



DOKUMEN KURIKULUM

PROGRAM STUDI BIOTEKNOLOGI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BANDUNG
TIM PENYUSUN | JL. SOEKARNO-HATTA 752 BANDUNG



DOKUMEN

Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi Program Studi Bioteknologi

| | |
|-----------------------|--|
| Nama Ketua Tim | : Wulan Pertiwi, S.Si., M.Si. |
| NIDN | : 0406098002 |
| Program Studi | : Bioteknologi |
| Fakultas | : Sains dan Teknologi |
| Universitas | : Universitas Muhammadiyah Bandung |
| Anggota Tim | : Luthfia Hastiani Muharram, S.Si., M.Si. Nisa Ihsani, S.Si., M.Si. Nelis Hernahadini, S.Si., M.Si. Haryanto, S.Si., M.Si. Muhammad Fauzi, S.P., M.P. Qori Atur Rodiah Suhada, S.Si., M.Si. Maelita Ramdani Moeis, S.Si., M.Si. Noviani Arifina Istiqomah, S.Si., M.Si. |

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BANDUNG
Tahun 2024**



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kehadiran Allah ﷻ atas hidayah dan rahmat-Nya dokumen Panduan Penyusunan Kurikulum berbasis *Outcome-Based Education* (OBE) yang terintegrasi keislaman ini dapat terselesaikan untuk menjadi dasar bagi Program Studi (PS) dalam penerapannya di Universitas Muhammadiyah Bandung. Panduan ini di dalamnya menekankan perspektif operasional khusus pada PS yang merupakan perubahan atas perwujudan OBE dan Integrasi keislaman berbasis peninjauan kurikulum. Perubahan yang dilakukan terletak pada bentuk pembelajaran yang menyesuaikan pada panduan belajar Kemendikbud Ristek tahun 2024. Bentuk pembelajaran OBE (*Outcome-Based Education*) adalah ragam aktivitas belajar yang secara langsung diarahkan untuk mencapai *Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)* dan *Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)*. Bentuk pembelajaran sesuai dengan panduan kurikulum OBE pendidikan tinggi di Indonesia (SN-DIKTI, BAN-PT atau LAM dan Kurikulum Perguruan Tinggi).

Bentuk-bentuk pembelajaran yang ditawarkan dalam kurikulum dapat dilakukan terintegrasi dengan berlandaskan pada nilai-nilai keislaman sebagai bagian dari kesatuan persyarikatan Muhammadiyah. Dalam konteks meningkatkan efektifitas pembelajaran dan penyelesaian studi mahasiswa dengan tetap memperhatikan pada orientasi pengembangan potensi mahasiswa secara maksimal maka peran dosen dituntut untuk lebih fleksibel dalam melaksanakan pembimbing dan kesadaran untuk mengkaji nilai-nilai Al Islam dan Kemuhammadiyah sebagaimana yang telah ditetapkan oleh majelis tarjih PP Muhammadiyah.

Dokumen ini adalah tahap strategis dalam merealisasikan konsep OBE yang berupaya memaksimalkan benefit pembelajaran pada pengembangan maksimal potensi mahasiswa. Dokumen ini secara detail masih memerlukan SOP dan juga prosedur teknis lainnya sehingga dapat lebih memberi kepastian dalam implementasinya. Masukan dan saran membangun untuk semakin efektifnya implementasi kurikulum OBE pada PS Bioteknologi ini sangat diperlukan. Teriring harapan semoga dokumen ini memberikan manfaat untuk kemajuan pembelajaran dan pengembangan potensi mahasiswa menjadi generasi bangsa Indonesia yang lebih baik dari masa ke masa dan berdaya saing nasional maupun internasional.





DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR ~3

DAFTAR ISI ~5

IDENTITAS PROGRAM STUDI BIOTEKNOLOGI ~7

1. LANDASAN KURIKULUM

- 1.1. Landasan Filosofis ~8
- 1.2. Landasan Sosiologis ~10
- 1.3. Landasan Historis ~10
- 1.4. Landasan Hukum ~11

2. VISI, MISI, TUJUAN DAN STRATEGI PROGRAM STUDI

- 2.1. Visi ~1
- 2.2. Misi ~12
- 2.3. Tujuan ~13
- 2.4. Strategi ~13
- 2.5. *University Value* ~15

3. HASIL EVALUASI KURIKULUM DAN TRACER STUDY

- 3.1. Evaluasi Kurikulum ~18
- 3.2. *Tracer Study* ~19

4. PROFIL LULUSAN DAN RUMUSAN CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL)

- 4.1. Profil Lulusan ~22
- 4.2. Perumusan CPL ~23
- 4.3. Matrik Hubungan CPL dengan Profil Lulusan ~27

5. PENENTUAN BAHAN KAJIAN

- 5.1. Gambaran *Body of Knowledge* (BoK) ~32
- 5.2. Hubungan BoK dan Bahan Kajian ~45

6. PEMBENTUKAN MATA KULIAH DAN PENENTUAN BOBOT SKS

- 6.1. CPL dan Mata Kuliah Baru ~31

7. STRUKTUR MATA KULIAH DALAM KURIKULUM PROGRAM STUDI

- 7.1. Matrik Kurikulum ~48
- 7.2. Peta Kurikulum Berdasarkan CPL Prodi ~53

8. DAFTAR SEBARAN MATA KULIAH TIAP SEMESTER

- 8.1. Daftar Mata Kuliah Semester I - VIII ~53



9. RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS) ~~58

10. PENILAIAN PEMBELAJARAN

- 10.1. Rubrik ~~83
 - 10.2. Portofolio Penilaian Hasil Belajar ~~85
-

11. IMPLEMENTASI HAK BELAJAR MAHASISWA MAKSIMUM 3 SEMESTER

- 11.1. Model Implementasi MBKM ~~86
 - 11.2. Mata Kuliah (MK) yang Wajib Ditempuh dalam Prodi Sendiri
~~87
 - 11.3. Pembelajaran Mata Kuliah (MK) Di Luar Program Studi ~~88
 - 11.4. Bentuk Kegiatan di Luar Perguruan Tinggi ~~89
 - 11.5. Penjaminan Mutu Pelaksanaan MBKM ~~89
-

12. PENGELOLAAN DAN MEKANISME PELAKSANAAN KURIKULUM

- 12.1. Perencanaan ~~92
 - 12.2. Pelaksanaan ~~92
 - 12.3. Evaluasi ~~92
-

PENUTUP ~~92



IDENTITAS PROGRAM STUDI

| | | |
|----|---|--|
| 1 | Nama Institusi | Universitas Muhammadiyah Bandung |
| 2 | Nama Program Studi | Bioteknologi |
| 3 | Alamat Prodi | Jl. Soekarno-Hatta 752 Bandung |
| 4 | Status Akreditasi beserta Badan Akreditasinya, misal: BAN-PT, LAM | Terakreditasi BAN-PT dengan Akreditasi Baik, Nomor SK : 736/SK/BAN-PT/Akred/S/II/2021 Tanggal 09/02/2021 |
| 5 | Type (e.g. full/part-time, residential/distance learning, dual, intensive programme) | <i>Full-time</i> |
| 6 | Gelar/Sebutan Lulusan | Sarjana Bioteknologi (S.Biotek) |
| 7 | Profil Lulusan | Profil lulusan Program Studi Bioteknologi Universitas Muhammadiyah Bandung terdiri atas: <ol style="list-style-type: none">1. Peneliti muda: Ilmuwan Bioteknologi yang melakukan penelitian dan pengembangan, analisis data, dan menyediakan jasa konsultasi bidang bioteknologi.2. Bioteknopreneur: Wirausahawan di berbagai bidang berbasis bioteknologi dengan pemanfaatan sumber daya hayati, rekayasa genetik, rekayasa proses dan produk, serta bioremediasi.3. Praktisi Industri: Praktisi industri di bidang bioteknologi sebagai staff <i>Research and Development, Production, Quality Control, Quality Assurance, Sales and Marketing</i>, dan manajer produksi, serta dapat menjadi penyelia halal di perusahaan ataupun auditor halal. |
| 8 | Persyaratan Calon Mahasiswa Baru dan Mekanisme seleksi, misal: SNMPTN, SBMPTN, Mandiri, dll | Sehat jasmani dan rohani, bebas buta warna, berasal dari SMA atau SMK sederajat. Mekanisme seleksi melalui jalur tes mandiri. |
| 9 | Waktu dimulainya kegiatan akademik | Akhir September |
| 10 | Struktur kurikulum, strategi pembelajaran, metode penilaian, dll | Bab 7 |
| 11 | Standar Biaya, misal: per tahun/mahasiswa (UKT, UKS, SPP, SOP) | Rp 5.475.000 per mahasiswa per semester |
| 12 | Tanggal spesifikasi program studi disahkan/direvisi | 14 Juni 2016 dengan Ijin operasional no. 205/KPT/2016 |
| 13 | Status Usulan (pilih salah satu) | Redesain |



1 Landasan Kurikulum

1.1 Landasan Filosofis

Sejatinya pendidikan bertujuan untuk membantu mengembangkan pikiran dan diri pribadi (*self*) peserta didik. Oleh karena itu, penyelenggara pendidikan hendaknya menekankan aktifitas-aktifitas intelektual, pertimbangan-pertimbangan moral, pertimbangan-pertimbangan estetis, realisasi diri, kebebasan, tanggung jawab, dan pengendalian diri demi mencapai perkembangan pikiran dan diri pribadi (Callahan and Clark, 1983). Mengingat bakat manusia berbeda-beda, pendidikan yang diberikan harus sesuai dengan bakatnya masing-masing sehingga pendidikan juga bertujuan untuk “membantu pengembangan karakter serta mengembangkan bakat manusia dan kebajikan sosial” (Edward J. Power, 1982). Hal ini bermanfaat agar kedudukan, jabatan, fungsi dan tanggung jawab setiap orang kelak di dalam masyarakat/negara menjadi teratur sesuai asas “*the right man on the right place*”, dan lebih jauh dari itu agar manusia hidup sesuai nilai dan norma yang diturunkan dari Yang Absolut.

Demi mencapai tujuan pendidikan di atas, kurikulum pendidikan disusun untuk mengembangkan kemampuan-kemampuan rasional dan moral, serta pengembangan suatu kemampuan hidup atau pekerjaan. Kurikulum diorganisasi menurut mata pelajaran dan berpusat pada materi pelajaran (*subject matter centered*). Kurikulum perlu dikembangkan karena merupakan perangkat pendidikan yang terdiri dari tujuan, materi, kegiatan belajar dan lingkungan belajar yang positif bagi perolehan pengalaman pembelajar yang relevan dengan perkembangan pribadi dan sosial pembelajar.

a. Perenialisme:

Menurut kaum perenialisme, peserta didik adalah makhluk rasional, karena itu pendidik mempunyai posisi yang penting dalam kegiatan pembelajaran, dan membimbing jalannya pembelajaran atau diskusi yang mempermudah para peserta didik. Peserta didik juga dianggap bahwa mereka sudah memiliki potensi dari lahir yang harus diarahkan sehingga peserta didik dapat menyimpulkan kebenaran-kebenaran secara tepat. Pelaksanaan pembelajaran di sini adalah belajar melalui pengajaran. Belajar melalui pengajaran bertujuan agar peserta didik dapat belajar ke tahap berikutnya yaitu *learning by discovery*. Menurut kaum perenialisme, seorang pendidik harus mengembangkan potensi-potensi yang ada pada diri siswa, serta melakukan *moral authority* atas murid-muridnya, atau kepatuhan pada kebenaran yang didasarkan pada prinsip-prinsip kebenaran yang independen/absolut. Dengan prinsip ini, diharapkan mahasiswa dapat mengkaji pengetahuan sehingga memahami hakikat hidup dan memiliki kemampuan dalam meningkatkan kualitas hidupnya sebagai individu dan sebagai anggota masyarakat.



a. Esensialisme:

Aliran filsafat pendidikan esensialisme merupakan filsafat pendidikan konservatif yang menganggap nilai-nilai budi pekerti yang baik itu terletak pada warisan-warisan budaya, yang telah teruji kebaikan-kebaikannya bagi kehidupan manusia. Metode mengajar hendaknya mendorong siswa memperluas cakrawala; mendorong berpikir reflektif; mendorong pilihan-pilihan moral pribadi, memberikan keterampilan-keterampilan berpikir logis; memberikan kesempatan menggunakan pengetahuan untuk masalah-masalah moral dan sosial; meningkatkan minat terhadap isi mata pelajaran; dan mendorong siswa untuk menerima nilai-nilai peradaban manusia. Pendidik sejatinya berkepribadian unggul (*excellent*) agar menjadi teladan bagi para siswanya, baik secara moral maupun intelektual. Kebutuhan-kebutuhan serta kemampuan-kemampuan para siswa; dan harus mendemonstrasikan keunggulan moral dalam keyakinan dan tingkah lakunya. Pendidik juga harus dapat melatih mahasiswa berpikir kreatif dalam mengembangkan kesempatan untuk menemukan, menganalisis, memadukan, mensintesis, dan menciptakan aplikasi-aplikasi pengetahuan untuk hidup dan berbuat (Callahan and Clark, 1983), serta diarahkan pada penguasaan pengetahuan yang sudah teruji relevansinya yang mutlak terhadap perubahan.

b. Progressivisme:

Filosofi pendidikan progresivisme menekankan pendidikan terfokus kepada kehidupan yang baik pada masa sekarang dan masa yang akan datang, menolak segala bentuk formalisme yang berlebihan dan membosankan dari pendidikan tradisional. Standar kebaikan sosial diuji secara terus-menerus dan diverifikasi melalui pengalaman-pengalaman yang berubah. Pendidikan Progresivisme dipandang memiliki kekuatan demi terjadinya perubahan sosial dan kebudayaan melalui penekanan perkembangan individual peserta didik. Penganut Eksperimentalisme atau Pragmatisme mengutamakan penggunaan metode pemecahan masalah (*Problem Solving Method*) serta metode penyelidikan dan penemuan (*Inquiry and Discovery Method*). Dalam prakteknya (mengajar), metode ini membutuhkan guru yang memiliki sifat sebagai berikut: *permissive* (pemberi kesempatan), *friendly* (bersahabat), a *guide* (seorang pembimbing), *open-minded* (berpandangan terbuka), *enthusiastic* (bersifat antusias), *creative* (kreatif), *socially aware* (sadar bermasyarakat), *alert* (siap siaga), *patient* (sabar), *cooperative and sincere* (bekerjasama dan ikhlas atau bersungguh-sungguh). Konsep Progresivisme perlu diterapkan dalam peningkatan proses pendidikan yang telah disusun dalam kurikulum sehingga fleksibel ke arah perubahan yang relatif untuk menghadapi ketidakpastian yang dinamis.

c. Rekonstruksivisme:



Menurut Callahan dan Clark (1983), Rekonstruksivisme adalah variasi dari Progresivisme, yaitu orientasi pendidikan yang ingin merombak tata susunan kebudayaan lama, dan membangun tata susunan kebudayaan baru melalui pendidikan. Aspek yang berbeda dengan Progresivisme yaitu, Rekonstruksivisme tidak menekankan perubahan masyarakat dan kebudayaan melalui perkembangan individual siswa (*child centered*), melainkan melalui rekayasa sosial dengan jalan pendidikan. Paham ini merupakan implikasi dari demokrasi. Hakikat demokrasi adalah dinamika dan perubahan sebagai hasil rekonstruksi pengalaman yang terus-menerus berlangsung. Tradisi baik demokratis adalah tradisi memperbaiki diri sendiri (*a self-correcting tradition*). Namun demikian, rekonstruksi ini tidak menuntut atau tidak meliputi perubahan secara menyeluruh. Hanya masalah-masalah sosial yang serius dalam masyarakat yang diuji ulang agar diperoleh solusi-solusi baru, sehingga kurikulum pendidikan yang lama dinilai perlu terus diperbaharui dan disusun kembali pada struktur kurikulum yang baru.

1.2 Landasan Sosiologis

Landasan sosiologis pendidikan adalah acuan atau asumsi dalam penerapan pendidikan yang bertolak pada interaksi antar individu sebagai makhluk sosial dalam kehidupan bermasyarakat. Pendidikan merupakan pranata sosial yang berfungsi melaksanakan sosialisasi atau enkulturasi. Fondasi sosiologis kurikulum Prodi Bioteknologi UMBandung erat kaitannya dengan saling keterkaitan antara individu, masyarakat, dan kebudayaan, karena penyusunan kurikulum didasarkan pada analisis dan implementasi dari tujuan atau visi keilmuan program studi yang berorientasi pada kebutuhan masyarakat yaitu menghadirkan solusi permasalahan masyarakat melalui keilmuan bioteknologi. Tujuan ini terefleksi pada capaian pembelajaran aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan melalui struktur kurikulum yang diusulkan. Susunan struktur kurikulum dirancang berjenjang dan sesuai dengan kebutuhan hidup abad-21 sehingga diharapkan mampu mendorong secara terus-menerus keingintahuan mahasiswa dan dapat memotivasi mereka untuk belajar sepanjang hayat. Kurikulum ini dapat memfasilitasi mahasiswa dalam belajar sehingga mampu menyadari peran dan fungsinya dalam lingkungannya, dapat mendorong mahasiswa berpikir kritis dan melakukan penalaran tingkat tinggi (*higher order thinking*), serta mampu mengoptimalkan pengembangan potensi mahasiswa menjadi manusia yang diinginkan secara sosial.

