



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

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                            |                                                                       |      |                                                                                                 |            |                                                                                                          |         |              |        |                  |     |     |       |      |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|--------|------------------|-----|-----|-------|------|
| Identitas Mata Kuliah                      |                                                                                                                                                                                                                                                | Mata Kuliah : Rekayasa Genetika                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                            |                                                                       |      | Kode : LABT6306                                                                                 |            | SKS : 2                                                                                                  |         | Semester : 3 |        | Kelompok : Wajib |     |     |       |      |
| Dosen Pengampu                             |                                                                                                                                                                                                                                                | Dr.rer.nat. Anto Budiharjo, S.Si., M.Biotech.<br>Prof. Dr. Hermin Pancasakti Kusumaningrum, S.Si., M.Si.<br>Dr. Rejeki Siti Ferniah, S.Si., M.Si.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                            |                                                                       |      |                                                                                                 |            |                                                                                                          |         |              |        |                  |     |     |       |      |
| Deskripsi Singkat Mata Kuliah              |                                                                                                                                                                                                                                                | Mata kuliah ini berisi tentang Metode isolasi DNA, RNA dari berbagai organisme, Teknik-teknik manipulasi genetik, elektroforesis, PCR dan hibridisasi DNA, sequencing, pengenalan enzim restriksi endonuklease, sistem vektor plasmid, dan cosmid, YAC, HAC, kloning gen, berbagai strategi kloning gen meliputi shotgun kloning, PCR Cloning, pustaka genom dan pustaka cDNA, penggunaan pelacak heterolog, mutagenesis transposon, teknik-teknik analisis mutan, penerapan rekayasa genetika. |                                                                                            |                                                                       |      |                                                                                                 |            |                                                                                                          |         |              |        |                  |     |     |       |      |
| Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi |                                                                                                                                                                                                                                                | CPL 04 : Memiliki pemahaman yang kuat tentang prinsip-prinsip dasar bioteknologi yang mendasari aplikasi bioteknologi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                            |                                                                       |      |                                                                                                 |            |                                                                                                          |         |              |        |                  |     |     |       |      |
| Capaian Pembelajaran Mata Kuliah           |                                                                                                                                                                                                                                                | CPMK 030 : Mampu menjelaskan aplikasi teknologi DNA rekombinan berdasarkan prinsip dasarnya. (CPL 04)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                            |                                                                       |      |                                                                                                 |            |                                                                                                          |         |              |        |                  |     |     |       |      |
| Penilaian Mata Kuliah                      |                                                                                                                                                                                                                                                | CPL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | CPMK                                                                                       | Sub CPMK                                                              | Kuis | Tugas                                                                                           | Presentasi | Seminar                                                                                                  | Diskusi | Studi Kasus  | Proyek | Praktikum        | UTS | UAS | Total |      |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                | CPL 04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CPMK 030                                                                                   | Sub CPMK 01                                                           |      | 5                                                                                               |            |                                                                                                          |         |              |        |                  |     | 5   |       | 10   |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                | CPL 04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CPMK 030                                                                                   | Sub CPMK 02                                                           |      | 10                                                                                              |            |                                                                                                          |         |              |        |                  |     | 5   |       | 15   |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                | CPL 04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CPMK 030                                                                                   | Sub CPMK 03                                                           |      | 2.5                                                                                             |            |                                                                                                          |         |              |        |                  |     | 5   |       | 7.5  |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                | CPL 04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CPMK 030                                                                                   | Sub CPMK 04                                                           |      | 5                                                                                               |            |                                                                                                          |         |              |        |                  |     | 5   |       | 10   |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                | CPL 04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CPMK 030                                                                                   | Sub CPMK 05                                                           |      | 5                                                                                               |            |                                                                                                          |         |              |        |                  |     | 5   | 10    | 20   |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                | CPL 04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CPMK 030                                                                                   | Sub CPMK 06                                                           |      | 5                                                                                               |            |                                                                                                          |         |              |        |                  |     |     | 5     | 10   |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                | CPL 04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CPMK 030                                                                                   | Sub CPMK 07                                                           |      | 10                                                                                              |            |                                                                                                          |         |              |        |                  |     |     | 5     | 15   |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                | CPL 04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CPMK 030                                                                                   | Sub CPMK 08                                                           |      |                                                                                                 | 7.5        |                                                                                                          |         |              |        |                  |     |     | 5     | 12.5 |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                | Total                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                            |                                                                       | 0    | 42.5                                                                                            | 7.5        | 0                                                                                                        | 0       | 0            | 0      | 0                | 0   | 25  | 25    | 100  |
| Referensi                                  |                                                                                                                                                                                                                                                | 1. Albert B, et al. 1991. Molecular Biology of The Cell. Garland Publisher<br>2. Brown, TA. 1993. Genetics A Molecular Approach 2nd Ed. Chapment and Hall<br>3. Freifelder, D. 1987. Microbial Genetics. Jones Baplet Publ.<br>4. Lewin B. 1997. Genes VI. Oxford Univ Press.                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                            |                                                                       |      |                                                                                                 |            |                                                                                                          |         |              |        |                  |     |     |       |      |
| Pertemuan                                  | Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Materi Kuliah                                                                              | Metode                                                                |      | Pengalaman Belajar Mahasiswa                                                                    |            | Penilaian                                                                                                |         |              |        |                  |     |     |       |      |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                            |                                                                       |      |                                                                                                 |            | Indikator dan Kriteria                                                                                   |         | Bentuk       |        | Bobot            |     |     |       |      |
| 1                                          | [CPMK 030] : Mampu menjelaskan aplikasi teknologi DNA rekombinan berdasarkan prinsip dasarnya.<br>[Sub CPMK 01] : Mahasiswa mampu memahami tentang rekayasa genetika, sejarah, perkembangannya, dan hubungannya dengan ilmu lain (C2, P2, A2). |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kontrak Kuliah<br>Pendahuluan:<br>1. Arti Rekayasa Genetika<br>2. Sejarah dan perkembangan | Discovery Learning<br>TM : (2 x 50)<br>BT : (2 x 60)<br>BM : (2 x 60) |      | Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan. |            | Mampu mendefinisikan pengertian, ruang lingkup, dan kaitan genetika mikrobial dengan bidang ilmu lainnya |         | Tugas        |        | 5                |     |     |       |      |

