif Mohammad Siddiq, S.Si., M.Si.
11. Drs. Siswanto, M.Si.
12. Dr. Sutoyo, M.Si.
13. Dr. Esti Utarti, S.P., M.Si.
14. Dr. Sattya Arimurti, S.P., M.Si.
15. Dr. Dra. Rike Oktarianti, M.Si.
16. Syubbanul Wathon, S.Si., M.Si.

Kata Pengantar

Petunjuk praktikum biologi dasar ini disusun sebagai salah satu instrumen pembelajaran dalam mata kuliah Biologi Dasar. Tujuan penyusunan buku ini adalah agar mahasiswa memperoleh panduan yang terstruktur terkait kegiatan praktikum. Capaian pembelajaran yang dibebankan pada mata kuliah Biologi dasar yakni:

1. Mampu menjelaskan prinsip/konsep Biologi Dasar;
2. Mampu melakukan praktik di laboratorium secara mandiri dan dalam kelompok sesuai prosedur;
3. Mampu menggunakan instrumen dasar untuk melakukan pengamatan di laboratorium dan perangkat lunak untuk menganalisis data;

Petunjuk praktikum ini telah dilengkapi dengan deskripsi mata kuliah, organisasi praktikum, materi terkait dasar teori dan panduan kerja. Pada setiap acara juga dilengkapi dengan lembar kerja mahasiswa sebagai instrumen asesmen terkait proses pelaksanaan praktikum. Pada bagian akhir ditampilkan kontrak kuliah dan rubrik penilaian yang dapat dijadikan acuan monitoring pertemuan dan metode asesmen.

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada semua Tim Dosen Mata Kuliah Biologi Dasar dan para Asisten Mahasiswa yang berkontribusi dalam penyusunan buku ini. Kami menerima segala masukan terkait perbaikan buku petunjuk ini dan metode pelaksanaan praktikum Mata kuliah biologi dasar. Semoga tersedianya buku ini dapat memberi manfaat kepada mahasiswa penempuh dan juga para Dosen pengampu.

Jember, Desember 2022

Penulis

Capaian Pembelajaran

Capaian pembelajaran praktikum ini menyesuaikan dengan CPL setiap program studi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.

Jurusan Biologi

CPL-2	Mampu menganalisis prinsip-prinsip biologi, matematika, dan ilmu pengetahuan alam lainnya yang relevan.
CPL-6	Mampu mengimplementasikan konsep biologi dalam kerja laboratorium dan/atau studi lapang secara mandiri dan/atau kelompok

Jurusan Fisika

CPL-7	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-8	Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur

Jurusan Kimia

CPL-7	Menguasai konsep struktur kimia, reaktivitas dan perubahan beserta energi yang menyertainya
CPL-8	Mampu melakukan pekerjaan laboratorium yang bersifat general dan spesifik serta teknik sintesis dan pengukuran

Jurusan Matematika

CPL-7	menguasai pengetahuan dasar yang meliputi ilmu alam, matematika murni, statistika dasar, matematika terapan, teori graf dan komputasi matematika
CPL-8	menguasai pengetahuan dasar yang meliputi ilmu alam, matematika murni, statistika dasar, matematika terapan, teori graf dan komputasi matematika

Tata Tertib Praktikum

1. Praktikan wajib hadir tepat pada jam praktikum dengan toleransi waktu keterlambatan sampai soal pre-test nomor terakhir dibacakan. Apabila praktikan datang setelah soal pretest selesai dibacakan, maka praktikan tetap diperbolehkan mengikuti acara praktikum hari itu, namun nilai pre-test nol. Apabila praktikan datang ketika praktikum sedang berjalan, praktikan tidak diperkenankan mengikuti acara praktikum hari itu.
2. Praktikan wajib mengikuti seluruh acara praktikum. Apabila berhalangan hadir pada saat praktikum wajib memberikan keterangan tertulis secara sah dan diketahui dosen pengampu dan wajib mengikuti inhalen. Jika tidak ada surat tertulis yang sah mahasiswa tidak diperbolehkan mengikuti inhalen.
3. Bagi mahasiswa yang mengikuti inhalen harus membayar biaya inhalen sesuai dengan ketentuan yang berlaku, dan harus membawa bahan-bahan yang tidak tersedia di laboratorium.
4. Setiap praktikan wajib mengenakan jas laboratorium yang digunakan secara benar dan masker medis pada kegiatan praktikum,
5. Tidak makan dan minum selama kegiatan praktikum.
6. Meja praktikum hanya digunakan untuk meletakkan bahan, alat praktikum, dan alat tulis. Perlengkapan pribadi (Tas, buku, dll) diletakkan di dalam laci.
7. Handphone hanya diperbolehkan dipergunakan untuk presensi dan pendokumentasian hasil pengamatan. Selama Praktikum handphone di setting silence.
8. Setelah selesai kegiatan praktikum, praktikan wajib meminta tanda tangan asisten pada lembar pengamatan.