1.3 Landasan Historis

Dalam perjalanannya, Program Studi Bioteknologi UMBandung terus meninjau kurikulum agar berorientasi pada peningkatan kompetensi mahasiswa. Kurikulum ditinjau dan dievaluasi bersama stakeholder baik dari segi tujuan, mata kuliah, termasuk *soft skill*



yang perlu dimiliki oleh peserta didik di abad ini. Awal pelaksanaan pengembangan kurikulum berdasarkan pembagian bidang bioteknologi yaitu bidang kesehatan, lingkungan, pangan, dan energi. Materi dan kegiatan belajar serta lingkungan belajar yang telah diselaraskan dengan visi universitas telah dilakukan dan memberi dampak positif bagi perolehan pengalaman pembelajar yang relevan dengan perkembangan pribadi (intelektual dan religiusitas) dan perilaku sosial mahasiswa.

1.4 Landasan Hukum

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2005 Nomor 157, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4586);
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);
3. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012, Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI);
4. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 73 Tahun 2013, Tentang Penerapan KKNI Bidang Perguruan Tinggi;
5. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020, Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2020, Tentang Akreditasi Program Studi dan Perguruan Tinggi;
7. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2020, Tentang Pendirian, Perubahan, Pembubaran PTN, dan Pendirian, Perubahan, Pencabutan Izin PTS;
8. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2014, Tentang Ijazah, Sertifikat Kompetensi, Dan Sertifikat Profesi Pendidikan Tinggi;
9. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia
10. Buku Panduan Penyusunan KPT di Era Industri 4.0 untuk Mendukung Merdeka Belajar Kampus Merdeka, Ditjen Belmawa, Dikti-Kemendikbud, 2020.
11. Buku Panduan Merdeka Belajar – Kampus Merdeka, Ditjen Belmawa, Dikti-Kemendikbud, 2020
12. Pedoman Perguruan Tinggi Muhammadiyah No 02/PED/I.0/B/2012



13. Surat Keputusan No. 0260/KEP/I.3/D/2019 tentang Penyempurnaan Pedoman SPMI 4.0 PTMA
14. Statuta Universitas Muhammadiyah Bandung tahun 2021
15. Standar 4 Pendidikan dan Pengajaran Universitas Muhammadiyah Bandung Pada Sistem Penjaminan Mutu Internal Universitas Muhammadiyah Bandung SK No. 114/REG/KEP/II.3.AU/G/2017
16. Pedoman Penyelenggaraan Akademik Universitas Muhammadiyah Bandung Tahun 2022

2 Visi, Misi, Tujuan, dan Strategi Program Studi

2.1 Visi

Program Studi Bioteknologi Universitas Muhammadiyah Bandung mengembangkan keilmuan bioteknologi melalui pemanfaatan biodiversitas tropis nusantara yang berdampak pada peningkatan kualitas kehidupan manusia dan pembangunan berkelanjutan untuk menghasilkan lulusan dengan kompetensi peneliti muda, bioteknopreneur, dan praktisi bioteknologi yang berkarakter *rahmatan lil 'alamiin*.

2.2 Misi

Misi Program Studi Bioteknologi adalah:

- a. Menyelenggarakan pendidikan yang berkualitas di berbagai bidang bioteknologi berbasis materi sumber daya hayati tropis dalam menunjang pembangunan berkelanjutan.
- b. Melaksanakan penelitian dan menghasilkan publikasi ilmiah yang berkualitas dalam bidang bioteknologi baik oleh dosen maupun mahasiswa berbasis pemanfaatan sumber daya hayati tropis dalam menunjang pembangunan berkelanjutan



- c. Menyelenggarakan kegiatan pengabdian masyarakat yang berkualitas dengan memanfaatkan kearifan lokal sesuai dengan kebutuhan masyarakat.
- d. Mengintegrasikan aspek keilmuan bioteknologi dan keterampilan wirausaha berdasarkan nilai-nilai keislaman.

2.3 Tujuan

Tujuan Program Studi Bioteknologi:

- a. Dihasilkannya lulusan yang memiliki pemahaman konsep bioteknologi yang berkualitas unggul di bidang bioteknologi berbasis materi sumber daya hayati tropis dalam menunjang pembangunan berkelanjutan.
- b. Dihasilkannya lulusan yang memiliki kemampuan dalam menerapkan dan mengembangkan hasil penelitian di bidang bioteknologi yang menunjang pembangunan berkelanjutan.berbasis pemanfaatan sumber daya hayati tropis dalam menunjang pembangunan berkelanjutan.
- c. Dihasilkannya lulusan yang mampu mengembangkan model pemanfaatan sumberdaya hayati tropis demi memenuhi kebutuhan masyarakat di bidang bidang bioteknologi.
- d. Dihasilkannya lulusan yang memiliki jiwa bioteknopreneur dengan karakter islami yang dapat mendukung upaya pembangunan nasional berkelanjutan.

2.4 Strategi

Pada dasarnya Program Studi Bioteknologi menjalankan strategi yang dicanangkan oleh Fakultas Sains dan Teknologi UM Bandung, yaitu:

- a. Penguatan kelembagaan Program Studi Bioteknologi Universitas Muhammadiyah Bandung:
 - Peningkatan kualitas atau kompetensi dosen.
 - Pengembangan ilmu dan teori berbasis nilai-nilai Islam.
 - Pengembangan sistem penjaminan mutu.
 - Kolaborasi dengan berbagai institusi untuk pengembangan pendidikan, penelitian, dan publikasi ilmiah.
 - Penguatan pengamalan nilai-nilai Islam di lingkungan Program Studi Bioteknologi.



-
- b. Peningkatan kualitas dan kuantitas penelitian dan pengabdian kepada masyarakat dosen Bioteknologi:
- Meningkatnya kuantitas penelitian yang berkaitan dengan masing-masing bidang keahlian dosen Bioteknologi.
 - Meningkatnya kualitas penelitian sehingga memiliki dampak yang luas bagi masyarakat
 - Meningkatnya kuantitas publikasi hasil penelitian
 - Meningkatnya kualitas publikasi ilmiah dengan diterbitkannya artikel ilmiah yang ditulis oleh dosen program Studi Bioteknologi di jurnal yang bereputasi.
- c. Meningkatnya kemampuan lulusan Program Studi Bioteknologi dalam bidang minat dan bakat serta penalaran:
- Meningkatnya kemampuan literasi ICT dan penggunaan *Learning Management System* dalam pembelajaran.
 - Meningkatnya penyelesaian studi dan capaian Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) lulusan.
 - Meningkatnya keterserapan (*employability*) lulusan di pasar kerja.
 - Meningkatnya jumlah kegiatan pengabdian kepada masyarakat.
 - Meningkatnya kualitas pengabdian pada masyarakat.
 - Terselenggaranya program pembinaan terhadap lembaga pendidikan Muhammadiyah dan komunitas/masyarakat.
- d. Pemantapan sarana dan prasarana yang mendukung pembelajaran:
- Tersedianya ruang kuliah, laboratorium, beserta perlengkapannya yang mendukung pembelajaran.
 - Tersedianya sistem informasi yang mutakhir dan akurat.
- e. Pembukaan jaringan kerja sama dengan berbagai pihak:
- Kerja sama dengan berbagai Perguruan Tinggi Muhammadiyah terutama yang memiliki Program Studi Bioteknologi.
 - Kerja sama dengan berbagai Perguruan Tinggi Swasta yang memiliki Program Studi Bioteknologi.
 - Kerja sama dengan berbagai Perguruan Tinggi Negeri
 - Kerja sama dengan instansi pemerintah dan swasta dalam negeri.



2.5 University Value

Universitas Muhammadiyah Bandung sebagai *Islamic technopreneurial university* menegaskan pandangan keilmuan (visi akademik) sekaligus university valuenya. Dalam pandangan keilmuannya, UM Bandung memandang bahwa agama (Islam), sains-teknologi-seni dan entrepreneurship (kewirausahaan), merupakan kesatuan senyawa yang tidak bisa dipisahkan. Ketiganya harus terintegrasi agar bisa menghasilkan manusia-manusia unggul yang berkarakter islami, memiliki kemandirian dan kecakapan leadership sehingga memberikan manfaat bagi lingkungan, umat dan bangsa. Pandangan keilmuan yang mengintegrasikan antara agama (Islam), sains teknologi-seni dan entrepreneurship ini menghasilkan empat nilai universitas (university values) yang penting, yaitu nilai keislaman, nilai saintifik, nilai technopreneurship dan nilai kemanfaatan.

Pandangan keilmuan dan university values di atas, merujuk pada alasan normatif dan historis. Secara normatif, Al-Quran dan Sunnah banyak memuat imperatif untuk melakukan riset serta mengembangkan ilmu pengetahuan, teknologi, seni dan entrepreneurship. Sedang secara historis, spirit integrasi Islam, sains-teknologi-seni dan entrepreneurship tersebut telah melahirkan banyak para ilmuwan dan teknopreneur Muslim. Pada masa Dinasti Abbasiyah (750 hingga abad ke-13 M.) misalnya, ada Al-Khawarizmi (astronomi, algoritma, aljabar), al-Razi dan Ibnu Sina (kedokteran), Jabir ibnu Hayyan (kimia), Ibnu Haitsam (optik), Ibnu Khaldun (sejarah, sosiologi politik), Al-Biruni (gravitasi), al-mawardi (politik Islam), Ibu Batutah (travel), Al-Ghazali (tasawuf), Ibnu Rusyd (filsafat), dsb. Semua itu, menegaskan bahwa agama (Islam), sains teknologi-seni dan entrepreneurship, merupakan kesatuan senyawa yang tidak dapat dipisahkan. Alasan historis lain yang kuat, juga dapat dilihat dari pengalaman Persyarikatan Muhammadiyah.

Muhammadiyah tetap eksis dan memberikan kontribusi besar, terutama dalam pelayanan sosial (feeding) pelayanan pendidikan (schooling), dan pelayanan kesehatan (healing) pada bangsa hingga sekarang di usia satu abad lebih (hingga dokumen ini ditulis Muhammadiyah berusia 110 tahun). Diantara nilai-nilai yang melandasi kerja-kerja intelektual dan kebudayaannya adalah (1) tauhid yang pro kemanusiaan; (2) pemuliaan manusia; (3) persaudaraan dan kebersamaan; (4) kasih sayang; (5) tengahan (moderat); (6) keilmuan (ilmiah); (7) kesungguhan dalam berusaha; dan (8) nilai kemajuan. Kedelapan nilai tersebut menggambarkan sangat jelas kesatuan antara Islam, sains-teknologi-seni dan entrepreneurship. Kelima nilai pertama merupakan manifestasi dari nilai keislaman;



nilai keenam merupakan manifestasi dari saintifik; serta nilai ketujuh dan kedelapan merupakan manifestasi dari nilai entrepreneurship.

Secara ringkas hubungan antara visi, pandangan keilmuan dan nilai-nilai universitas Muhammadiyah Bandung di atas, dapat dilihat dalam matrik dan infografik berikut:

| University Values | Wawasan | Karakter |
|-------------------|--|---|
| Keislaman | Memahami konsep-konsep keislaman dalam perspektif Bioteknologi. | Memiliki etos keilmuan sebagai pembelajar dalam penguatan keimanan dan keislaman. |
| Saintifik | Memahami teori-teori Bioteknologi dalam perspektif keislaman. | Memiliki etos tauhidi dalam mengembangkan ilmu pengetahuan Bioteknologi, |
| Teknopreneurship | Memiliki keterampilan dalam mengembangkan wirausaha yang berbasis kecakapan teknologi dalam bidang Bioteknologi. | Mampu melaksanakan pekerjaan dengan penuh tanggung jawab sesuai dengan etika Bioteknologi, nilai-nilai keislaman, dan semangat <i>entrepreneur</i> dan kecakapan teknologi. |



| | | |
|-------------|--|---|
| Kemanfaatan | Memiliki kesadaran etis, tanggung jawab sosial, kepekaan, kepedulian keumatan, kebangsaan dan kemanusiaan global berbasis keislaman, saintifik dan teknopreneurship. | Mampu memanfaatkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan nilai-nilai islam untuk menciptakan peluang usaha di bidang Bioteknologi serta mampu bertindak sebagai evaluator dan pengambil keputusan strategis. |
|-------------|--|---|

Bioteknologi adalah disiplin ilmu tentang pemanfaatan makhluk hidup, metabolit primer dan sekunder organisme, dan virus dalam proses produksi untuk menghasilkan produk yang bernilai tambah dan bermanfaat bagi peningkatan kualitas kehidupan manusia serta memberi dampak pada pembangunan berkelanjutan. Bioteknologi merupakan area biologi modern yang paling dinamis perkembangannya, sehingga penerapan ilmu bioteknologi sangat luas dalam berbagai bidang seperti: pangan, kesehatan, energi, lingkungan, pertanian, dan kelautan. Program Studi Bioteknologi UM Bandung mengembangkan program pendidikan yang menghasilkan lulusan yang memiliki kompetensi ilmuwan dan bioteknopreneur yang berkarakter rahmatan lil 'alamiin untuk menemukan solusi bagi kemaslahatan umat selaras dengan visi Universitas Muhammadiyah Bandung yaitu "Menjadi cikal bakal Islamic Technopreneurial University yang unggul melalui penguatan kelembagaan dan penyelenggaraan catur dharma yang bermutu tinggi", yang artinya lulusan Universitas Muhammadiyah Bandung diharapkan dapat memiliki wawasan islamic technopreneurial dan sociotechnopreneurial yang memiliki kepedulian sosial yang tinggi.

3 Hasil Evaluasi Kurikulum & *Tracer Study*



3.1 Evaluasi Kurikulum

a. Mekanisme evaluasi

Mekanisme revisi dan pengembangan kurikulum Program Studi Bioteknologi dilakukan melalui pelaksanaan tracer study dan FGD dengan pengguna lulusan dan person yang sesuai dengan profil lulusan Biotek yaitu ilmuwan bioteknologi dan bioteknopreneur.

- *Tracer Study*

Program Studi Bioteknologi baru memiliki 4 angkatan lulusan dengan waktu studi rata-rata 4 tahun. Tracer Study dilakukan guna memperoleh umpan balik dari alumni. Umpan balik yang diperoleh dari lulusan ini dibutuhkan oleh Program Studi Bioteknologi dalam usahanya untuk memperbaiki serta mengembangkan kualitas dan sistem pendidikan agar dapat menghasilkan lulusan yang sesuai dengan visi keilmuan Program Studi dan VMST Fakultas yang merupakan turunan dari VMST Universitas.

- *Focus Group Discussion (FGD)*

FGD atau diskusi terarah mengenai kurikulum PS Bioteknologi diselenggarakan dengan melibatkan dosen-dosen PS Bioteknologi, instansi pengguna lulusan seperti PT Biofarma dan ilmuwan atau peneliti level internasional. Dari hasil FGD diperoleh data dan informasi yang sistematis yang memberi banyak masukan bagi proses rekonstruksi dan pengembangan kurikulum PS Bioteknologi.

b. Butir-butir/unsur-unsur kurikulum yang dievaluasi dari kurikulum, bentuk implementasinya dalam kegiatan pembelajaran yang sudah berjalan;

Unsur-unsur yang dievaluasi dari kurikulum PS Bioteknologi adalah terkait Jumlah sks mata kuliah wajib, jumlah sks mata kuliah pilihan, penyesuaian sks dengan bahan kajian, pengubahan nomenklatur beberapa mata kuliah, kode mata kuliah, penyusunan matriks organisasi mata kuliah dalam kurikulum, dan penyusunan struktur kurikulum yang terintegrasi dengan MBKM.

c. Hasil evaluasi dan bagian atau proses yang perlu diperbaiki

Hasil evaluasi kurikulum PS Bioteknologi memuat fasilitasi kurikulum OBE yang sesuai dengan Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi di Era Industri 4.0 untuk Mendukung Merdeka Belajar-Kampus Merdeka dan Panduan Penyusunan Kurikulum OBE Universitas Muhammadiyah Bandung.