Kebersihan dalam Laboratorium

1. Kebersihan laboratorium wajib dijaga selama praktikum.
2. Sampah di buang ke tempatnya, termasuk sampah cair.
3. Alat-alat yang sudah dipakai wajib dibersihkan dan dikeringkan kemudian di cek selanjutnya dikembalikan ke asisten praktikum.
4. Dibuat jadwal piket kebersihan sesudah kegiatan praktikum berakhir berdasarkan kelompok praktikum secara bergilir.

Alat-Alat

1. Sebelum melakukan praktikum, ketua kelompok wajib bon pinjam alat-alat pada asisten praktikum.
2. Alat yang dipinjam dicatat jenis maupun jumlahnya serta diperiksa kondisinya.
3. Selesai praktikum alat-alat harus dicuci dan dikeringkan, kemudian dikembalikan ke asisten praktikum lengkap sesuai dengan data peminjaman.
4. Bilamana ada kerusakan alat maupun hilang akibat kecerobohan praktikan, maka praktikan diwajibkan mengganti alat sesuai dengan yang dirusakkan atau dihilangkan.

Nilai Praktikum

1. Pre-test
2. Laporan Praktikum
3. Responsi
4. Penilaian aktivitas

Nilai akhir praktikum

1. Keaktifan selama praktikum
2. Tidak dibenarkan membuat laporan tanpa mengikuti praktikum.
3. Laporan praktikum wajib dikumpulkan kepada asisten tepat waktu (satu minggu sesudah kegiatan praktikum dilaksanakan untuk tiap acara praktikum). Keterlambatan dalam pengumpulan laporan mendapat resiko pengurangan nilai.
4. Evaluasi kegiatan praktikum (responsi) dilakukan pada tengah semester dan akhir semester.
5. Bagi praktikan yang tidak mengikuti seluruh acara praktikum yang ditentukan, tidak diperkenankan mengikuti ujian akhir praktikum. Jika sudah terlanjur mengikuti maka hasil ujiannya dibatalkan.

Laporan Praktikum

1. Setiap acara praktikum dibuatkan satu laporan per individu.
2. Format laporan sesuai dengan yang sudah ditetapkan.
3. Laporan tidak perlu diketik, cukup ditulis tangan dengan jelas, dan rapi.