3.2 Tracer Study

Hasil dari *Tracer Study* dan *Focus Group Discussion* Program Studi Bioteknologi ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Tracer Study Program Studi Bioteknologi

| No | Jenis Kemampuan | Tanggapan Pengguna | RTL |
|----|--|---|---|
| 1 | Integritas (etika dan moral)/Nilai-nilai AIK | Jumlah sks mata kuliah AIK sudah cukup untuk menanamkan etika dan moral serta nilai-nilai AIK. Posisi mata kuliah AIK dalam struktur kurikulum sudah tepat, yaitu pada awal semester | Posisi mata kuliah AIK dalam struktur kurikulum akan tetap dipertahankan |
| 2 | Keahlian berdasarkan bidang ilmu (profesionalisme) | Mata kuliah yang berkaitan dengan bidang ilmu bioteknologi telah sesuai dengan standar ketentuan dari asosiasi IPSBI (Ikatan Program Studi Bioteknologi Indonesia), mulai dari bioteknologi konvensional sampai modern. | Perlu dipilah mata kuliah mana yang dijadikan mata kuliah wajib dan mana yang menjadi matakuliah pilihan |
| 3 | Kewirausahaan | Pada kajian start up, concern mengenai riba, perkenalkan konsep pembiayaan konsep islam anti riba. | Pada matakuliah Start-up Bioteknologi melakukan kolaborasi kurikulum bisnis berbasis syariah dengan prodi ekonomi syariah |



| | | | |
|---|--------------------------------|---|---|
| 4 | Penggunaan Teknologi Informasi | Sudah cukup baik | Penggunaan LMS dan penyelenggaraan <i>blended learning</i> |
| 5 | Komunikasi | Perlu ada mata kuliah terkait komunikasi dan marketing, karena orang yang berkecimpung di bidang sains, biasanya dapat membuat produk tapi tidak dapat memasarkannya. | Bahan kajian terkait komunikasi akan ditambah di mata kuliah Bioteknopreneur dan Technopreneurship. |
| 6 | Kerjasama tim | Perlu adanya peningkatan kerja sama tim | Di setiap kegiatan pembelajaran akan diberi kesempatan lebih untuk bekerjasama dalam kelompok mengerjakan proyek penelitian kecil (pencil) |
| 7 | Pengembangan diri | Perlu adanya mata kuliah yang mendukung prinsip sosial humaniora seperti psikologi, leadership, dan marketing | PS akan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengambil beberapa mata kuliah pilihan di luar PS Bioteknologi yang memungkinkan mahasiswa untuk dapat mengembangkan diri dan menambah ilmu. |

3.3 Dasar-Dasar Perubahan

Bagian ini berisi analisis kebutuhan perubahan kurikulum berdasarkan:



a. Kebutuhan pemangku kepentingan dari hasil *tracer study* dan atau kebutuhan pemangku kepentingan pada kurikulum PS Bioteknologi:

- Penentuan profil lulusan Prodi Bioteknologi berdasarkan hasil *tracer study* yang mengakomodasi profil praktisi bioteknologi.
- Penentuan CPL Prodi Bioteknologi dimana setiap butir CPL mengandung unsur: sikap, pengetahuan, keterampilan khusus dan keterampilan umum.
- Narasumber telah meninjau dokumen kurikulum PS Bioteknologi dan menilai bahwa struktur kurikulum sudah sesuai dengan kebutuhan stakeholder, terutama ilmu-ilmu yang diperlukan di industri bioteknologi.
- Kajian keilmuan yang perlu ditambahkan pada struktur kurikulum terutama pada bagian *health monitoring* yaitu: klasifikasi mikroba patogen (*pathogen risk*) untuk keselamatan kerja di lab, *biosafety lab*, GMP (*Good Manufacturing Practice*), metode analisis seperti akurasi, limit deteksi, dsb.
- Waktu Praktik Kerja 6 sks atau setara dua bulan dinilai sudah cukup untuk membekali mahasiswa Bioteknologi UM Bandung.
- Mahasiswa diharapkan lebih aktif dan inisiatif dalam melangsungkan kegiatan Praktik Kerja.
- Perlu digencarkan komunikasi dan sosialisasi mengenai bioteknologi sebagai bidang ilmu yang belum familiar di Indonesia. Hal ini bersesuaian dengan kebutuhan lulusan bioteknologi di industri, contohnya pada PT ORCA dan PT Biofarma.

b. Perubahan kebijakan internal dan eksternal

Perubahan kebijakan internal yang mengharuskan adanya rekonstruksi kurikulum yang terintegrasi dengan keislaman dan OBE. Berdasarkan Buku Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi, Kebijakan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) dilandasi oleh Permendikbud Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi pada Standar Proses Pembelajaran, khususnya pada pasal 15-18 yang menyatakan bahwa MBKM ditujukan untuk mendorong mahasiswa memperoleh pengalaman belajar dengan berbagai kompetensi tambahan di luar program studi dan/atau di luar kampusnya. Pemenuhan masa dan beban belajar bagi mahasiswa program sarjana dapat dilaksanakan dengan cara: mengikuti seluruh proses pembelajaran dalam program studi pada perguruan tinggi sesuai masa dan beban belajar; mengikuti proses pembelajaran di dalam maupun luar program studi untuk memenuhi masa dan beban belajar. Berdasarkan buku panduan kurikulum OBE Universitas Muhammadiyah Bandung yang menjelaskan tahapan penyusunan kurikulum OBE dimulai dari analisis kebutuhan (*market signal*) yang menghasilkan profil lulusan, dan kajian-kajian yang dilakukan oleh program studi sesuai dengan disiplin bidang ilmunya yang



menghasilkan bahan kajian. Selanjutnya dari kedua hasil tersebut dirumuskan CPL, mata kuliah beserta bobot SKS nya, dan penyusunan organisasi mata kuliah dalam bentuk matriks organisasi mata kuliah dan peta kurikulum. Kesesuaian CPL dengan profil lulusan harus dipastikan sehingga CPL yang telah dirumuskan terbukti mendukung pembentukan atau pencapaian profil lulusan yang telah ditetapkan.

4 Profil Lulusan & Rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

Profil lulusan Program Studi Bioteknologi Universitas Muhammadiyah Bandung terdiri atas Peneliti muda, Bioteknopreneur dan Praktisi Bioteknologi. Peneliti muda merupakan peneliti yang mengkaji dan mengembangkan keilmuan bioteknologi berbasis pemanfaatan sumber daya hayati, rekayasa genetik, rekayasa proses dan produk, serta bioremediasi. Bioteknopreneur merupakan wirausahawan berbasis teknologi pemanfaatan sumber daya hayati, rekayasa genetik, rekayasa proses dan produk, serta bioremediasi. Lulusan Program Studi Bioteknologi UM Bandung dapat menjadi wirausahawan/pengusaha di berbagai bidang bioteknologi, seperti: produsen produk berbasis keilmuan bioteknologi (makanan atau minuman fermentasi, pupuk hayati, biogas, enzim, dan produk nutraseutikal), penyedia alat dan bahan penelitian di bidang bioteknologi, penyedia jasa laboratorium bioteknologi (PCR, analisis kimia, purifikasi DNA dan protein, identifikasi bakteri, produksi protein rekombinan, serta kloning dan ekspresi gen). Lulusan Bioteknologi dapat menjadi praktisi dan konsultan di bidang bioteknologi, sebagai staf *Research and Development*, *Quality Control*, dan manajer produksi, serta dapat menjadi penyelia halal di perusahaan ataupun auditor halal di LPH (Lembaga Pemeriksa Halal).

4.1 Profil Lulusan

Program studi Bioteknologi merumuskan profil lulusan mengacu pada kegiatan FGD dan tracer study serta melalui *benchmarking* dalam ketentuan asosiasi yaitu Ikatan Program Studi Bioteknologi Indonesia (IPSBI) yang diakui.



Tabel 2. Profil Lulusan dan deskripsinya

| No | Profil Lulusan (PL) | Deskripsi Profil Lulusan |
|-----|-----------------------|---|
| PL1 | Peneliti Muda | Peneliti yang mengkaji dan mengembangkan keilmuan bioteknologi berbasis pemanfaatan sumber daya hayati, rekayasa genetik, rekayasa proses dan produk, serta bioremediasi. |
| PL2 | Bioteknopreneur | Bioteknopreneur merupakan wirausahawan berbasis teknologi pemanfaatan sumber daya hayati, rekayasa genetik, rekayasa proses dan produk, serta bioremediasi. |
| PL3 | Praktisi Bioteknologi | Praktisi industri di bidang bioteknologi sebagai staff <i>Research and Development, Production, Quality Control, Quality Assurance, Sales and Marketing</i> , dan manajer produksi, serta dapat menjadi penyelia halal di perusahaan ataupun auditor halal. |

4.2 Perumusan CPL

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Program Studi Bioteknologi UM Bandung dirumuskan dengan mengacu pada jenjang kualifikasi KKNI dan SN-Dikti yang terdiri atas unsur sikap, pengetahuan, keterampilan umum, dan keterampilan khusus. Unsur sikap dan keterampilan umum mengacu pada SN-Dikti (Permendikbud No. 3 Tahun 2020) dan KKNI sebagai standar minimal, sedangkan unsur keterampilan khusus dan pengetahuan disusun untuk mencapai profil lulusan Program Studi Bioteknologi UM Bandung yang telah dirumuskan.



Tabel 3. Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi

| CPL Prodi | Uraian CPL |
|------------------|---|
| CPL1 | Mampu bekerja sama, mengembangkan jaringan, berkomunikasi, dan memiliki kepekaan serta kepedulian terhadap masyarakat, dengan memiliki pengetahuan leadership dan manajemen sumber daya yang mampu merumuskan dan mempresentasikan ide yang bermanfaat sebagai warga negara yang amanah dan sesuai dengan azas Pancasila. |
| CPL2 | Memiliki pengetahuan dan pemahaman tentang prinsip-prinsip manajemen, administrasi dan dokumentasi, kewirausahaan, biotechnopreneurship, scale-up bioproduk, serta dapat menganalisis peluang dan ide yang berkaitan dengan keilmuan bioteknologi yang relevan untuk menciptakan atau memperbaiki proses dan produk/jasa yang dihasilkan hingga hilirisasi dan komersialisasi sebagai usaha peningkatan kesejahteraan masyarakat. |
| CPL3 | Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data, serta menguasai prinsip dasar teknologi informasi dan komunikasi sehingga mampu mengoperasikan piranti lunak dalam menunjang keilmuan bioteknologi dalam menganalisis sumber daya hayati dan bioteknopreneur yang taat hukum dan disiplin dalam kehidupan masyarakat dan bernegara. |
| CPL4 | Menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri dan mampu mengidentifikasi masalah, menganalisis data penelitian, dan menyusun deskripsi saintifik sebagai |



| | |
|-------------|--|
| | hasil kajian dalam bentuk laporan, skripsi, atau karya ilmiah di bidang bioteknologi dengan penggunaan tata bahasa yang benar. Mampu mengidentifikasi masalah iptek di bidang pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya hayati melalui prinsip-prinsip bioteknologi. |
| CPL5 | Mengaplikasikan sains dan teknologi yang mendasari keilmuan bioteknologi dan beradaptasi dengan kemajuan teknologi agar bermanfaat bagi keberlangsungan hidup melalui penguasaan prinsip dan konsep penggunaan instrumen, serta metode standar analisis sumber daya hayati yang mendasari penelitian bidang bioteknologi sehingga mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada di bawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri dengan semangat nasionalisme dan cinta tanah air. |
| CPL6 | Mampu menciptakan solusi alternatif dengan logis, kritis, sistematis, terevaluasi, dan inovatif bagi masyarakat melalui pemahaman dan pemanfaatan organisme untuk kemasalahatan umat yang berlandaskan nilai-nilai keislaman dan kemuhammadiyah, serta menjunjung tinggi nilai kemanusiaan berdasarkan agama, moral dan etika. |
| CPL7 | Mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi serta mengelola sumber daya hayati bioteknologi dengan memperhatikan nilai-nilai pancasila dan humaniora sehingga dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas sumber daya manusia serta mampu menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan serta pendapat atau temuan orisinal orang lain yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan |



| | |
|--------------|---|
| | keahliannya dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan gagasan dan solusi. |
| CPL8 | Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius serta menginternalisasi nilai Islam dan Kemuhammadiyah yang universal dalam bidang bioteknologi dan enterpreneurship yang dapat menciptakan solusi alternatif bagi masyarakat menggunakan pendekatan bidang ilmu bioteknologi. |
| CPL9 | Mampu mengaplikasikan teknik-teknik dasar dalam bidang bioteknologi serta mengomunikasikannya dalam bentuk lisan dan tulisan dengan menunjukkan kinerja mandiri, profesional, bermutu, dan terukur sehingga dapat berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan masyarakat, berbangsa, dan bernegara. |
| CPL10 | Menginternalisasi semangat kemandirian dan daya juang individu serta kerja sama tim dalam mengidentifikasi masalah iptek di bidang pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya hayati melalui prinsip-prinsip bioteknologi. |
| CPL11 | Menguasai pengetahuan keanekaragaman biodiversitas nusantara dan pemanfaatan sumber daya hayati serta pemeliharaan lingkungan yang berkelanjutan sehingga dapat menyumbangkan kontribusi berharga pada kesejahteraan bangsa dan negara. |

4.3 Matrik hubungan CPL dengan Profil Lulusan

Matrik hubungan CPL Prodi Bioteknologi dengan rumusan Profil Lulusan Prodi Bioteknologi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Matrik hubungan Profil & CPL Prodi



| CPL Prodi Bioteknologi | | PL1 | PL2 | PL3 |
|------------------------|---|-----|-----|-----|
| CPL1 | Mampu bekerja sama, mengembangkan jaringan, berkomunikasi, dan memiliki kepekaan serta kepedulian terhadap masyarakat, dengan memiliki pengetahuan leadership dan manajemen sumber daya yang mampu merumuskan dan mempresentasikan ide yang bermanfaat sebagai warga negara yang amanah dan sesuai dengan azas Pancasila. | | ✓ | ✓ |
| CPL2 | Memiliki pengetahuan dan pemahaman tentang prinsip-prinsip manajemen, administrasi dan dokumentasi, kewirausahaan, biotechnopreneurship, scale-up bioproduk, serta dapat menganalisis peluang dan ide yang berkaitan dengan keilmuan bioteknologi yang relevan untuk menciptakan atau memperbaiki proses dan produk/jasa yang dihasilkan hingga hilirisasi dan komersialisasi sebagai usaha peningkatan kesejahteraan masyarakat. | | ✓ | ✓ |
| CPL3 | Mampu mengambil keputusan secara | ✓ | | ✓ |



| | | | | |
|-------------|---|---|--|---|
| | tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data, serta menguasai prinsip dasar teknologi informasi dan komunikasi sehingga mampu mengoperasikan piranti lunak dalam menunjang keilmuan bioteknologi dalam menganalisis sumber daya hayati dan bioteknopreneur yang taat hukum dan disiplin dalam kehidupan masyarakat dan bernegara. | | | |
| CPL4 | Menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri dan mampu mengidentifikasi masalah, menganalisis data penelitian, dan menyusun deskripsi saintifik sebagai hasil kajian dalam bentuk laporan, skripsi, atau karya ilmiah di bidang bioteknologi dengan penggunaan tata bahasa yang benar. Mampu mengidentifikasi masalah iptek di bidang pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya hayati melalui prinsip-prinsip bioteknologi. | ✓ | | |
| CPL5 | Mengaplikasikan sains dan teknologi yang | ✓ | | ✓ |



| | | | | |
|-------------|---|---|---|---|
| | mendasari keilmuan bioteknologi dan beradaptasi dengan kemajuan teknologi agar bermanfaat bagi keberlangsungan hidup melalui penguasaan prinsip dan konsep penggunaan instrumen, serta metode standar analisis sumber daya hayati yang mendasari penelitian bidang bioteknologi sehingga mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada di bawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri dengan semangat nasionalisme dan cinta tanah air. | | | |
| CPL6 | Mampu menciptakan solusi alternatif dengan logis, kritis, sistematis, terevaluasi, dan inovatif bagi masyarakat melalui pemahaman dan pemanfaatan organisme untuk kemasalahatan umat yang berlandaskan nilai-nilai keislaman dan kemuhammadiyah, serta menjunjung tinggi nilai kemanusiaan berdasarkan agama, moral dan etika. | ✓ | | ✓ |
| CPL7 | Mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu | | ✓ | ✓ |



| | | | | |
|-------------|---|---|---|---|
| | pengetahuan dan teknologi serta mengelola sumber daya hayati bioteknologi dengan memperhatikan nilai-nilai pancasila dan humaniora sehingga dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas sumber daya manusia serta mampu menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan serta pendapat atau temuan orisinil orang lain yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan gagasan dan solusi. | | | |
| CPL8 | Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius serta menginternalisasi nilai Islam dan Kemuhammadiyah yang universal dalam bidang bioteknologi dan entrepreneurship yang dapat menciptakan solusi alternatif bagi masyarakat menggunakan pendekatan bidang ilmu bioteknologi. | ✓ | ✓ | ✓ |
| CPL9 | Mampu mengaplikasikan teknik-teknik dasar dalam bidang bioteknologi serta | ✓ | | |



| | | | | |
|--------------|---|---|---|--|
| | mengomunikasikannya dalam bentuk lisan dan tulisan dengan menunjukkan kinerja mandiri, profesional, bermutu, dan terukur sehingga dapat berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan masyarakat, berbangsa, dan bernegara. | | | |
| CPL10 | Menginternalisasi semangat kemandirian dan daya juang individu serta kerja sama tim dalam mengidentifikasi masalah iptek di bidang pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya hayati melalui prinsip-prinsip bioteknologi. | | ✓ | |
| CPL11 | Menguasai pengetahuan keanekaragaman biodiversitas nusantara dan pemanfaatan sumber daya hayati serta pemeliharaan lingkungan yang berkelanjutan sehingga dapat menyumbangkan kontribusi berharga pada kesejahteraan bangsa dan negara. | ✓ | | |



5 Penentuan Bahan Kajian

5.1 Gambaran *Body of Knowledge* (BoK)

Gambaran *Body of Knowledge* pada kurikulum Prodi Bioteknologi yang telah sesuai dengan bahan kajian pada rumusan naskah akademik Ikatan Program Studi Bioteknologi Indonesia (IPSBI), ditunjukkan pada Gambar 1.