Jadwal Praktikum

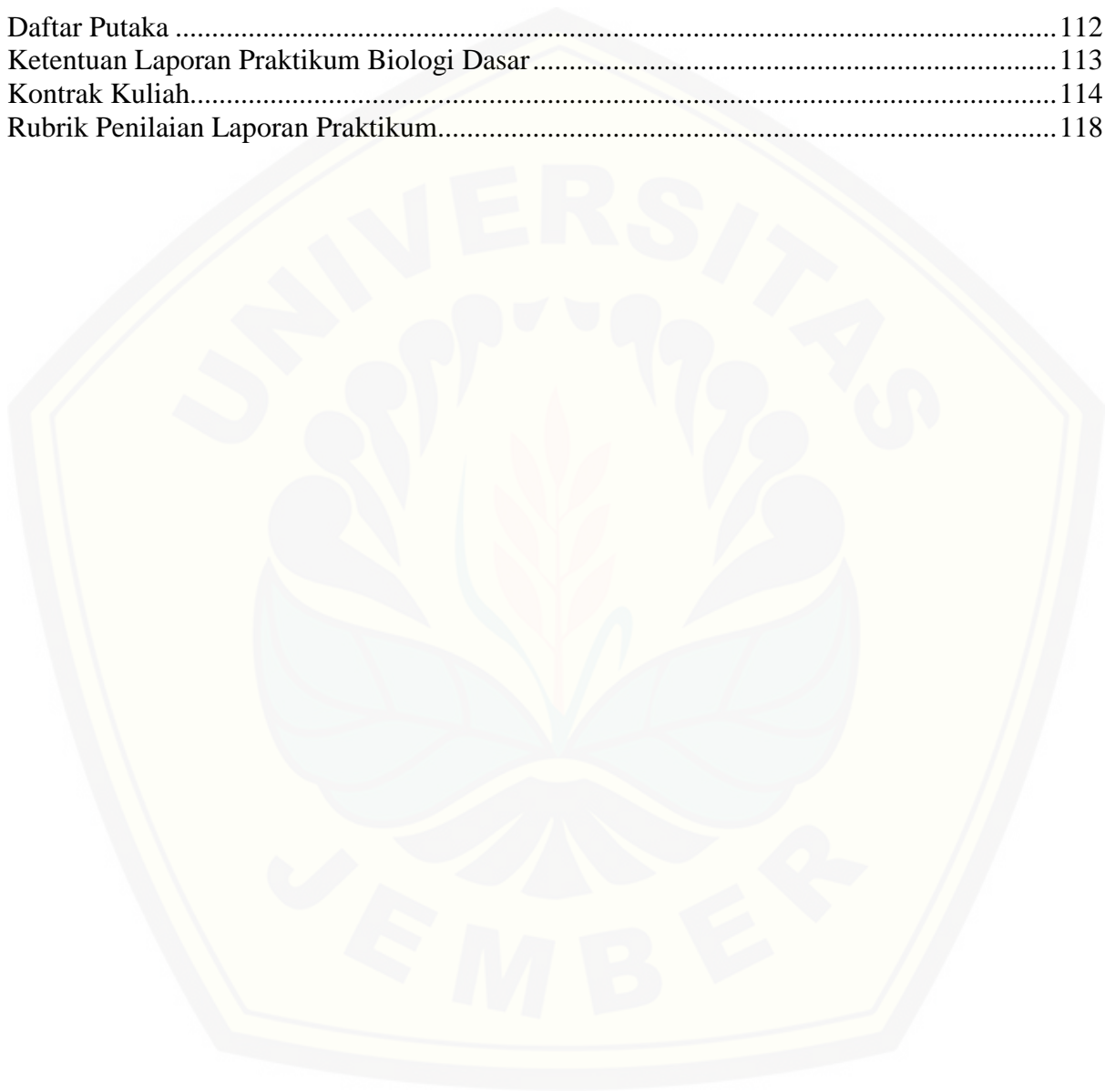
Minggu Ke-	Agenda
1	Asistensi dan tata tertib kegiatan praktikum
2	Pengenalan Mikroskop
3	Struktur Sel
4	Difusi dan Osmosis
5	Pembelahan Sel
6	Pewarisan sifat
7	Respirasi Aerob dan Fermentasi
8	Fotosintesis
9	Evaluasi 1
10	Keanekaragaman makhluk hidup : Monera. Fungi
11	Keanekaragaman makhluk hidup : Protista
12	Keanekaragaman makhluk hidup : Plantae
13	Keanekaragaman makhluk hidup : Animalia
14	Hairarki Ekologi : Individu
15	Hairarki Ekologi : Ekosistem
16	Responsi

Daftar Isi

Kata Pengantar	1
Capaian Pembelajaran Praktikum Biologi Dasar	2
Tata Tertib Praktikum	3
Jadwal Praktikum	5
Daftar Isi	6
Acara 1. Penggunaan Mikroskop	9
A. Dasar teori	9
B. Tujuan	9
C. Alat dan bahan	9
D. Cara kerja	9
E. Pembahasan	10
Acara 2. Struktur Sel	14
A. Dasar teori	14
B. Tujuan	16
C. Alat dan bahan	16
D. Cara kerja	16
E. Pembahasan	16
Acara 3. Difusi dan Osmosis	21
A. Dasar teori	21
B. Tujuan	22
C. Alat dan bahan	22
D. Cara kerja	22
E. Pembahasan	23
Acara 4. Pembelahan Sel (mitosis)	27
A. Dasar teori	27
B. Tujuan	28
C. Alat dan bahan	28
D. Cara kerja	28
E. Pembahasan	29
Acara 5 Pewarisan Sifat (Golongan Darah Pada Manusia)	34
A. Dasar teori	34
B. Tujuan	35
C. Alat dan bahan	35
D. Cara kerja	35
E. Pembahasan	36
Acara 6 Anabolisme : Fotosintesis	39
A. Dasar teori	39
B. Tujuan	40