Body of Knowledge pada Prodi Bioteknologi adalah:

1. Biologi Dasar
2. Komunikasi, Etika, dan Pengantar Bioteknologi
3. Biotechnopreneurship
4. Biologi Sel dan Molekuler
5. Fisiologi
6. Genetika dan Rekayasa Genetik
7. Kimia, Biokimia dan Enzimologi
8. Mikrobiologi
9. Teknologi Bioproses
10. Logika, Teknologi, dan Bioinformatika
11. AIK dan Teknologi Halal
12. Megabiodiversitas

Tabel 5. *Body of Knowledge* berdasarkan CPL Prodi

| CPL | | BoK 1 | BoK 2 | BoK 3 | BoK 4 | BoK 5 | BoK 6 | Bo K7 | BoK 8 | BoK 9 | BoK 10 | BoK 11 | Bo K12 |
|-----|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 1 | Mampu bekerja sama, mengembangkan jaringan, berkomunikasi, dan memiliki kepekaan serta | | ✓ | ✓ | | | | | | | | ✓ | |



| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|---|--|
| | kepedulian terhadap masyarakat, dengan memiliki pengetahuan leadership dan manajemen sumber daya yang mampu merumuskan dan mempresentasikan ide yang bermanfaat sebagai warga negara yang amanah dan sesuai dengan azas Pancasila. | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Memiliki pengetahuan dan pemahaman tentang prinsip-prinsip manajemen, administrasi dan | | ✓ | ✓ | | | | | | | | ✓ | |



| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|
| | dokumentasi, kewirausahaan, biotechnopreneurship, scale-up bioproduk, serta dapat menganalisis peluang dan ide yang berkaitan dengan keilmuan bioteknologi yang relevan untuk menciptakan atau memperbaiki proses dan produk/jasa yang dihasilkan hingga hilirisasi dan komersialisasi sebagai usaha peningkatan kesejahteraan masyarakat. | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Mampu mengambil | | ✓ | | | | | | | | | ✓ | |



| | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data, serta menguasai prinsip dasar teknologi informasi dan komunikasi sehingga mampu mengoperasikan piranti lunak dalam menunjang keilmuan bioteknologi dalam menganalisis sumber daya hayati dan bioteknopreneur yang taat hukum | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|



| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|--|---|---|---|---|--|--|---|--|--|
| | dan disiplin dalam kehidupan masyarakat dan bernegara. | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri dan mampu mengidentifikasi masalah, menganalisis data penelitian, dan menyusun deskripsi saintifik sebagai hasil kajian dalam bentuk laporan, skripsi, atau karya ilmiah di bidang bioteknologi dengan | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ | | |



| | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|---|--|--|--|---|---|--|
| | penggunaan tata bahasa yang benar. Mampu mengidentifikasi masalah iptek di bidang pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya hayati melalui prinsip-prinsip bioteknologi. | | | | | | | | | | | |
| 5 | Mengaplikasikan sains dan teknologi yang mendasari keilmuan bioteknologi dan beradaptasi dengan kemajuan teknologi agar bermanfaat bagi keberlangsungan hidup melalui penguasaan | | | | | ✓ | | | | ✓ | ✓ | |



| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|---|--|--|--|---|---|--|--|---|
| | prinsip dan konsep penggunaan instrumen, serta metode standar analisis sumber daya hayati yang mendasari penelitian bidang bioteknologi sehingga mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada di bawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri dengan semangat nasionalisme dan cinta tanah air. | | | | | | | | | | | |
| 6 | Mampu menciptakan | | | ✓ | | | | ✓ | ✓ | | | ✓ |



| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|---|--|---|---|--|--|--|---|
| | solusi alternatif dengan logis, kritis, sistematis, terevaluasi, dan inovatif bagi masyarakat melalui pemahaman dan pemanfaatan organisme untuk kemasalahatan umat yang berlandaskan nilai-nilai keislaman dan kemuhammadiyah an, serta menjunjung tinggi nilai kemanusiaan berdasarkan agama, moral dan etika. | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Mampu mengkaji implikasi pengembangan | ✓ | | | | ✓ | | ✓ | ✓ | | | | ✓ |



| | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi serta mengelola sumber daya hayati bioteknologi dengan memperhatikan nilai-nilai Pancasila dan humaniora sehingga dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas sumber daya manusia serta mampu menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan serta pendapat atau temuan orisinal | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|



| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|---|---|--|--|--|--|--|--|---|--|
| | orang lain yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan gagasan dan solusi. | | | | | | | | | | | |
| 8 | Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius serta menginternalisasi nilai Islam dan Kemuhammadiyah an yang universal dalam bidang bioteknologi dan enterpreneurship yang dapat menciptakan | | ✓ | ✓ | | | | | | | ✓ | |



| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|---|--|---|--|--|--|--|
| | solusi alternatif bagi masyarakat menggunakan pendekatan bidang ilmu bioteknologi. | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Mampu mengaplikasikan teknik-teknik dasar dalam bidang bioteknologi serta mengomunikasikannya dalam bentuk lisan dan tulisan dengan menunjukkan kinerja mandiri, profesional, bermutu, dan terukur sehingga dapat berkontribusi dalam peningkatan mutu | | | | | | ✓ | | ✓ | | | | |



| | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|--|--|---|--|--|--|---|---|--|--|--|---|
| | kehidupan masyarakat, berbangsa, dan bernegara. | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Menginternalisasi semangat kemandirian dan daya juang individu serta kerja sama tim dalam mengidentifikasi masalah iptek di bidang pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya hayati melalui prinsip-prinsip bioteknologi. | | | ✓ | | | | | | | | | ✓ |
| 11 | Menguasai pengetahuan keanekaragaman biodiversitas nusantara dan | | | | | | | ✓ | ✓ | | | | ✓ |



| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| pemanfaatan sumber daya hayati serta pemeliharaan lingkungan yang berkelanjutan sehingga dapat menyumbangkan kontribusi berharga pada kesejahteraan bangsa dan negara. | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

5.2 Hubungan BoK dan Bahan Kajian

Tabel 6. Bahan Kajian (BK)

| Kode | Body of Knowledge (BoK) | Bahan Kajian |
|-------|--|---|
| BoK 1 | Biologi Dasar | Universalitas, struktur dan anatomi, homeostasis, diversitas, interaksi, kontinuitas, evolusi. |
| BoK 2 | Komunikasi, Etika dan Pengantar Bioteknologi | Sejarah bioteknologi, ekonomi bioteknologi, modifikasi genetik dan produk transgenik, teknologi fermentasi, teknologi antibodi, DNA based diagnostik, genomics, protein engineering, terapi gen, etika penelitian menggunakan makhluk hidup, etika rekayasa organisme, dampak produk bioteknologi pada lingkungan dan organisme, regulasi dan aspek sosial budaya masing-masing negara. |



| Kode | Body of Knowledge (BoK) | Bahan Kajian |
|-------|--------------------------------|--|
| BoK 3 | Biotechnopreneurship | Kepemimpinan dan manajerial, pengantar manajemen bio-bisnis, kewirausahaan dan inovasi, HAKI dan komersialisasi. |
| BoK 4 | Biologi Sel dan Molekuler | Teori dan sejarah penemuan sel, struktur dan fungsi organel, stuktur dan fungsi membran sel, siklus sel, pembelahan sel dan apoptosis, struktur molekul asam nukleat, regulasi gen, protein, rekayasa genetika, teknik mempelajari sel (teori dan praktek), teknik analisis biologi molekuler (DNA dan protein). |
| BoK 5 | Fisiologi | Fisiologi tumbuhan, fisiologi hewan, fisiologi mikroba |
| BoK 6 | Genetika dan Rekayasa Genetik | Materi genetik, pewarisan sifat, genetika populasi, perkembangan awal teknologi DNA rekombinan, metode-metode yang lazim dipakai untuk kloning dan analisis gen, teknologi DNA rekombinan pada sel hewan, mikroorganisme, dan tumbuhan. |
| BoK 7 | Kimia, Biokimia dan Enzimologi | Stoikiometri, larutan, analisis kimia, struktur dan penggolongan molekul, molekul organik dan biomolekul, metabolisme dan energi, bioenergetika dan ATP, klasifikasi dan dasar-dasar enzim sebagai biokatalis, immobilisasi enzim dan kompleks enzim (sel) |
| BoK 8 | Mikrobiologi | Struktur dan fungsi sel, metabolisme/fisiologi, genetika, dan klasifikasi mikroorganisme, faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba, berbagai aplikasi mikrobiologi dalam industri. |
| BoK 9 | Teknologi Bioproses | Tahapan bioproses di dalam bioindustri, elemen-elemen dasar dan prinsip kerja berbagai jenis bioreaktor, kinetika pertumbuhan sel, pembentukan produk dan konsumsi substrat pada reaksi biologi pada bioreaktor batch dan kontinu, penanganan bioreaktor, proses hilir. |



| Kode | Body of Knowledge (BoK) | Bahan Kajian |
|--------|--|---|
| BoK 10 | Logika, Teknologi Digital dan Bioinformatika | Definisi dan aplikasi bioinformatika, penelusuran database, penggunaan software, untuk analisis sekuen asam nukleat, perancangan primer. |
| BoK 11 | AIK dan Teknologi Halal | Dasar hukum produk halal secara Islam dan negara, klasifikasi dan identifikasi titik kritis bahan hewani, tumbuhan, dan microbial, serta <i>positive list</i> . Titik kritis produk bioteknologi, aplikasi Bioteknologi dalam investigasi kehalalan produk |
| BoK 12 | Megabiodiversitas | Keanekaragaman hayati, ekologi, index biodiversity, identifikasi organisme dari berbagai sumber termasuk spesies endemik, penapisan dan ekstraksi senyawa bioaktif dari berbagai sumber organisme, aplikasi konsep bioteknologi dalam upaya konservasi, pemantauan sumber daya local dalam pembuatan produk bioteknologi. |

6 Pembentukan Mata Kuliah dan Penentuan Bobot sks

Tabel 7. Matrik CPL dan Mata kuliah Baru**)

Bagian ini tercantum dalam link Google Drive: (Matriks CPL-Per MK) https://drive.google.com/drive/folders/1KfcUIJhIXQER8DdrXR4MKf-gyHxS76K3?usp=drive_link



7 Struktur Matakuliah dalam Kurikulum Program Studi

7.1 Matrik Kurikulum

Tabel 9. Matrik Struktur Matakuliah dlm Kurikulum Program Studi

1.1 Matrik Kurikulum

Tabel 9. Matrik Struktur Matakuliah dlm Kurikulum Program Studi

| Smt | sks | Jlm MK | KELOMPOK MATA KULIAH PROGRAM SARJANA / D4 | | |
|------|-----|--------|--|---|---------------------------------|
| | | | MK Wajib | MK Pilihan | MKWN |
| VIII | 8 | 1 | BI08139-Tugas Akhir (0-8) | | |
| VII | 14 | 5 | FST07102-Bahasa Inggris (2-0) | | MWN07102-Kewarganegaraan (2-0) |
| | | | BI07137-Praktik Kerja (0-6) | | MWN07103-Bahasa Indonesia (2-0) |
| | | | BI07138-Bioindustri (2-0) | | |
| VI | 21 | 10 | MWU06106-KKN (0-3) | BI06140-Biologi Forensik (2-0) | |
| | | | BI06136-Metode Penelitian Bioteknologi (1-1) | BI06141-Teknologi Mikroorganisme Termofilik (2-0) | |
| | | | | BI06142-Teknologi Pupuk Hayati (2-0) | |
| | | | | BI06152 - Mikropikologi (2-0) | |



| | | | | | |
|---|----|---|--|--|--|
| | | | | BI06144-Kapita Selekt (2-0) | |
| | | | | BI06145-Rekayasa Genetik Tumbuhan (2-0) | |
| | | | | BI06146-Biologi Sintetik (2-0) | |
| | | | | BI06147-Hipersensitivitas dan Autoimun (2-0) | |
| | | | | BI06148-Diagnostik Genetik (2-0) | |
| | | | | BI06149-Nanobioteknologi (2-0) | |
| | | | | BI06155-Toksikologi (2-0) | |
| | | | | BI06154- <i>Oncolytic Virus</i> (2-0) | |
| | | | | BI06151- <i>Mikrobioma Usus</i> (2-0) | |
| | | | | BI06153- <i>Application of Omics</i> (2-0) | |
| | | | | BI06150 - Biosensor (2-0) | |
| V | 21 | 8 | MWU05103- Muhammadiyah dan Spirit Teologi Al-Maun (AIK III) (2-1) | | |
| | | | BI05129-Bioremediasi (2-1) | | |
| | | | BI05130-Bioteknologi Halal (1-1) | | |
| | | | BI05131- <i>Start-Up</i> Bioteknologi (1-2) | | |



| | | | | | |
|-----|----|---|---|--|--|
| | | | BI05132-Rekayasa Genetik (3-1) | | |
| | | | BI05133-Akuakultur (1-1) | | |
| | | | BI05134-Kultur Jaringan (2-0) | | |
| | | | BI05135-Virologi (2-0) | | |
| IV | 19 | 8 | BI04121-Bioinformatika (1-1) | | |
| | | | BI04122-Biostatistika (1-1) | | |
| | | | BI04123-Teknik Dasar Biologi Molekuler (2-1) | | |
| | | | BI04124-Imunologi (2-0) | | |
| | | | BI04125-Purifikasi Bioproduk (2-1) | | |
| | | | BI04126-Bioetika (2-0) | | |
| | | | BI04127- <i>Biotechnopreneurship</i> (2-1) | | |
| | | | BI04128-Bioproses (2-0) | | |
| III | 21 | 9 | MWU03102- <i>Islamic Technopreneurship</i> (AIK II) (2-1) | | |
| | | | BI03113-Bioteknologi Hewan (1-1) | | |
| | | | BI03114-Bioinformatika Dasar (1-1) | | |
| | | | BI03115-Bioenergi (2-0) | | |
| | | | BI03116-Stem Cell (2-0) | | |



| | | | | | |
|----|----|---|--|--|-------------------------------------|
| | | | BI03117-Analisis Kimia (2-1) | | |
| | | | BI03118-Enzimologi (2-0) | | |
| | | | BI03119-Teknik Fermentasi (2-1) | | |
| | | | BI03120-Genetika Molekuler (2-0) | | |
| II | 20 | 8 | MWU02101-Al-Islam dan Sains (AIK I) (3-0) | | |
| | | | BI02106-Genetika Dasar (2-0) | | |
| | | | BI02107-Biokimia (2-1) | | |
| | | | BI02108-Struktur dan Fungsi Tumbuhan (2-0) | | |
| | | | BI02109-Struktur dan Fungsi Hewan (1-1) | | |
| | | | BI02110-Bioteknologi Kelautan (1-1) | | |
| | | | BI02111-Biologi Sel (2-0) | | |
| | | | BI02112-Mikrobiologi (3-1) | | |
| I | 20 | 9 | MWU01105-Kewirausahaan (2-0) | | MWN01101-Pendidikan Pancasila (2-0) |
| | | | MWU01104-Teknologi Digital (1-1) | | |
| | | | FST01101-Matematika Dasar (2-0) | | |
| | | | BI01101-Kimia Dasar (2-1) | | |



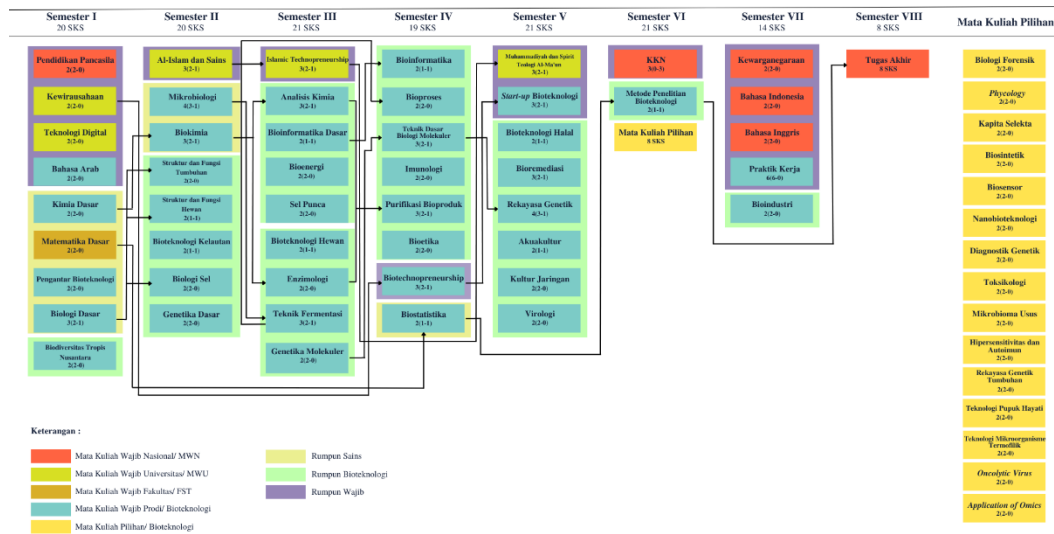
| | | | | | |
|--------------|------------|--|--|--|--|
| | | | BI01102-Bahasa Arab (2-0) | | |
| | | | BI01103-Pengantar Bioteknologi (2-0) | | |
| | | | BI01104-Biologi Dasar (2-1) | | |
| | | | BI01105-Biodiversitas Tropis Nusantara (1-1) | | |
| Total | 144 | | | | |

7.2 Peta Kurikulum Berdasarkan CPL PS

Peta kurikulum dan jejaring mata kuliah Prodi Bioteknologi tercantum pada Google Drive dengan link berikut:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/19TllvBAI8l1Z2_gMqKsrsspAf4VO0PU/edit?gid=1384875676#gid=1384875676

dan



8 Daftar sebaran mata kuliah tiap semester

Tabel 10. Daftar Mata kuliah per semester-I

| SEMESTER I | | | | | | |
|------------|----------|----------------------|-----------|-----------|---------|--------|
| No | Kode MK | Mata Kuliah (MK) | Bobot sks | | | |
| | | | Teori | Praktikum | Praktik | Jumlah |
| 1 | MWN01101 | Pendidikan Pancasila | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | MWU01105 | Kewirausahaan | 2 | 0 | 0 | 2 |



| | | | | | | |
|--------------------------------------|----------|--------------------------------|----|---|---|-----------|
| 3 | MWU01104 | Teknologi Digital | 1 | 0 | 1 | 2 |
| 4 | FST01101 | Matematika Dasar | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | BI01101 | Kimia Dasar | 2 | 1 | 0 | 3 |
| 6 | BI01102 | Bahasa Arab | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 7 | BI01103 | Pengantar Bioteknologi | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 8 | BI01104 | Biologi Dasar | 2 | 1 | 0 | 3 |
| 9 | BI01105 | Biodiversitas Tropis Nusantara | 1 | 0 | 1 | 2 |
| Jumlah Beban Studi Semester I | | | 16 | 2 | 2 | 20 |