C. Alat dan bahan.....	40
D. Cara kerja	40
E. Pembahasan	40
Acara 7 Katabolisme: Respirasi Aerob Dan Fermentasi	44
A. Dasar teori	44
B. Tujuan.....	44
C. Alat dan bahan.....	45
D. Cara kerja	45
E. Pembahasan	45
Acara 8a. Keanekaragaman MakhluK Hidup: Kingdom Monera dan Fungi	48
A. Dasar teori	48
B. Tujuan.....	53
C. Alat dan bahan.....	54
D. Cara kerja	54
E. Pembahasan	57
Acara 8b. Keragaman MakhluK Hidup: Protista Alage dan Protozoa	61
A. Dasar teori	61
B. Tujuan.....	71
C. Alat dan bahan.....	71
D. Cara kerja	72
E. Pembahasan	73
Acara 8c. Keanekaragaman MakhluK Hidup (Kingdom Plantae)	77
A. Dasar teori	77
B. Tujuan.....	84
C. Alat dan Bahan.....	84
D. Cara kerja	84
E. Pembahasan	85
Acara 8d. Keanekaragaman MakhluK Hidup (Animalia)	90
A. Dasar teori	90
B. Tujuan.....	92
C. ALAT DAN BAHAN	92
D. Cara kerja	93
E. Pembahasan	93
Acara 9a. Hirarki Ekologi (individu, populasi, dan komunitas)	98
A. Dasar teori	98
B. Tujuan.....	99
C. Alat dan bahan.....	99
D. Cara kerja	99

E. Pembahasan	100
Acara 9b. Ekosistem: Interaksi Antar Komponen Penyusun Ekosistem	106
A. Dasar teori	106
B. Tujuan.....	106
C. Alat dan bahan.....	107
D. Cara kerja	107
E. Pembahasan	108
Daftar Putaka	112
Ketentuan Laporan Praktikum Biologi Dasar	113
Kontrak Kuliah.....	114
Rubrik Penilaian Laporan Praktikum.....	118



Daftar Putaka

1. Campbell, N.A, J.B Reece and L.G, Mitchell. 2002. Biology Fifth Edition. Cambridge
2. Keeton and Gould. 1993. Study Guide Biological Science, Fifth Edition. W.W. Norton & Company, Inc. New York
3. Starr, C. 1994. Biology : Concept and Applications. Wadsworth. California
4. Solomon, E.P, L.R. Berg and D.W Martin. 2008. Biology Eighth Edition. Thomson Brooks/Cole. Canada
5. Wallace, R.A., G.P Sanders and R.J Ferl. 1997. Biology : The Science of Life. Harper Collins College Publishers. New York.



Ketentuan Laporan Praktikum Biologi Dasar

Petunjuk

1. Setiap praktikan wajib membuat laporan praktikum secara mandiri
2. Print lembar hasil laporan praktikum setiap acara.
3. Laporan ditulis tangan dengan rapi dan dapat dibaca.
Ukuran kertas A4
Margin 4 (atas) 4 (kiri) 3 (bawah) 3 (kanan)
Jarak antar baris tidak terlalu rapat
4. Laporan praktikum dijilid dan dikumpulkan sampai batas waktu yang ditetapkan (1 minggu setelah kegiatan praktikum/ sebelum jam praktikum selanjutnya dimulai). Keterlambatan dalam pengumpulan laporan mendapat resiko pengurangan nilai.

Format Laporan

1. Identitas Diri

(Isi sesuai data Diri)

Nama :

NIM :

Jurusan :

Acara Praktikum :

Tanggal Praktikum :

2. Tujuan

3. Cara Kerja

(Menggunakan kalimat pasif)

Contoh:

Diambil selembur daun muda tumbuhan Hydrilla kemudian diletakkan di atas gelas obyek, ditetesi dengan air, dan ditutup dengan gelas penutup

4. Hasil Pengamatan


5. Pembahasan

(Dibahas sesuai topik pembahasan yang ada di petunjuk praktikum dan hasilnya dibandingkan dengan literatur)

6. Daftar Pustaka

Minimal menggunakan 5 pustaka 10 Tahun terakhir (buku/artikel)

Kontrak Kuliah

		<p align="center">UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS MIPA PRODI BIOLOGI</p>	<p align="center">KODE DOKUMEN FORM PP-03</p>
KONTRAK KULIAH			
MATA KULIAH	Nama	BIOLOGI DASAR	
	Kode	MAU 1104	
	Kredit	4 SKS (3-1)	
	Semester	GASAL	
PENGAMPU MATAKULIAH			
Tim Dosen Biologi			
DESKRIPSI MATA KULIAH			
Mata kuliah ini membahas tentang biologi dan perkembangannya, struktur dan komposisi kimia sel, siklus sel dan pembelahan, materi genetik dan ekspresi gen, mutasi gen dan mutasi kromosom, prinsip dasar genetika dan pewarisan sifat, metabolisme (anabolisme dan katabolisme), keanekaragaman makhluk hidup, struktur pertumbuhan dan perkembangan hewan dan tumbuhan, pengantar evolusi dan pengantar ekologi.			
CPL PRODI YANG DIBEBANKAN PADA MK			
CPL-2	Mampu menganalisis prinsip-prinsip biologi, matematika, dan ilmu pengetahuan alam lainnya yang relevan.		
CPL-6	Mampu mengimplementasikan konsep biologi dalam kerja laboratorium dan/atau studi lapang secara mandiri dan/atau kelompok		
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATAKULIAH (CPMK)			
CPMK1	Mampu menjelaskan prinsip/konsep Biologi Dasar (2a)		
CPMK 2	Mampu melakukan praktik di laboratorium secara mandiri dan dalam kelompok sesuai prosedur (6a)		
CPMK 3	Mampu menggunakan instrumen dasar untuk untuk melakukan pengamatan di laboratorium dan perangkat lunak untuk menganalisis data (6b)		
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATAKULIAH (Sub-CPMK)			
CPMK1 (2a)	1. Mahasiswa mampu mendeskripsikan prinsip Biologi dan perkembangannya		
	2. Mahasiswa mampu mendeskripsikan struktur, fungsi dan siklus serta pembelahan sel		
	3. Mahasiswa mampu mendeskripsikan dan materi genetic, ekspresi gen dan mutasi gen serta kromosom		
	4. Mahasiswa mampu mendeskripsikan prinsip dasar pewarisan sifat		
	5. Mahasiswa mampu mendeskripsikan prinsip metabolisme (anabolisme dan katabolisme)		
	6. Mahasiswa mampu mendeskripsikan keanekaragaman mahluk hidup berdasarkan 5 kingdom		
	7. Mahasiswa mampu mendeskripsikan struktur dan perkembangan tumbuhan dan hewan		
	8. Mahasiswa mampu mendeskripsikan prinsip dasar evolusi		
	9. Mahasiswa mampu mendeskripsikan konsep hirarki ekologi		
CPMK 2 (6a)	10. Mahasiswa mampu menggunakan mikroskop		
	11. Mahasiswa mampu mengamati struktur sel tumbuhan dan hewan		
	12. Mahasiswa mampu mengamati proses difusi dan osmosis		
	13. Mahasiswa mampu mengamati tahapan pembelahan sel (mitosis)		
	14. Mahasiswa mampu menentukan gol darah sistem ABO (pewarisan sifat)		
	15. Mahasiswa mampu mengamati proses respirasi aerob dan anerob		