Tabel 11. Daftar Mata kuliah per semester-II

| SEMESTER II | | | | | | |
|--------------------|----------------|------------------------------|------------------|------------------|----------------|---------------|
| No | Kode MK | Mata Kuliah (MK) | Bobot sks | | | |
| | | | Teori | Praktikum | Praktik | Jumlah |
| 1 | MWU02101 | Al-Islam dan Sains (AIK I) | 2 | 0 | 1 | 3 |
| 2 | BI02106 | Genetika Dasar | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 3 | BI02107 | Biokimia | 2 | 1 | 0 | 3 |
| 4 | BI02108 | Struktur dan Fungsi Tumbuhan | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | BI02109 | Struktur dan Fungsi Hewan | 1 | 1 | | 2 |
| 6 | BI02110 | Bioteknologi Kelautan | 1 | 0 | 1 | 2 |



| | | | | | | |
|---------------------------------------|---------|--------------|----|---|---|-----------|
| 7 | BI02111 | Biologi Sel | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 8 | BI02112 | Mikrobiologi | 3 | 1 | 0 | 4 |
| Jumlah Beban Studi Semester II | | | 15 | 3 | 2 | 20 |

Tabel 12. Daftar Mata kuliah per semester-III

| SEMESTER III | | | | | | |
|--|----------------|------------------------------------|------------------|------------------|----------------|---------------|
| No | Kode MK | Mata Kuliah (MK) | Bobot sks | | | |
| | | | Teori | Praktikum | Praktik | Jumlah |
| 1 | MWU03102 | Islamic Technopreneurship (AIK II) | 2 | 0 | 1 | 3 |
| 2 | BI03113 | Bioteknologi Hewan | 1 | 1 | 0 | 2 |
| 3 | BI03114 | Bioinformatika Dasar | 1 | 0 | 1 | 2 |
| 4 | BI03115 | Bioenergi | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | BI03116 | Stem Cell | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 6 | BI03117 | Analisis Kimia | 2 | 1 | 0 | 3 |
| 7 | BI03118 | Enzimologi | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 8 | BI03119 | Teknik Fermentasi | 2 | 1 | 0 | 3 |
| 9 | BI03120 | Genetika Molekuler | 2 | 0 | 0 | 2 |
| Jumlah Beban Studi Semester III | | | 16 | 3 | 2 | 21 |



Tabel 13. Daftar Mata kuliah per semester-IV

| SEMESTER IV | | | | | | |
|---------------------------------------|---------|--------------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|
| No | Kode MK | Mata Kuliah (MK) | Bobot sks | | | |
| | | | Teori | Praktikum | Praktik | Jumlah |
| 1 | BI04121 | Bioinformatika | 1 | 0 | 1 | 2 |
| 2 | BI04122 | Biostatistika | 1 | 0 | 1 | 2 |
| 3 | BI04123 | Teknik Dasar Biologi Molekuler | 2 | 1 | 0 | 3 |
| 4 | BI04124 | Imunologi | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | BI04125 | Purifikasi Bioproduk | 2 | 1 | 0 | 3 |
| 6 | BI04126 | Bioetika | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 7 | BI04127 | <i>Biotechnopreneurship</i> | 2 | 1 | 0 | 3 |
| 8 | BI04128 | Bioproses | 2 | 0 | 0 | 2 |
| Jumlah Beban Studi Semester IV | | | 14 | 3 | 2 | 19 |

Tabel 14. Daftar Mata kuliah per semester-V

| SEMESTER V | | | | | | |
|------------|---------|------------------|-----------|-----------|---------|--------|
| No | Kode MK | Mata Kuliah (MK) | Bobot sks | | | |
| | | | Teori | Praktikum | Praktik | Jumlah |



| | | | | | | |
|--------------------------------------|----------|---|-----------|----------|----------|-----------|
| 1 | MWU05103 | Muhammadiyah dan Spirit Teologi Al-Maun (AIK III) | 2 | 0 | 1 | 3 |
| 2 | BI05129 | Bioremediasi | 2 | 1 | 0 | 3 |
| 3 | BI05130 | Bioteknologi Halal | 1 | 0 | 1 | 2 |
| 4 | BI05131 | <i>Start-Up</i> Bioteknologi | 1 | 2 | 0 | 3 |
| 5 | BI05132 | Rekayasa Genetik | 3 | 1 | 0 | 4 |
| 6 | BI05133 | Akuakultur | 1 | 1 | 0 | 2 |
| 7 | BI05134 | Kultur Jaringan | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 8 | BI05135 | Virologi | 2 | 0 | 0 | 2 |
| Jumlah Beban Studi Semester V | | | 14 | 5 | 2 | 21 |

Tabel 15. Daftar Mata kuliah per semester-VI

| SEMESTER VI | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|---------------------------------|------------------|------------------|----------------|---------------|
| No | Kode MK | Mata Kuliah (MK) | Bobot sks | | | |
| | | | Teori | Praktikum | Praktik | Jumlah |
| 1 | MWU06106 | KKN* | 0 | 0 | 3 | 3 |
| 2 | BI06136 | Metode Penelitian Bioteknologi* | 1 | 0 | 1 | 2 |
| 3 | | Mata Kuliah Pilihan (8) | @2 | 0 | 0 | 16 |
| Jumlah Beban Studi Semester VI | | | 17 | 0 | 4 | 21 |



Tabel 16. Daftar Mata kuliah per semester-VII

| SEMESTER VII | | | | | | |
|--|----------------|-------------------------|------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|
| No | Kode MK | Mata Kuliah (MK) | Bobot sks | | | |
| | | | Teori | Praktiku m | Prakti k | Jumla h |
| 1 | MWN07102 | Kewarganegaraan | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | MWN07103 | Bahasa Indonesia | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 3 | FST07102 | Bahasa Inggris | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 4 | BI07137 | Praktik Kerja (PK)** | 0 | 0 | 6 | 6 |
| 5 | BI07138 | Bioindustri | 2 | 0 | 0 | 2 |
| Jumlah Beban Studi Semester VII | | | 8 | 0 | 6 | 14 |

Tabel 17. Daftar Mata kuliah per semester-VIII

| SEMESTER VIII | | | | | | |
|---|----------------|-------------------------|------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|
| No | Kode MK | Mata Kuliah (MK) | Bobot sks | | | |
| | | | Teori | Praktiku m | Prakti k | Jumla h |
| 1 | BI08139 | Tugas Akhir | 0 | 0 | 8 | 8 |
| Jumlah Beban Studi Semester VIII | | | 0 | 0 | 8 | 8 |

9 Rencana Pembelajaran Semester (RPS)



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BANDUNG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI BIOTEKNOLOGI

Kode Dokumen:

F4/BI04123

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

| MATA KULIAH (MK) | KODE | Rumpun MK | BOBOT (sks) | | SEMESTER | Tgl Penyusunan |
|---|---|-----------|-----------------------------|-----|-----------------------------|------------------|
| Teknik Dasar Biologi Molekuler | BI04123 | MK PRODI | T=2 | P=1 | 4 | 6 September 2022 |
| OTORISASI | Pengembang RPS | | Koordinator RMK | | Ketua PRODI | |
| | Wulan Pertiwi, S.Si., M.Si. | | Wulan Pertiwi, S.Si., M.Si. | | Wulan Pertiwi, S.Si., M.Si. | |
| Capaian Pembelajaran (CP) | CPL-PRODI yang dibebankan pada MK | | | | | |
| CPL 5 dan CPL9 | CPL5: Mampu menerangkan prinsip SDS PAGE dan menunjukkan mekanisme terjadinya pemisahan protein pada SDS-PAGE CPL9: Mampu mengaplikasikan teknik-teknik dasar dalam bidang bioteknologi serta mengomunikasikannya dalam bentuk lisan dan tulisan dengan menunjukkan kinerja mandiri, profesional, bermutu, dan terukur sehingga dapat berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan masyarakat, berbangsa, dan bernegara. | | | | | |
| Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) | | | | | | |
| CPMK1 | Mampu menerangkan prinsip dasar dan alur kerja elektroforesis serta mampu mendemonstrasikan pemisahan DNA melalui elektroforesis dengan benar | | | | | |
| CPMK2 | Mampu menerangkan prinsip dan alur kerja isolasi DNA genom, serta mampu mendemonstrasikan isolasi DNA genom dan menganalisis hasil visualisasi DNA genom | | | | | |
| CPMK3 | Mampu menerangkan prinsip dan alur kerja isolasi DNA plasmid, serta mampu mendemonstrasikan isolasi DNA plasmid dan menganalisis hasil visualisasi DNA plasmid | | | | | |
| CPMK4 | Mampu menerangkan prinsip kerja dan alur kerja isolasi RNA, serta mampu mendemonstrasikan isolasi RNA dan menganalisis hasil visualisasi isolasi RNA | | | | | |
| CPMK5 | Mampu menerangkan prinsip restriksi, tata nama enzim restriksi, dan menunjukkan aplikasi enzim restriksi di bidang Bioteknologi serta mampu mendemonstrasikan pemotongan DNA menggunakan enzim restriksi | | | | | |



| | |
|--|---|
| CPMK6 | Mampu menerangkan teknik PCR dan menunjukkan alur terjadinya amplifikasi gen melalui teknik PCR serta mendemonstrasikan amplifikasi DNA menggunakan teknik PCR |
| CPMK7 | Mampu menerangkan prinsip SDS PAGE dan menunjukkan mekanisme terjadinya pemisahan protein pada SDS-PAGE serta mendemonstrasikan pemisahan protein melalui teknik SDS-PAGE |
| Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) | |
| Sub-CPMK1 | Mampu menerangkan prinsip dasar elektroforesis dan memperjelas peran penting gel agarosa dalam elektroforesis dan (CPMK1) |
| Sub-CPMK2 | Mampu mengurutkan alur kerja elektroforesis dan melakukan pemisahan DNA melalui elektroforesis serta menekankan komponen pendukung visualisasi DNA pada elektroforesis (CPMK1) |
| Sub-CPMK3 | Mampu menerangkan prinsip dasar isolasi DNA genom dan memperjelas komponen-komponen yang menentukan keberhasilan isolasi DNA genom (CPMK2) |
| Sub-CPMK4 | Mampu mengurutkan langkah kerja isolasi DNA genom dan melakukan isolasi DNA genom bakteri serta menjelaskan hasil isolasi DNA genom melalui visualisasi isolat DNA genom pada gel agarosa (CPMK2) |
| Sub-CPMK5 | Mampu menegaskan perbedaan antara DNA plasmid dari DNA genom serta memperjelas komponen yang menentukan keberhasilan isolasi DNA plasmid (C4, A3) (CPMK3) |
| Sub-CPMK6 | Mampu mengurutkan langkah kerja isolasi DNA plasmid dan melakukan isolasi DNA plasmid bakteri serta memperjelas hasil analisis visualisasi isolasi DNA plasmid pada gel agarosa (C3, A3) (CPMK3) |
| Sub-CPMK7 | Mampu menerangkan prinsip dasar isolasi RNA dan memperjelas komponen-komponen yang menentukan keberhasilan isolasi RNA (C2, A3) (CPMK4) |
| Sub-CPMK8 | Mampu mengurutkan langkah kerja isolasi RNA dan melakukan isolasi RNA bakteri serta memperjelas hasil analisis visualisasi isolasi RNA pada gel agarosa (C3, A3) (CPMK4) |
| Sub-CPMK9 | Mampu menerangkan prinsip restriksi dan memperjelas tata nama enzim restriksi (C2, A3) (CPMK5) |
| Sub-CPMK10 | Mampu mengemukakan contoh aplikasi enzim restriksi pada bidang Bioteknologi dan melakukan pemotongan DNA menggunakan enzim restriksi (CPMK5) |
| Sub-CPMK11 | Mampu mengemukakan prinsip <i>Polymerase Chain Reaction</i> (PCR) dan menekankan mekanisme denaturasi, annealing, dan elongasi pada proses PCR, serta visualisasi hasil PCR (CPMK6) |
| Sub-CPMK12 | Mampu menentukan alur pengerjaan amplifikasi segmen DNA dengan PCR, melakukan amplifikasi segmen DNA serta menekankan faktor-faktor yang menunjang keberhasilan PCR (C3, A3) (CPMK6) |
| Sub-CPMK13 | Mampu menerangkan konsep SDS-PAGE dan memperjelas perbedaan antara SDS-PAGE dan Native PAGE |



| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | Sub-CPMK14 | Mampu melakukan pemisahan protein melalui SDS-PAGE dan menganalisis pita-pita protein pada gel poliakrilamida dan menunjukkan pita protein target hasil SDS-PAGE | | | | | | | | | | | | | |
| Korelasi CPL terhadap Sub-CPMK | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Sub-CPMK1 | Sub-CPMK2 | Sub-CPMK3 | Sub-CPMK4 | Sub-CPMK5 | Sub-CPMK6 | Sub-CPMK7 | Sub-CPMK8 | Sub-CPMK9 | Sub-CPMK10 | Sub-CPMK11 | Sub-CPMK12 | Sub-CPMK13 | Sub-CPMK14 |
| | CPL5 | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| | CPL9 | | | ✓ | ✓ | | | | | | | | | ✓ | ✓ |
| Deskripsi Singkat MK | Teknik Dasar Biologi Molekuler mempelajari teknik-teknik dasar yang sering digunakan dalam penelitian bioteknologi. Teknik dasar tersebut diantaranya adalah elektroforesis, isolasi DNA dan RNA, analisis DNA, dan analisis protein secara kualitatif. | | | | | | | | | | | | | | |
| Bahan Kajian: | Genetika Molekuler dan Rekayasa Genetik: Membahas substansi gen dan proses-proses pewarisannya untuk menjamin kelangsungan sistem makhluk hidup, serta konsep dan teknik-teknik dasar aplikasi metode analisis instrumentasi molekuler dan manipulasi genetik makhluk hidup untuk mendapatkan sifat-sifat yang lebih unggul. | | | | | | | | | | | | | | |
| Materi Pembelajaran | <ol style="list-style-type: none"> 1. Elektroforesis 2. Isolasi DNA 3. Isolasi Plasmid 4. Isolasi RNA 5. Restriksi 6. PCR 7. SDS-PAGE | | | | | | | | | | | | | | |
| Pustaka | Utama : | | | | | | | | | | | | | | |
| | X.Li,Y.Wu,L.Zhang,Y.Cao,Y.Li,J.Li. 2014. Comparison of Three Common DNA Concentration Measurement Methods. <i>Analytical Biochemistry</i> . 451:18-24. 2014. Bintang, M. 2010. Biokimia-Teknik Penelitian. ISBN: 978-979-075-591-8. Erlangga | | | | | | | | | | | | | | |



Sambrook J., Fritsch, E.F., and Maniatis, T., *Molecular Cloning. A Laboratory Manual*, 2nd ed, Vol. 1-3, Cold Spring Harbor Laboratory Press, USA, 1989.
 Shabarni-Gaffar. 2010. *Bioteknologi molekul, konsep dan aplikasi*. ISBN: 978-602-8323-46-8. Widia Padjadjaran,

Pendukung :

Tibbits, Josquin F. G., LukeJ. McManus, Antanas V. Spokevicius, and Gerd Bossinger. 2006. A Rapid Method for Tissue Collection and High-Throughput Isolation of Genomic DNA from Mature Trees. *In Plant Molecular Biology Reporter*. 24(1): 81–92.
 Sherratt, D. J. 1982. The Maintenance and Propagation of Plasmid Genes in Bacterial Populations. *Journal of General Microbiology*. 128: 655-666
 Tan, S. C. and Beow C. Y. 2009. DNA, RNA, and Protein Extraction: The Past and The Present. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*. doi:10.1155/2009/574398
 R. J. Fritsch, I. Krause, 2003, *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition (Second Edition)*
 Harahap, Muhammad Ridwan. 2018. Elektroforesis: Analisis Elektronika Terhadap Biokimia Genetika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*. 2(1): 21-26
<https://www.cleaverscientific.com/applications/agarose-gel-electrophoresis-of-dna/>
 Haines, A.M., Shan S. Tobe Hilton J. Kobus Adrian Linacre. 2014. Properties of nucleic acid staining dyes used in gel electrophoresis
<https://doi.org/10.1002/elps.201400496>
 Magdeldin, Sameh. 2012. *Get Electrophoresis. Principles and Basics*. Rijeka, Croatia: InTech Publisher
 Lee, P. Y., John Costumbrado, Chih-Yuan Hsu, Yong Hoon Kim. 2012. Agarose Gel Electrophoresis for the Separation of DNA Fragments. *Jurnal of Visualized Experiment*. doi: 10.3791/3923

Dosen Pengampu Wulan Pertiwi, S.Si., M.Si.