	16. Mahasiswa mampu mengamati proses fotosintesis
	17. Mahasiswa mampu mengamati karakteristik makhluk hidup meliputi kingdom Monera , Protista, Fungi, Plantae dan Animalia
	18. Mahasiswa mampu menentukan hirarki ekologi
CPMK 3 (6b)	19. Mampu menggunakan software untuk praktikum penggunaan mikroskop, membantu mengamati proses osmosis, dan pengamatan konsep hirarki ekologi
MATERI PEMBELAJARAN	
<p>Kegiatan Perkuliahan (Tatap Muka: CPL 2)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pendahuluan, Biologi dan perkembangannya 2. Organisasi seluler 3. Materi genetik dan ekspresi gen 4. Mutasi gen 5. Mutasi kromosom 6. Siklus sel dan pembelahan sel 7. Prinsip Dasar Pewarisan sifat 8. Metabolisme : Anabolisme & katabolisme 9. 9.Keanekaragaman makhluk hidup (Monera, Protista, 10. Fungi) 11. Keanekaragaman makhluk hidup (Plantae, Animalia) 12. Pengantar Struktur dan perkembangan tumbuhan 13. Pengantar Struktur dan perkembangan hewan 14. Pengantar Evolusi 15. Pengantar Ekologi : konsep hirarki ekologi <p>Kegiatan Praktikum (Praktikum: CPL 6)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengenalan Mikroskop 2. Struktur Sel 3. Difusi dan Osmosis 4. Pembelahan Sel 5. Pewarisan sifat 6. Respirasi Aerob dan Fermentasi 7. Fotosintesis (uji Sach) 8. Keanekaragaman makhluk hidup : Monera. Fungi 9. Keanekaragaman makhluk hidup : Protista, 10. Keanekaragaman makhluk hidup : Plantae 11. Keanekaragaman makhluk hidup : Animalia 12. Hairarki Ekologi 	
PUSTAKA UTAMA	
<ol style="list-style-type: none"> 6. Keeton and Gould. 1993. Study Guide Biological Science, Fifth Edition. W.W. Norton & Company, Inc. New York 7. Starr, C. 1994. Biology : Concept and Applications. Wadsworth. California 8. Wallace, R.A., G.P Sanders and R.J Ferl. 1997. Biology : The Science of Life. Harper Collins College Publishers. New York. 9. Campbell, N.A, J.B Reece and L.G, Mitchell. 2002. Biology Fifth Edition. Cambridge 10. Solomon, E.P, L.R. Berg and D.W Martin. 2008. Biology Eighth Edition. Thomson Brooks/Cole. Canada 	
Jurnal	
PRASYARAT (Jika ada)	
115	
TUGAS	
	Membuat Makalah

KRITERIA PENILAIAN						
	Komponen/Metode Penilaian	Persentase (%)	CPMK			Media
			1	2	3	
	Sub-CPMK					
	Sub-CPMK 1-8 : kuis dan tes tulis	60	√			Kuis dan Essay (MMP)
	Sub-CPMK 9 : tugas	10	√			RTM 1 Rubrik presentasi dan tugas (MMP)
	Sub -CPMK 10-18 : praktikum (pretes, performansi, laporan praktikum, responsi)	25		√		Rubrik kognitif, rubrik performansi, rubrik laporan praktikum
Sub-CPMK 19 : praktikum pengamatan mikroskop, osmosis, hirarki ekologi	5			√	RTM 2_observasi	
ATURAN DAN ETIKA PERKULIAHAN						
1	Hadir tepat waktu, toleransi keterlambatan maksimal 10 menit					
2	Pada saat perkuliahan daring berlangsung, video diaktifkan minimal pada saat awal, tengah, dan akhir perkuliahan					
3	Apabila berhalangan hadir karena sakit, jaringan bermasalah, atau hal lain yang bisa dipertanggungjawabkan harus segera menginformasikan kepada pengampu matakuliah atau melalui koordinator kelas pada saat jam perkuliahan berlangsung					
4	Koordinator kelas ditunjuk berdasarkan kesepakatan bersama					
JADWAL KULIAH						
Minggu Ke	Tanggal	Bahan Kajian	Dosen Pengampu			
1	23 Agustus 2022	Biologi & perkembangannya				
2	30 Agustus 2022	Organisasi seluler (struktur & fungsi sel)				
3	6 September 2022	Siklus dan pembelahan sel				
4	13 September 2022	Materi genetik & ekspresi gen				
5	20 September 2022	Mutasi gen				
6	27 September 2022	Mutasi kromosom				
7	4 Oktober 2022	Pewarisan sifat				
8	11 Oktober 2022	Metabolisme (Anabolisme & Katabolisme)				
9	18 Oktober 2022	MID TEST				
10	25 Oktober 2022	Keanekaragaman MH				
11	1 Nopember 2022	IDEM				
12	8 Nopember 2022	Struktur dan perkembangan tumbuhan				
13	15 Nopember 2022	Struktur dan perkembangan hewan				
14	22 Nopember 2022	Pengantar Evolusi				
15	29 Nopember 2022	Pengantar Ekologi				
16		UAS				
JADWAL PRAKTIKUM						
1	25 Agustus 2022	Asistensi dan tata tertib kegiatan praktikum				
2	1 September 2022	Pengenalan Mikroskop	116			
3	8 September 2022	Struktur Sel				
4	15 September 2022	Difusi dan Osmosis				