Matakuliah syarat Genetika Molekuler

| Pekan ke- | Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) | Penilaian | | Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu] | | Materi Pembelajaran [Pustaka] | Bobot Penilaian (%) |
|-----------|---|-----------|-------------------|---|-----------------|---------------------------------|---------------------|
| | | Indikator | Kriteria & Teknik | Luring (offline) | Daring (online) | | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
| | | | | | | | |



| | | | | | | | |
|---|--|--|---|---|--|--|--|
| 1 | <p>Mampu menerangkan prinsip dasar elektroforesis dan memperjelas peran penting gel agarosa dalam elektroforesis dan (CPMK1)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Menerangkan konsep pemisahan DNA menggunakan elektroforesis (C2) • Mendiskusikan peran gel agarosa dan buffer yang digunakan pada elektroforesis (C2) • Mengemukakan komponen-komponen yang berperan penting dalam elektroforesis (C2) | <p>Kriteria : Ketepatan dan penguasaan materi</p> <p>Bentuk Penilaian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keaktifan dalam menjawab pertanyaan • Diskusi dan pemaparan pendapat secara komprehensif terkait konsep elektroforesis • Keaktifan dalam diskusi terkait prosedur elektroforesis • Pengamatan ketepatan pengerjaan logbook | <p>Pendekatan belajar: Ekspositori dan Kolaborasi</p> <p>Estimasi waktu:</p> <p>Tatap Muka: 2x50' Pemaparan poin materi dan diskusi</p> <p>Tugas Terstruktur: 2x60' Merangkum perbedaan bufer TAE dan bufer TBE</p> <p>Tugas Mandiri: 2x60' Membaca artikel terkait elektroforesis</p> <p>Praktikum: 1x 170' <ul style="list-style-type: none"> • Membaca dan memahami modul </p> | | <p>Elektroforesis</p> <p>Magdeldin, Sameh. 2012. Get Electrophoresis. Principles and Basics. Rijeka, Croatia: InTech Publisher</p> <p>Lee, P. Y., John Costumbrado, Chih-Yuan Hsu, Yong Hoon Kim. 2012. Agarose Gel Electrophoresis for the Separation of DNA Fragments. Journal of Visualized Experiment. doi: 10.3791/3923</p> <p>Modul Praktikum TDBM</p> | <p>Keaktifan : 0,71%</p> <p>Tugas: 1,78%</p> |
|---|--|--|---|---|--|--|--|



| | | | | | | | |
|---|---|--|--|---|--|--|--|
| | | | | elektroforesis DNA <ul style="list-style-type: none"> Membuat logbook elektroforesis DNA | | | |
| 2 | Sub-CPMK2: Mampu mengurutkan alur kerja elektroforesis dan melakukan pemisahan DNA melalui elektroforesis serta menekankan komponen pendukung visualisasi DNA pada elektroforesis (CPMK1) | <ul style="list-style-type: none"> Mengurutkan langkah kerja teknik elektroforesis (C3) Menerangkan berbagai kesalahan yang terjadi pada proses elektroforesis yang menyebabkan hasil invalid (C2) Mengemukakan komponen pendukung visualisasi DNA seperti EtBR | Kriteria : Ketepatan dan penguasaan materi Bentuk Penilaian Non-test : <ul style="list-style-type: none"> Keaktifan dalam menjawab pertanyaan Diskusi dan pemaparan pendapat secara komprehensif terkait elektroforesis Pengamatan ketepatan kinerja sesuai dengan prosedur Test: Quiz 1 Perhitungan pengenceran TAE 50x. Jawaban | Pendekatan belajar: Ekspositori dan Kolaborasi Estimasi waktu: Tatap Muka: 2x50' Pemaparan poin materi dan diskusi Tugas Terstruktur: 2x60' Latihan cara pengitungan pengenceran larutan Tugas Mandiri: 2x60' | | Elektroforesis Haines, A.M., Shanan S. Tobe Hilton J. Kobus Adrian Linacre. 2014. Properties of nucleic acid staining dyes used in gel electrophoresis https://doi.org/10.1002/elps.201400496 | Keaktifan : 0,71% Quiz: 3,75% Tugas: 1,78% |



| | | | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|--|---|
| | | <p>dan GelRed (C2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mengoperasikan alat elektroforesis dengan benar (P3) | <p>dikumpulkan melalui whatsapp</p> | <p>Membaca materi terkait isolasi DNA genom (materi pekan depan)</p> <p>Praktikum: 1x 170'</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Melakukan pemisahan DNA dengan elektroforesis | | | |
| 3 | <p>Sub-CPMK3: Mampu menerangkan prinsip dasar isolasi DNA genom dan memperjelas komponen-komponen yang menentukan keberhasilan isolasi DNA genom (CPMK2)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● Menerangkan konsep isolasi DNA genom (C2) ● Mengemukakan komponen-komponen pendukung keberhasilan isolasi DNA genom (C2) | <p>Kriteria : Ketepatan dan penguasaan materi</p> <p>Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pengamatan keaktifan diskusi terkait isolasi DNA genom ● Keaktifan dalam diskusi terkait prosedur elektroforesis ● Pengamatan ketepatan pengerjaan logbook <p>Test:</p> | <p>Pendekatan belajar:</p> <p>Ekspositori dan Kolaborasi</p> <p>Estimasi waktu:</p> <p>Tatap Muka: 2x50' Mencari referensi/artikel tentang isolasi DNA genom dan mendiskusikan teknik-teknik yang umum digunakan.</p> | | <p>Isolasi DNA Genom Shabarni-Gaffar. 2010. Bioteknologi molekuler, konsep dan aplikasi. ISBN: 978-602-8323-46-8. Widia Padjadjaran.</p> <p>http://etheses.uin-malang.ac.id/2658/8/10620061_Bab_4.pdf</p> <p>https://www.genedirex.com/gd-reagent-genomic-dna-isolation-reagent/</p> | <p>Keaktifan : 0,71%</p> <p>Tugas: 1,78%</p> <p>Quiz: 3,75%</p> |



| | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|--|--|--------------------------|
| | | | Quiz 2 terkait isolasi DNA genom via Google form | <p>Tugas terstruktur: 2x60' Membuat ppt dari artikel isolasi DNA genom</p> <p>Tugas mandiri: 2x60' Membaca artikel terkait Isolasi DNA genom untuk dipresentasikan pekan depan</p> <p>Praktikum: 1x 170'</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membaca dan memahami modul isolasi DNA genom • Membuat logbook isolasi DNA genom | | | |
| 4 | <p>Sub-CPMK4: Mampu mengurutkan langkah kerja isolasi DNA genom dan melakukan isolasi DNA genom</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Menerangkan protokol isolasi DNA genom (C2) | <p>Kriteria : Ketepatan, penguasaan materi dan kemampuan</p> | <p>Tatap Muka: 2x50' Presentasi paper dengan topik isolasi DNA genom</p> | | <p>Isolasi DNA Genom</p> <p>Shabarni-Gaffar. 2010. Bioteknologi molekuler,</p> | <p>Keaktifan : 0,71%</p> |



| | | | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|---|---------------------|
| | <p>bakteri serta menjelaskan hasil isolasi DNA genom melalui visualisasi isolat DNA genom pada gel agarosa (CPMK2)</p> | <ul style="list-style-type: none">● Menggunakan metode lisis cepat dan kit isolasi DNA dalam proses isolasi DNA genom (C3)● Mendemonstrasikan presipitasi etanol pada DNA hasil lisis (C3)● Menganalisis hasil isolasi DNA genom pada gel agarosa (C4) | <p>melakukan unjuk kinerja sesuai prosedur kerja.</p> <p>Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none">● Pengamatan keaktifan diskusi● Pengamatan ketepatan kinerja sesuai dengan prosedur | <p>Tugas terstruktur:2x60'</p> <p>Membuat daftar pertanyaan untuk dijawab oleh presenter</p> <p>Tugas mandiri: 2x60'</p> <p>Membaca artikel terkait DNA plasmid untuk pekan depan</p> <p>Praktikum: 1x 170'</p> <ul style="list-style-type: none">● Mendemonstrasikan isolasi DNA genom | | <p>konsep dan aplikasi. ISBN: 978-602-8323-46-8. Widia Padjadjaran.</p> <p>http://etheses.uin-malang.ac.id/2658/8/10620061_Bab_4.pdf</p> <p>https://www.genedirex.com/gd-reagent-genomic-dna-isolation-reagent/</p> | <p>Tugas: 1,78%</p> |
|--|--|--|---|--|--|---|---------------------|



| | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|---|--|
| 5 | <p>Sub-CPMK5: Mampu menegaskan perbedaan antara DNA plasmid dari DNA genom serta memperjelas komponen yang menentukan keberhasilan isolasi DNA plasmid (CPMK3)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Menerangkan pengertian DNA plasmid (C2) • menegaskan perbedaan antara DNA plasmid dari DNA genom (C4) • Mendiskusikan faktor penentu keberhasilan isolasi DNA plasmid (C2) | <p>Kriteria : Ketepatan dan penguasaan materi</p> <p>Bentuk Penilaian</p> <p>Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan keaktifan diskusi terkait isolasi DNA plasmid • Keaktifan dalam diskusi terkait prosedur elektroforesis • Pengamatan ketepatan pengerjaan logbook | <p>Pendekatan belajar: Ekspositori dan Kolaborasi</p> <p>Estimasi waktu:</p> <p>Tatap Muka: 2x50' Pemaparan poin materi dan diskusi</p> <p>Tugas terstruktur:2x60' Merangkum materi isolasi DNA plasmid</p> <p>Tugas mandiri: 2x60' Membuat PPT isolasi plasmid untuk dipresentasikan pekan depan</p> <p>Praktikum: 1x 170'</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membaca dan memahami | | <p>Isolasi DNA Plasmid</p> <p>Sambrook J., Fritsch, E.F., and Maniatis, T., Molecular Cloning. A Laboratory Manual, 2nd ed, Vol. 1-3, Cold Spring Harbor Laboratory Press, USA, 1989.</p> <p>Shabarni-Gaffar. 2010. Bioteknologi molekuler, konsep dan aplikasi. ISBN: 978-602-8323-46-8. Widia Padjadjaran,</p> | <p>Keaktifan : 0,71%</p> <p>Tugas: 1,78%</p> |
|---|---|--|---|--|--|---|--|



| | | | | | | | |
|---|--|--|---|--|--|---|--|
| | | | | modul isolasi DNA plasmid <ul style="list-style-type: none"> Membuat logbook isolasi DNA plasmid | | | |
| 6 | Sub-CPMK6: Mampu mengurutkan langkah kerja isolasi DNA plasmid dan melakukan isolasi DNA plasmid bakteri serta memperjelas hasil analisis visualisasi isolasi DNA plasmid pada gel agarosa (CPMK3) | <ul style="list-style-type: none"> Menerangkan alur kerja isolasi DNA plasmid (C2) Mendemonstrasikan isolasi DNA plasmid (C3) Menganalisis dan menentukan panjang molekul DNA plasmid yang tampak sebagai pita- | Kriteria : Ketepatan, penguasaan materi dan kemampuan melakukan unjuk kinerja sesuai prosedur kerja. Non-test : <ul style="list-style-type: none"> Pengamatan keaktifan diskusi Pengamatan ketepatan kinerja sesuai dengan prosedur | Pendekatan belajar: Ekspositori, Kolaborasi, SCL Estimasi waktu: Tatap Muka: 2x50' Presentasi paper dengan topik isolasi DNA plasmid Tugas terstruktur: 2x60' | | Isolasi DNA Plasmid Sambrook J., Fritsch, E.F., and Maniatis, T., Molecular Cloning. A Laboratory Manual, 2 nd ed, Vol. 1-3, Cold Spring Harbor Laboratory Press, USA, 1989. Shabarni-Gaffar. 2010. Bioteknologi molekuler, konsep dan aplikasi. ISBN: 978-602-8323-46-8. Widia Padjadjaran, | Keaktifan : 0,71% Formatif: 2,14% Tugas: 1,78% |



| | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|---|-----------------------------------|
| | | pita DNA pada gel agarosa (C4) | | Membuat daftar pertanyaan yang akan ditanyakan pada presenter Praktikum: 1x 170' ● Mendemonstrasikan isolasi DNA plasmid | | | |
| 7 | Sub-CPMK7: Mampu menerangkan prinsip dasar isolasi RNA dan memperjelas komponen-komponen yang menentukan keberhasilan isolasi RNA (CPMK4) | <ul style="list-style-type: none"> ● Menerangkan pengertian RNA(C2) ● Menegaskan perbedaan RNA dari DNA berdasarkan struktur dan basa nitrogennya (C4) ● Mendiskusikan faktor penentu keberhasilan isolasi RNA (C2) | Kriteria : Ketepatan dan penguasaan materi Bentuk Penilaian Non-test : <ul style="list-style-type: none"> ● Pengamatan keaktifan diskusi terkait isolasi RNA ● Keaktifan dalam diskusi terkait prosedur isolasi RNA ● Pengamatan ketepatan pengerjaan logbook | Pendekatan belajar: Ekspositori dan Kolaborasi Estimasi waktu: Tatap Muka: 2x50' Pemaparan poin materi dan diskusi terkait isolasi RNA Tugas terstruktur: 2x60' Merangkum materi isolasi RNA hasil diskusi | | Isolasi RNA Campbell NA, Reece BJ, Mitchell LG. 2002. Biologi. Halaman 328 Jakarta: Erlangga Yuwono T. 2005. Biologi Molekuler. Halaman 211. Jakarta: Erlangga. | Keaktifan : 0,71% Tugas: 1,78% |



| | | | | | | | |
|----------|--|---|---|--|--|--|---|
| | | | | <p>Tugas mandiri: 2x60' Membuat PPT terkait teknik-teknik isolasi RNA untuk dipresentasikan di pertemuan setelah UTS</p> <p>Praktikum: 1x 170'</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membaca dan memahami modul isolasi RNA • Membuat logbook isolasi RNA | | | |
| 8 | Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengan Semester | | | | | | 25% |
| 9 | <p>Sub-CPMK8: Mampu mengurutkan langkah kerja isolasi RNA dan melakukan isolasi RNA bakteri serta memperjelas hasil analisis visualisasi isolasi RNA pada gel agarosa (CPMK4)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Menerangkan alur pengerjaan isolasi RNA (C2) • Mendemonstrasikan | <p>Kriteria : Ketepatan, penguasaan materi dan kemampuan melakukan unjuk kinerja sesuai prosedur kerja.</p> <p>Non-test :</p> | <p>Pendekatan belajar: Ekspositori, Kolaborasi, SCL</p> <p>Estimasi waktu:</p> | | <p>Isolasi RNA</p> <p>Yusuf M. 2001. Genetika I: Struktur dan Ekspresi Gen. Halaman Jakarta: Sagung Seto</p> | <p>Keaktifan : 0,71%</p> <p>Tugas: 1,78%</p> <p>Quiz: 3,75%</p> |



| | | | | | | | |
|----|--|--|--|---|--|---|---|
| | | <p>isolasi RNA (C3)</p> <ul style="list-style-type: none"> Menganalisis visualisasi hasil isolasi RNA pada gel agarosa (C4) | <ul style="list-style-type: none"> Pengamatan keaktifan diskusi Pengamatan ketepatan kinerja sesuai dengan prosedur <p>Test: Quiz 3</p> | <p>Tatap Muka: 2x50' Presentasi paper dengan topik isolasi RNA</p> <p>Tugas terstruktur: 2x60' Membuat daftar pertanyaan yang akan ditanyakan pada presenter</p> <p>Tugas mandiri: 2x60' Membaca artikel terkait enzim restriksi untuk materi pekan depan</p> <p>Praktikum: 1x 170' Melakukan isolasi RNA</p> | | <p>Campbell NA, Reece BJ, Mitchell LG. 2002. Biologi. Halaman 328 Jakarta: Erlangga</p> | |
| 10 | <p>Sub-CPMK9: Mampu menerangkan prinsip restriksi dan memperjelas tata nama enzim restriksi (CPMK5)</p> | <ul style="list-style-type: none"> Menerangkan kegunaan enzim restriksi (C2) | <p>Kriteria : Ketepatan dan penguasaan materi</p> | <p>Pendekatan belajar:</p> | | <p>Restriksi Sambrook J., Fritsch, E.F., and Maniatis, T., Molecular Cloning. A</p> | <p>Keaktifan : 0,71% Tugas: 1,78%</p> |



| | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|--|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none">• Menerangkan konsep pemotongan DNA dengan enzim restriksi (C2)• Mengemukakan tata nama enzim restriksi (C2) | <p>Bentuk Penilaian Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none">• Pengamatan keaktifan selama diskusi terkait restriksi• Pengamatan ketepatan pengerjaan logbook | <p>Ekspositori dan Kolaborasi</p> <p>Estimasi waktu:</p> <p>Tatap Muka: 2x50' Pemaparan poin materi dan diskusi terkait restriksi dan mencari paper restriksi</p> <p>Tugas terstruktur: 2x60' Merangkum materi restriksi hasil diskusi</p> <p>Tugas mandiri: 2x60' Membuat PPT terkait restriksi untuk dipresentasikan pekan depan</p> <p>Praktikum: 1x 170'</p> | | <p>Laboratory Manual, 2nd ed, Vol. 1-3, Cold Spring Harbor Laboratory Press, USA, 1989.</p> | |
|--|--|---|---|---|--|--|--|



| | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|--|--|---------------------------------------|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> Membaca dan memahami modul restriksi Membuat logbook Restriksi | | | |
| 11 | Sub-CPMK10 Mampu mengemukakan contoh aplikasi enzim restriksi pada bidang Bioteknologi dan melakukan pemotongan DNA menggunakan enzim restriksi (CPMK5) | <ul style="list-style-type: none"> Melaporkan contoh enzim restriksi yang sering digunakan di dalam penelitian bidang Bioteknologi (C2) Menerangkan aplikasi enzim restriksi pada bidang Bioteknologi (C2) Mendemonstrasikan pemotongan DNA (C3) | Kriteria : Ketepatan, penguasaan materi dan kemampuan melakukan unjuk kinerja sesuai prosedur kerja. Non-test : <ul style="list-style-type: none"> Pengamatan keaktifan diskusi Pengamatan ketepatan kinerja sesuai dengan prosedur | Pendekatan belajar: Ekspositori, Kolaborasi, SCL Estimasi waktu: Tatap Muka: 2x50' Presentasi paper dengan topik enzim restriksi Tugas terstruktur: 2x60' Membuat daftar pertanyaan yang akan ditanyakan pada presenter | | Restriksi Heidi Chial, 2014. Scitable by nature education. https://www.nature.com/scitable/spotlight/restriction-enzymes-18458113/ https://www.britannica.com/science/restriction-enzyme http://www.sfu.ca/biology/courses/bisc431/lab3.htm | Keaktifan : 0,71% Tugas: 1,78% |



| | | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> Menganalisis hasil restriksi pada gel agarosa (C4) | | <p>Tugas mandiri: 2x60' Membaca artikel terkait PCR untuk materi pekan depan</p> <p>Praktikum: 1x 170' Melakukan pemotongan DNA menggunakan enzim restriksi</p> | | | |
| 12 | <p>Sub-CPMK11 Mampu mengemukakan prinsip <i>Polymerase Chain Reaction</i> (PCR) dan menekankan mekanisme denaturasi, annealing, dan elongasi pada proses PCR, serta visualisasi hasil PCR (CPMK6)</p> | <ul style="list-style-type: none"> Menerangkan konsep dasar PCR (C2) Menggambarkan mekanisme denaturasi, annealing, dan elongasi pada proses PCR (C3) | <p>Kriteria : Ketepatan dan penguasaan materi</p> <p>Bentuk Penilaian</p> <p>Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none"> Pengamatan keaktifan selama diskusi terkait PCR Pengamatan ketepatan pengerjaan logbook | <p>Pendekatan belajar: Ekspositori dan Kolaborasi</p> <p>Estimasi waktu:</p> <p>Tatap Muka: 2x50' Pemaparan poin materi dan diskusi terkait konsep PCR serta mencari paper referensi terkait PCR.</p> | | <p>Polymerase Chain Reaction Elrod, S. dan William S. 2007. <i>Genetika</i>. Erlangga. Jakarta.</p> <p>Gaffar, S. 2010. <i>Bioteknologi Molekul, Konsep dan Aplikasi</i>. Widia Padjadjaran. Bandung.</p> | <p>Keaktifan : 0,71% Tugas: 1,78%</p> |



| | | | | | | | |
|----|--|---|---|---|--|---|---|
| | | | | <p>Tugas terstruktur: 2x60' Merangkum materi PCR hasil diskusi</p> <p>Tugas mandiri: 2x60' Membuat PPT terkait PCR untuk dipresentasikan pekan depan</p> <p>Praktikum: 1x 170'</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Membaca dan memahami modul PCR ● Membuat logbook PCR | | | |
| 13 | <p>Sub-CPMK12 Mampu menentukan alur pengerjaan amplifikasi segmen DNA dengan PCR, melakukan amplifikasi segmen DNA serta menekankan faktor-faktor yang menunjang keberhasilan PCR (CPMK6)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● Mengemukakan komponen-komponen PCR yang menjadi penentu keberhasilan PCR (C2) | <p>Kriteria : Ketepatan dan penguasaan materi dan kemampuan melakukan unjuk kinerja sesuai prosedur kerja.</p> | <p>Pendekatan belajar: Ekspositori, Kolaborasi, SCL</p> <p>Estimasi waktu:</p> | | <p>Polymerase Chain Reaction Elrod, S. dan William S. 2007. <i>Genetika</i>. Erlangga. Jakarta.</p> | <p>Keaktifan : 0,71% Tugas: 1,78%</p> |



| | | | | | | | |
|----|--|--|---|--|--|---|--------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Menerangkan jenis-jenis PCR dan aplikasinya (C2) • Mendemonstrasikan PCR (C3) • Menganalisis visualisasi hasil PCR pada gel agarosa (C4) | <p>Bentuk Penilaian Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan keaktifan diskusi • Pengamatan kemampuan memahami materi dan menyampaikan materi selama presentasi terkait PCR • Pengamatan ketepatan kinerja sesuai dengan prosedur | <p>Tatap Muka: 2x50' Presentasi paper dengan topik PCR</p> <p>Tugas terstruktur: 2x60' Membuat daftar pertanyaan yang akan ditanyakan pada presenter</p> <p>Tugas mandiri: 2x60' Membaca artikel terkait SDS-PAGE untuk materi pekan depan</p> <p>Praktikum: 1x 170' Melakukan amplifikasi DNA dengan teknik PCR</p> | | <p>Gaffar, S. 2010. <i>Bioteknologi Molekul, Konsep dan Aplikasi</i>. Widia Padjadjaran. Bandung.</p> | |
| 14 | <p>Sub-CPMK13 Mampu menerangkan konsep SDS-PAGE dan memperjelas</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Menerangkan konsep PAGE (C2) | <p>Kriteria : Ketepatan dan penguasaan materi</p> | <p>Pendekatan belajar:</p> | | <p>SDS-PAGE Biorad. A Guide to Polyacrylamide Gel</p> | <p>Keaktifan : 0,71%</p> |



| | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|--|---|--------------|
| | perbedaan antara SDS-PAGE dan Native PAGE (CPMK7) | <ul style="list-style-type: none">• Membedakan SDS-PAGE dari Native PAGE (C2) | Bentuk Penilaian Non-test : Pengamatan keaktifan selama diskusi terkait konsep SDS-PAGE dan Native PAGE | Ekspositori dan Kolaborasi Estimasi waktu: Tatap Muka: 2x50' Pemaparan poin materi dan diskusi terkait konsep PCR serta mencari paper referensi terkait SDS-PAGE dan menonton video pembelajaran. Tugas terstruktur: 2x60' Merangkum materi SDS-PAGE hasil diskusi Tugas mandiri: 2x60' Membuat PPT terkait SDS-PAGE untuk | | Electrophoresis and Detection.pdf Thenawidjadja, M., Wangsa T.I., Debbie S.R. (2017). Protein; Serial Biokimia mudah dan menggugah, Grasindo, Jakarta. | Tugas: 1,78% |
|--|---|---|---|---|--|---|--------------|



| | | | | | | | |
|----|--|---|--|---|--|--|---|
| | | | | <p>dipresentasikan pekan depan</p> <p>Praktikum: 1x 170'</p> <ul style="list-style-type: none"> Membaca dan memahami modul SDS-PAGE Membuat logbook SDS-PAGE | | | |
| 15 | <p>Sub-CPMK14</p> <p>Mampu melakukan pemisahan protein melalui SDS-PAGE dan menganalisis pita-pita protein pada gel poliakrilamida dan menunjukkan pita protein target hasil SDS-PAGE (CPMK7)</p> | <ul style="list-style-type: none"> Menggambarkan perjalanan sampel pada gel poliakrilamid selama proses SDS-PAGE (C3) Mengemukakan komponen-komponen yang menjadi penentu keberhasilan SDS-PAGE (C2) Mendemonstrasikan | <p>Kriteria : Ketepatan dan penguasaan materi</p> <p>Bentuk Penilaian</p> <p>Non-test :</p> <ul style="list-style-type: none"> Pengamatan keaktifan diskusi Pengamatan kemampuan memahami materi dan menyampaikan materi selama presentasi terkait SDS-PAGE | <p>Pendekatan belajar:</p> <p>Ekspositori dan Kolaborasi</p> <p>Estimasi waktu:</p> <p>Tatap Muka: 2x50' Presentasi paper dengan topik SDS-PAGE</p> <p>Tugas terstruktur: 2x60'</p> | | <p>SDS-PAGE</p> <p>Biorad. A Guide to Polyacrylamide Gel Electrophoresis and Detection.pdf</p> <p>Thenawidjadja, M., Wangsa T.I., Debbie S.R. (2017). Protein; Serial Biokimia mudah dan menggugah, Grasindo, Jakarta.</p> | <p>Keaktifan : 0,71%</p> <p>Quiz: 3,75%</p> <p>Tugas: 1,78%</p> |



| | | | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|--|-----|
| | | <p>pemisahan protein dengan SDS-PAGE (C3)</p> <ul style="list-style-type: none">● Menganalisis visualisasi hasil SDS-PAGE pada gel poliakrilamida (C4) | <p>Test: Quiz 4 via Google form</p> | <p>Membuat daftar pertanyaan yang akan ditanyakan pada presenter</p> <p>Tugas mandiri: 2x60' Mempelajari kembali seluruh materi yang telah diberikan untuk menghadapi UAS</p> <p>Praktikum: 1x 170' Melakukan pemisahan protein dengan teknik SDS-PAGE</p> | | | |
| 16 | Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester | | | | | | 25% |

Catatan :

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI)** adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.



2. **CPL yang dibebankan pada mata kuliah** adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. **CP Mata kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. **Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. **Indikator penilaian** kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. **Kreteria Penilaian** adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. **Bentuk penilaian:** tes dan non-tes.
8. **Bentuk pembelajaran:** Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. **Metode Pembelajaran:** Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning, dan metode lainnya yg setara.
10. **Materi Pembelajaran** adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. **Bobot penilaian** adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. TM=Tatap Muka, PT=Penugasan terstruktur, BM=Belajar mandiri.

RPS mata kuliah yang lainnya dapat dilihat di link Google Drive sebagai berikut:

<https://drive.google.com/drive/folders/1NcEUTwx9jlmSJna2xtRFs74hMG9xt1jK?usp=sharing>



10 Penilaian Pembelajaran

- Bagaimana penilaian dilakukan pada proses dan hasil pembelajaran. Penilaian terhadap proses pembelajaran menggunakan rubrik, sedangkan penilaian terhadap hasil pembelajaran menggunakan portofolio)
- Menjelaskan tentang:
 1. Mekanisme dan prosedur penilaian;

Mekanisme penilaian pembelajaran Bioteknologi UM Bandung mengacu pada Standar Penilaian Pembelajaran UM Bandung. Prosedur penilaian diawali dengan perencanaan penilaian yang disepakati dalam kontrak perkuliahan. Selanjutnya dosen memberikan tugas/ soal/ observasi kinerja kepada mahasiswa serta memberikan penilaian pada mahasiswa. Dari hasil penilaian yang telah diberikan, dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mendiskusikan nilai yang diperoleh sebagai bentuk umpan balik. Pelaporan nilai mata kuliah selanjutnya dilakukan dengan menginput nilai pada sistem pelaporan SIKADU dan program studi berupa kualifikasi keberhasilan mahasiswa menempuh mata kuliah dalam bentuk huruf dan angka. Nilai seluruh mahasiswa dievaluasi pada setiap akhir semester. Dokumen evaluasi hasil pembelajaran dijadikan sebagai bahan evaluasi dalam rapat tinjauan manajemen baik pada level prodi maupun fakultas.
 2. Teknik dan instrument penilaian

Pelaksanaan penilaian pembelajaran Bioteknologi UM Bandung dilakukan dengan menerapkan teknik penilaian dan menggunakan instrumen penilaian sesuai dengan Standar Penilaian Pembelajaran UM Bandung. Teknik penilaian yang digunakan dapat berupa observasi, partisipasi, unjuk kerja, tes tertulis, tes lisan, dan tulisan. Instrumen penilaian menggunakan rubrik untuk menilai proses pembelajaran, sedangkan penilaian hasil pembelajaran menggunakan portofolio. Instrumen penilaian ini digunakan untuk mengukur kompetensi mahasiswa pada aspek pengetahuan, sikap, keterampilan umum, dan keterampilan khusus.
 3. Sifat penilaian

Sistem penilaian yang digunakan untuk mengukur kompetensi mahasiswa Bioteknologi UM Bandung bersifat edukatif, otentik, objektif, akuntabel, dan transparan.

 - a. Edukatif: Dosen memberikan penilaian dan motivasi kepada mahasiswa agar dapat memperbaiki cara belajar dan meningkatkan prestasinya.
 - b. Otentik: Dosen melakukan penilaian sesuai dengan kemampuan sesungguhnya dari mahasiswa.
 - c. Objektif: Dosen melakukan penilaian dengan standar yang jelas dan disepakati bersama. Adapun kebijakan diberikan oleh dosen terhadap mahasiswa yang memiliki keterbatasan.
 - d. Akuntabel: Dosen melakukan penilaian dengan menggunakan kriteria yang jelas dan mudah dipahami oleh mahasiswa



- e. **Transparan:** Dosen memberikan penilaian sesuai prosedur dengan hasil yang dapat diakses oleh mahasiswa dan pemangku kepentingan.

10.1 Rubrik

Rubrik merupakan panduan atau pedoman penilaian yang menggambarkan kriteria yang diinginkan dalam menilai atau memberi tingkatan dari hasil kinerja belajar mahasiswa. Rubrik terdiri dari dimensi atau aspek yang dinilai dan kriteria kemampuan hasil belajar mahasiswa ataupun indikator capaian belajar mahasiswa.


Tujuan penilaian menggunakan rubrik:

- Memperjelas dimensi atau aspek dan tingkatan penilaian dari capaian pembelajaran mahasiswa;
- dapat menjadi pendorong atau motivator bagi mahasiswa untuk mencapai capaian pembelajarannya.

Rubrik dapat bersifat menyeluruh atau berlaku umum dan dapat juga bersifat khusus atau hanya berlaku untuk suatu topik tertentu atau suatu capaian pembelajaran tertentu.



Contoh lembar soal sebagai bagian dari instrument penilaian:

| | | | |
|---|---|------------------|------------------------|
|  | UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BANDUNG FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI PROGRAM STUDI S1 BIOTEKNOLOGI | | |
| LEMBAR SOAL UJIAN TENGAH SEMESTER | | | |
| UTS SEMESTER GENAP TAHUN AJARAN 2021/2022 | | | |
| Mata Kuliah | Struktur dan Fungsi Hewan | Kode/SKS | BE2273/2SKS |
| Hari/ Tanggal/Jam | Kamis/ 17-05-2022/13.00 - 14.40 | Kelas | BI20 |
| Waktu Ujian | 100 menit | Ruang | R.05.09 |
| Sifat Ujian | Tutup Buku | Dosen | Haryanto, S.Si., M.Si. |
| SUB CAPAIAN PEM BELAJARAN MATAKULIAH | | | |
| SUB-CPMK -1 Mampu mendiskripsikan dan memberikan contoh struktur dan fungsi jaringan hewan | | | |
| Soal | | Bobot (%) | |
| 1 | Sebut, gambar serta jelaskan struktur dan fungsi 6 jenis jaringan ikat pada hewan | 20 | |
| SUB CAPAIAN PEM BELAJARAN MATAKULIAH | | | |
| SUB-CPMK -2 mampu melakukan analisis sederhana terkait performa struktur dan fungsi pada sistem pencernaan hewan secara komprehensif | | | |
| Soal | | Bobot (%) | |
| 2 | Dalam kasus tertentu, mengapa Dokter memberikan antibiotik terhadap pasien diare (A), Bagaimanakah penjelasan bab encer dan bab sembelit (B) | 20 | |
| SUB CAPAIAN PEM BELAJARAN MATAKULIAH | | | |
| SUB-CPMK -3 mampu menjelaskan konsep terkait dengan struktur dan fungsi pada sistem sirkulasi hewan secara komprehensif | | | |
| Soal | | Bobot (%) | |
| 3 | Mengapa amfibia memiliki 3 ruang jantung / septum tidak sempurna (A), Bedakan sirkulasi ganda pada amfibia dan manusia, penjelasan dilengkapi dengan gambar (B) | 20 | |
| SUB CAPAIAN PEM BELAJARAN MATAKULIAH | | | |
| SUB-CPMK -4 mampu menjelaskan konsep terkait dengan struktur dan fungsi pada sistem respirasi hewan secara komprehensif | | | |
| Soal | | Bobot (%) | |
| 4 | Bagaimanakah sistem pernafasan pada mamalia penyelam | 20 | |
| SUB CAPAIAN PEM BELAJARAN MATAKULIAH | | | |
| SUB-CPMK -5 mampu menjelaskan konsep terkait dengan struktur dan fungsi pada sistem imunitas hewan secara komprehensif | | | |
| Soal | | Bobot (%) | |
| 5 | Jelaskan dua keuntungan orang yang telah divaksin ketika patogen yang sama dijumpai untuk kedua kalinya | 20 | |
| Selamat mengikuti ujian, berusaha dengan kemampuan diri sendiri dan jujur. Semoga lancar dan mendapatkan hasil maksimal. | | | |



Semoga sukses. Aamiin.

Penilaian dari EAS menggunakan rubrik sbb.

| | | | | |
|---|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| Ketepatan menjawab soal | Tidak tepat <i>2 points</i> | Kurang tepat <i>6 points</i> | Tepat <i>8 points</i> | Sangat tepat <i>10 points</i> |
| Sistematika menjawab soal | Tidak sistematis <i>2 points</i> | Kurang sistematis <i>6 points</i> | Sistematis <i>8 points</i> | Sangat sistematis <i>10 points</i> |
| Kemampuan mendiskripsikan hasil | Tidak tepat <i>2 points</i> | Kurang tepat <i>6 points</i> | Tepat <i>8 points</i> | Sangat tepat <i>10 points</i> |
| Kerapian menjawab soal | Tidak rapi <i>2 points</i> | Kurang rapi <i>6 points</i> | Rapi <i>8 points</i> | Sangat rapi <i>10 points</i> |
| Ketepatan waktu mengumpulkan hasil | Tidak mengumpulkan <i>0 points</i> | Tidak tepat <i>6 points</i> | Tepat <i>8 points</i> | Sangat tepat <i>10 points</i> |

10.2 Portofolio Penilaian Hasil belajar

Portofolio merupakan instrument/dokumen penilaian hasil belajar yang didasarkan pada kumpulan informasi yang menunjukkan perkembangan pencapaian CPL mahasiswa dalam satu periode tertentu. Informasi tersebut dapat berupa karya mahasiswa dari proses pembelajaran yang dianggap terbaik atau karya mahasiswa yang menunjukkan perkembangan kemampuannya untuk mencapai capaian pembelajaran.