5	22 September 2022	Pembelahan Sel	
6	29 September 2022	Pewarisan sifat	
7	6 Oktober 2022	Respirasi Aerob dan Fermentasi	
8	13 Oktober 2022	Fotosintesis	
9	20 Oktober 2022	Evaluasi 1	
10	27 Oktober 2022	Keanekaragaman makhluk hidup : Monera. Fungi	
11	3 November 2022	Keanekaragaman makhluk hidup : Protista	
12	10 November 2022	Keanekaragaman makhluk hidup : Plantae	
13	17 November 2022	Keanekaragaman makhluk hidup : Animalia	
14	24 November 2022	Hairarki Ekologi : Individu	
15	1 Desember 2022	Hairarki Ekologi : Ekosistem	
16		Responsi	

Jember, Agustus 2022

Dosen Pembina/Koordinator Matakuliah

Perwakilan Mahasiswa

Nama Dosen
NIP

.....
NIM

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

Dr. Retno Wimbaningrum, M.Si
NIP. 196605171993022001

Rubrik Penilaian Laporan Praktikum

Nama Matakuliah/Kode :
 Nama Mahasiswa/NIM :
 Acara Praktikum :

No	Aspek Penilaian	Skor dan Kriteria					Nilai
		1 (< 50)	2 (50-60)	3 (60-70)	4 (70-80)	5 (>80)	
1	Observasi Kerja	Tidak mampu melaksanakan kegiatan praktikum dan melakukan pengamatan dengan benar	Mampu melakukan tahapan dengan benar, namun tidak mampu membuat kondisi anaerob untuk fermentasi, dan tidak mampu mengamati indikator terjadinya respirasi, serta fermentasi.	Mampu melakukan tahapan dengan benar, membuat kondisi anaerob untuk fermentasi, namun tidak mampu mengamati indikator terjadinya respirasi, dan fermentasi	Mampu melakukan tahapan dengan benar, membuat kondisi anaerob untuk fermentasi, mengamati indikator terjadinya respirasi, namun tidak mampu mengamati indikator terjadinya fermentasi	Mampu melakukan tahapan dengan benar, membuat kondisi anaerob untuk fermentasi, mengamati indikator terjadinya respirasi, dan mengamati indikator terjadinya fermentasi	
2	Format laporan dan kedisiplinan	Penyusunan laporan tidak lengkap, tidak sesuai format, penulisan tidak sesuai aturan PPKI, dan tidak dikumpulkan tepat waktu	Penyusunan laporan lengkap, namun tidak sesuai format, penulisan tidak sesuai aturan PPKI, dan tidak dikumpulkan tepat waktu	Penyusunan laporan sesuai format, namun penulisan tidak sesuai aturan PPKI, dan tidak dikumpulkan tepat waktu	Penyusunan laporan sesuai format, penulisan sesuai aturan PPKI, namun tidak dikumpulkan tepat waktu	Penyusunan laporan sesuai format, penulisan sesuai aturan PPKI dan dikumpulkan tepat waktu	
3	Metode	$< 40\%$ sesuai	40% sesuai	60% sesuai	80% sesuai	Metode ditulis dengan Bahasa Indonesia baku, menggunakan kalimat pasif, sistematis dan lengkap	
4	Hasil dan pembahasan	Tidak mampu melakukan pembahasan dengan benar	Mampu menyampaikan hasil dengan benar namun tidak mampu melakukan pembahasan dengan lengkap, tidak	Mampu menyampaikan hasil dan pembahasan dengan lengkap, namun tidak menjawab permasalahan	Mampu menyampaikan hasil dan pembahasan dengan lengkap, menjawab permasalahan berdasarkan	Mampu menyampaikan hasil dan pembahasan dengan lengkap, menjawab permasalahan berdasarkan	

			menjawab permasalahan berdasarkan LKM, dan tidak mampu menganalisis hasil dengan benar	berdasarkan LKM, dan tidak mampu menganalisis hasil dengan benar	LKM namun tidak mampu menganalisis hasil dengan benar	LKM, dan menganalisis hasil dengan benar	
5	Daftar pustaka	< 40% sesuai	40% sesuai	60% sesuai	80% sesuai	Minimal 5, artikel 5 tahun terakhir, sesuai PPKI	