11 Implementasi Hak Belajar Mahasiswa Maksimum 3 Semester

(Hak belajar mahasiswa maksimum 3 semester yg selanjutnya disebut dengan Merdeka Belajar – Kampus Merdeka (MBKM))

11.1 Model implementasi MBKM

| Kegiatan Pembelajaran Mahasiswa Jenjang Sarjana / Sarjana Terapan, 144 sks | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|---|---|-------------------------------------|--|--|---|
| | Smt-1 | Smt-2 | Smt-3 | Smt-4 | Smt-5 | Smt-6 | Smt-7 | Smt-8 |
| | 20 sks | 20 sks | 21 sks | 19 sks | 21 sks | 21 sks | 14 sks | 8 sks |
| 1 | MKWU MK-Prodi di dlm Prodi | MKWU MK-Prodi di dlm Prodi | MKWU MK-Prodi di dlm & luar Prodi di PT sama | MK-Prodi di dlm & luar Prodi di PT sama | MKWU MK-Prodi di dlm Prodi | MKWU MK-Prodi di dlm & luar Prodi | Kegiatan belajar diluar kampus: Praktik Kerja | Tugas Akhir dapat dilakukan di instansi lain |

11.2 Mata kuliah (MK) yang WAJIB ditempuh di dalam PRODI sendiri

| NO. | KODE | MATA KULIAH | SKS |
|-----|-------------|--|-----|
| | MATA KULIAH | | |
| 1 | MWN-4101 | Pancasila | 2 |
| 2 | MWN-4102 | Kewarganegaraan | 2 |
| 3 | MWN-4103 | Bahasa Indonesia | 2 |
| 4 | AIK-4104 | Al-Islam dan Kemuhammadiyah I | 3 |
| 5 | MKU-4105 | Technopreneurship | 2 |
| 6 | MKU-4106 | Bahasa Inggris | 2 |
| 7 | MKU-4107 | Matematika Dasar | 2 |
| 8 | MKU-4108 | Teknologi Informasi | 2 |
| 9 | BIO-4101 | Pengantar Bioteknologi | 2 |
| 10 | BIO-4102 | Biodiversitas Tropis Nusantara | 2 |
| 11 | BIO-4103 | Kimia Dasar | 3 |
| 12 | BIO-4104 | Biologi Dasar | 3 |
| 13 | BIO-4105 | Biofisika | 2 |
| 14 | BIO-4106 | Bahasa Arab | 2 |
| 15 | AIK-4109 | Islamic Technopreneurship (AIK II) | 3 |
| 16 | BIO-4107 | Genetika Dasar | 2 |
| 17 | AIK-4110 | Muhammadiyah dan Spirit Teologi Al-Maun (AIK III) | 3 |
| 18 | BIO-4208 | Biokimia | 3 |



| | | | |
|----|----------|---------------------------------|---|
| 19 | BIO-4209 | Struktur dan Fungsi Tumbuhan | 2 |
| 20 | BIO-4210 | Struktur dan Fungsi Hewan | 2 |
| 21 | BIO-4211 | Biologi Sel | 2 |
| 22 | BIO-4212 | Mikrobiologi | 4 |
| 23 | BIO-4213 | Genetika Molekuler | 2 |
| 24 | BIO-4214 | Bioteknologi Bahan Alam | 2 |
| 25 | BIO-4215 | Bioteknologi Hewan | 2 |
| 26 | BIO-4216 | Bioinformatika Dasar | 2 |
| 27 | BIO-4217 | Bioenergi | 2 |
| 28 | BIO-4218 | Stem Cell | 2 |
| 29 | BIO-4219 | Analisis Kimia | 3 |
| 30 | BIO-4220 | Teknik Fermentasi | 3 |
| 31 | BIO-4221 | Teknik Dasar Biologi Molekuler | 3 |
| 32 | BIO-4222 | Imunologi | 2 |
| 33 | BIO-4223 | Enzimologi | 2 |
| 34 | BIO-4324 | Bioinformatika | 2 |
| 35 | BIO-4325 | Biostatistika | 2 |
| 36 | BIO-4326 | Purifikasi Bioproduk | 3 |
| 37 | BIO-4327 | <i>Biotechnopreneurship</i> | 3 |
| 38 | BIO-4328 | Bioproses | 2 |
| 39 | BIO-4329 | Bioteknologi Kelautan | 2 |
| 40 | BIO-4330 | Rekayasa Genetik | 4 |
| 41 | BIO-4331 | Bioetika | 2 |
| 42 | BIO-4332 | Bioremediasi | 3 |
| 43 | BIO-4333 | Bioteknologi Halal | 2 |
| 44 | BIO-4334 | Bisnis Bioteknologi | 3 |
| 45 | BIO-4335 | Kultur Jaringan | 2 |
| 46 | BIO-4336 | Akuakultur | 2 |
| 47 | BIO-4337 | Virologi | 2 |
| 48 | MWU06106 | KKN* | 3 |
| 49 | BIO-4338 | Metode Penelitian Bioteknologi* | 2 |
| 50 | BIO-4339 | Aplikasi OMIK | 2 |
| 51 | BIO-4440 | Praktik Kerja (PK)** | 6 |
| 52 | BIO-4441 | Bioindustri | 2 |



| | | | |
|----|-----------|-------------|-----|
| 53 | BIO-4442 | AMDAL | 2 |
| 54 | BIO-4443 | Tugas Akhir | 8 |
| | Total SKS | | 136 |

11.3 Pembelajaran mata kuliah (MK) di luar Program Studi

| No | Menempuh MK | Bobot sks maksimum | Keterangan |
|----|-------------------------------|--------------------|---|
| 1 | Di luar PRODI di dalam kampus | 16 | MK yg diambil memiliki total bobot sks yg sama, memiliki kesesuaian CPL dan Kompetensi tambahan yang gayut. |
| 2 | Di instansi lain | 14 | Mahasiswa melakukan Praktik Kerja (PK) |
| 3 | Di instansi lain | 8 | Mahasiswa mengerjakan Tugas Akhir (TA) di instansi luar kampus |
| | Total bobot sks maksimum | 38 | |



11.4 Bentuk Kegiatan Pembelajaran di Luar Perguruan Tinggi

| No | Bentuk Kegiatan Pembelajaran | Dapat dilaksanakan dg bobot sks | | Keterangan |
|----|------------------------------|---------------------------------|------|---|
| | | Reguler | MBKM | |
| 1 | Praktik Kerja | 6 | ≤20 | Kegiatan Magang MBKM dpt dikonversikan ke beberapa MK yg memiliki kesesuaian CPL dan waktu kegiatan belajar yg sesuai dg bobot sks MK tsb. |
| 2 | Wirausaha | 2+3+3 | ≤20 | Kegiatan Wirausaha MBKM dpt dikonversikan ke beberapa MK yg memiliki kesesuaian CPL dan waktu kegiatan belajar yg sesuai dg bobot sks MK tsb, termasuk MK Kewirausahaan jika ada. |
| 3 | Penelitian/Riset | 8 | ≤20 | Dapat dikonversikan ke beberapa MK yg memiliki kesesuaian CPL dan waktu kegiatan belajar yg sesuai dg bobot sks MK tsb. |

11.5 Penjaminan mutu pelaksanaan MBKM

Agar pelaksanaan kebijakan Merdeka Belajar - Kampus Merdeka (MBKM), program “hak belajar tiga semester di luar program studi” dapat berjalan dengan mutu yang terjamin, maka perlu ditetapkan beberapa mutu, antara lain :

1. Mutu kompetensi peserta.
Mutu kompetensi peserta diatur dalam Standar Kompetensi Lulusan UM Bandung yang mengacu pada Permendikbud no. 3 Tahun 2020, Standar Perguruan Tinggi Muhammadiyah Aisyiyah, dan butir standar tambahan yang ditetapkan oleh UM Bandung. Standar Kompetensi Lulusan UM Bandung dijadikan sebagai kriteria minimal mengenai kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, keterampilan umum, dan keterampilan khusus yang dinyatakan dalam rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL). Standar kompetensi lulusan diwujudkan dari analisis pemenuhan CPL, profil lulusan, dan kompetensi peserta didik di UM Bandung. Maka dari itu, beberapa indikator atau target disusun untuk menjamin mutu kompetensi peserta, antara lain:
 - a. Penetapan profil lulusan yang sesuai dengan *scientific vision*, *market signals*, dan KKNl.



- b. Capaian pembelajaran lulusan yang mencakup aspek sikap, keterampilan umum serta ditinjau secara berkala berdasarkan analisis kondisi internal dan eksternal.
 - c. Penetapan target persentase mahasiswa yang menghasilkan artikel publikasi minimal sebesar 80%.
 - d. Penetapan target persentase mahasiswa yang menghasilkan HKI minimal 50%.
 - e. Lulusan UM Bandung memiliki skor TOEFL atau setingkatnya dari Pusat Bahasa UM Bandung atau lainnya minimal 450
 - f. Lulusan UM Bandung memiliki *personal certification* yang tertuang dalam Surat Keterangan Pendamping Ijazah (SKPI).
 - g. Kesempatan bagi mahasiswa program sarjana untuk menghabiskan paling tidak 20 sks di luar kampus atau meraih prestasi minimal tingkat nasional.
 - h. Waktu tunggu lulusan untuk bekerja (mendapatkan pekerjaan atau berwirausaha) yang relevan dengan bidang studi kurang dari 6 bulan.
 - i. Kesesuaian bidang kerja lulusan terhadap kompetensi bidang studi minimal 80%.
 - j. Persentase minimum lulusan yang mendapatkan penilaian dari teman sejawat dan atasan tempat bekerja pada aspek sikap kritis, progresif, kreatif, bertanggungjawab, dan produktif sebesar 80%.
 - k. Persentase lulusan yang berhasil mendapatkan pekerjaan atau studi lanjut atau wiraswasta dengan pendapatan cukup minimal 80%.
2. Mutu pelaksanaan
- Dalam menjamin mutu pelaksanaan pembelajaran, UM Bandung menyusun Standar Pendidikan dan Pembelajaran UM Bandung yang mengacu pada Permendikbud 3 Tahun 2020 dan Pedoman MBKM. Seluruh ketentuan dalam pelaksanaan pembelajaran kemudian diturunkan ke dalam Pedoman Penyelenggaraan Akademik yang selanjutnya diuraikan secara teknis ke dalam beberapa pedoman atau panduan, seperti: Pedoman Pelaksanaan MBKM, Pedoman Tugas Akhir, dan Pedoman Praktik Kerja. Pelaksanaan pembelajaran juga dilaksanakan mengikuti SOP Pendidikan dan Pembelajaran yang ditetapkan di UM Bandung.
3. Mutu proses pembimbingan internal dan eksternal.
- Proses pembimbingan pelaksanaan pembelajaran dilakukan baik dari internal maupun eksternal UM Bandung. Dalam hal ini, UM Bandung menyediakan sumber daya manusia yang kompeten untuk membimbing proses pembelajaran mahasiswa. Salah satunya yaitu pembimbingan yang dilakukan oleh dosen pembimbing terkait rumpun ilmu yang sesuai untuk pembinaan mahasiswa yang melangsungkan tugas akhir ataupun kegiatan MBKM. Proses pembimbingan juga diberikan dari eksternal untuk beberapa pelaksanaan pembelajaran, seperti



Praktik Kerja dan program pelaksanaan MBKM untuk wirausaha dan riset. Proses pembimbingan dilakukan sesuai dengan pedoman dan SOP yang ditetapkan.

4. Mutu sarana dan prasarana untuk pelaksanaan
Pemenuhan sarana dan prasarana pembelajaran disesuaikan dengan Standar Sarana dan Prasarana Pembelajaran UM Bandung yang mencakup kuantitas, kualitas, dan kualitas sarana serta prasarana. UM Bandung terus berupaya menyediakan sarana dan prasarana yang diperlukan serta aksesibilitas yang cukup untuk menjamin pencapaian pembelajaran dan meningkatkan suasana akademik. Ketercukupan ini disesuaikan dengan rasio sarana dan pengguna, kebutuhan, dan spesifikasi sarana yang diperlukan. Pemeliharaan sarana dan prasarana pun dilakukan sesuai dengan SOP yang berlaku untuk menjamin kualitas sarana dan prasarana yang layak untuk digunakan. Sarana dan prasarana secara luas mencakup ruangan, lapangan, kelengkapan alat, sistem IT dan informasi, laboratorium, dan akses internet.
5. Mutu pelaporan dan presentasi hasil.
Pelaporan dan presentasi hasil dilakukan secara berkala sesuai dengan Standar Pendidikan dan Pengajaran UM Bandung. Pelaporan nilai memperhatikan beberapa aspek seperti waktu pelaporan, prosedur pelaporan, dan kelengkapan dokumen. Pada pembelajaran, pelaporan nilai dilakukan secara sistematis dilakukan oleh dosen dengan melakukan penginputan nilai ke dalam sistem pelaporan SIKADU. Dokumen evaluasi hasil pembelajaran dijadikan sebagai bahan evaluasi dalam ra Pelaporan nilai disertai dengan pengecekan kelengkapan dokumen perkuliahan yang dilakukan oleh ketua program studi serta Unit Penjaminan Mutu (UPM) prodi. Nilai, proses pembelajaran, dan kuesioner penilaian dosen dievaluasi secara berkala dalam rapat tinjauan manajemen baik pada level prodi maupun fakultas.
6. Mutu penilaian
Proses dan mekanisme penilaian pembelajaran mengacu pada Standar Penilaian Pembelajaran UM Bandung yang bersifat edukatif, otentik, objektif, akuntabel, dan transparan. Prosedur penilaian dilakukan melalui perencanaan penilaian yang disepakati dalam kontrak perkuliahan. Selanjutnya dosen memberikan penilaian atas kinerja mahasiswa dalam proses pembelajaran serta memperoleh umpan balik dari mahasiswa. Adapun pelaksanaan penilaian dilakukan dengan menerapkan teknik penilaian dan menggunakan instrumen penilaian. Teknik penilaian dapat berupa observasi, partisipasi, unjuk kerja, tes tertulis, tes lisan, dan tulisan. Sementara instrumen penilaian menggunakan rubrik untuk menilai proses pembelajaran dalam mengukur kompetensi mahasiswa, baik untuk aspek pengetahuan, sikap, keterampilan umum, maupun keterampilan khusus.



12 Pengelolaan & mekanisme pelaksanaan kurikulum

Dalam menjamin mutu pembelajaran, pelaksanaan kurikulum Program Studi Bioteknologi UM Bandung disusun meliputi tahapan perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi kurikulum.

1. Perencanaan

Persiapan pelaksanaan kurikulum Program Studi Bioteknologi UM Bandung mengacu pada Standar 4 Pendidikan dan Pengajaran Universitas Muhammadiyah Bandung (SK No. 114/REK/KEP/II.3.AU/G/2017) dan Panduan Merdeka Belajar-Kampus Merdeka Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Tahun 2020. Perangkat pendukung yang diperlukan dalam persiapan pelaksanaan ini yaitu: Panduan Penyelenggaraan Akademik Universitas Muhammadiyah Bandung, kalender akademik, jadwal perkuliahan, SK dosen pengampu, sarana dan prasarana perkuliahan, dan perangkat pembelajaran (RPS; dokumen berita acara, daftar hadir, dan form nilai yang terintegrasi dengan Sistem Akademik Terpadu (SIKADU) UM Bandung; soal ujian; modul praktikum; *e-learning*, dan platform pembelajaran yang relevan).

2. Pelaksanaan

Pelaksanaan kurikulum mengacu pada SOP terkait Standar 4 Pendidikan dan Pengajaran UM Bandung termasuk SOP Pelaksanaan MBKM. Dokumen pelaksanaan kurikulum meliputi: daftar hadir, berita acara, dan rekap penilaian yang terintegrasi dengan SIKADU, RPS, soal ujian, dan dokumen hasil pengecekan kelengkapan dokumen perangkat perkuliahan. Dosen merupakan pelaku mutu dalam pelaksanaan kurikulum selaku pengampu mata kuliah.

3. Evaluasi

Kegiatan evaluasi dari pelaksanaan kurikulum dilakukan berdasarkan hasil monitoring yang dilakukan oleh ketua Program Studi Bioteknologi UM Bandung yang dibantu dengan Unit Penjaminan Mutu (UPM) Bioteknologi UM Bandung. Evaluasi meliputi berbagai aspek dari pelaksanaan kurikulum, yakni: penilaian kinerja dosen dalam perkuliahan, evaluasi dan analisis nilai dari setiap mata kuliah, dan kepuasan pengguna. Penilaian kinerja dosen mencakup hasil penilaian dosen oleh mahasiswa dalam perkuliahan melalui kuesioner yang disebarkan setiap akhir semester, kelengkapan dokumen perangkat perkuliahan, kesesuaian RPS dengan berita acara, dan kehadiran dosen dalam perkuliahan. Evaluasi dan analisis perkuliahan diperoleh dari rekapitulasi nilai mahasiswa dalam perkuliahan, efektivitas metode pembelajaran, dan kendala yang muncul dalam perkuliahan. Evaluasi dan analisis ini diperoleh dari seluruh mata kuliah pada setiap akhir semester. Sementara kepuasan pengguna diperoleh dari penilaian para *stakeholder* dalam beberapa mata kuliah yang melibatkan interaksi antara mahasiswa dengan pengguna, antara lain: Praktik Kerja, Kuliah Kerja Nyata (KKN), dan mata kuliah Bioteknopreneur.

13 Penutup

Kurikulum Prodi Bioteknologi yang terintegrasi MBKM diharapkan mampu memfasilitasi penambahan wawasan dan pengalaman mahasiswa di luar universitas, sehingga dapat menambah keterampilan untuk bekal mereka di masa depan dan membawa banyak manfaat bagi bangsa.