| Pertemuan | Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa                                                                                                                                                                                                                    | Materi Kuliah                                                                                                                                    | Metode                                                                  | Pengalaman Belajar Mahasiswa                                                                                                                           | Penilaian                                                                                                                       |        |       |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                  |                                                                         |                                                                                                                                                        | Indikator dan Kriteria                                                                                                          | Bentuk | Bobot |
| 2         | [CPMK 030] : Mampu menjelaskan aplikasi teknologi DNA rekombinan berdasarkan prinsip dasarnya.<br>[Sub CPMK 02] : Mahasiswa mampu melaksanakan metode isolasi DNA dan RNA dari berbagai organisme, teknik elektroforesis, dan menjelaskan konsepnya (C3, P3, A2). | Metode Isolasi :<br>1. Pengertian<br>2. Isolasi DNA<br>3. RNA<br>4. Bahan Media<br>5. Tahap Isolasi :<br>Lisis, Purifikasi, Pemekatan DNA        | Discovery Learning<br>TM : (2 x 50)<br>BT : (2 x 60)<br>BM : (2 60)     | Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan.                                                        | Mampu melakukan metode solasi DNA, RNA dari berbagai organisme, bahan media dan tahapan isolasi berbagai organisme dengan benar | Tugas  | 5     |
| 3         | [CPMK 030] : Mampu menjelaskan aplikasi teknologi DNA rekombinan berdasarkan prinsip dasarnya.<br>[Sub CPMK 02] : Mahasiswa mampu melaksanakan metode isolasi DNA dan RNA dari berbagai organisme, teknik elektroforesis, dan menjelaskan konsepnya (C3, P3, A2). | Elektroforesis :<br>1. Gel agarosa dan gel poliakrilamid<br>2. Faktor yang berpengaruh<br>3. Cara membuat gel<br>4. Kualitas dan kuantitas hasil | Collaborative Learning<br>TM : (2 x 50)<br>BT : (2 x 60)<br>BM : (2 60) | Membuat rancangan proses dan bentuk penilaian berdasarkan konsensus kelompok sendiri. Bekerja sama dengan anggota kelompoknya dalam mengerjakan tugas. | Mampu melakukan proses elektroforesis dan seluruh faktor yang mempengaruhi keberhasilan teknik tersebut dengan benar            | Tugas  | 5     |
| 4         | [CPMK 030] : Mampu menjelaskan aplikasi teknologi DNA rekombinan berdasarkan prinsip dasarnya.<br>[Sub CPMK 03] : Mahasiswa mampu melaksanakan teknik PCR dan menjelaskan konsepnya (C3, P3, A2).                                                                 | PCR :<br>1. Komposisi<br>2. Program PCR<br>3. Faktor yang berpengaruh<br>4. Kualitas dan kuantitas hasil                                         | Small Group Discussion<br>TM : (2 x 50)<br>BT : (2 x 60)<br>BM : (2 60) | Membentuk kelompok (5-10) mahasiswa. Memilih bahan diskusi. Mempresentasikan paper dan mendiskusikan di kelas.                                         | Mampu melaksanakan proses PCR                                                                                                   | Tugas  | 2.5   |
| 5         | [CPMK 030] : Mampu menjelaskan aplikasi teknologi DNA rekombinan berdasarkan prinsip dasarnya.<br>[Sub CPMK 04] : Mahasiswa mampu menerapkan hibridisasi, tahapannya, aplikasinya, serta sekuensing dan aplikasinya (C3, P3, A2).                                 | Hibridisasi :<br>1. Southern Blot<br>2. Northern Blot<br>3. Western Blot<br>4. Dot Blot<br>5. Kualitas dan kuantitas hasil                       | Discovery Learning<br>TM : (2 x 50)<br>BT : (2 x 60)<br>BM : (2 60)     | Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan.                                                        | Mampu menerapkan proses hibridisasi, jenis dan faktor yang mempengaruhinya dengan benar                                         | Tugas  | 2.5   |
| 6         | [CPMK 030] : Mampu menjelaskan aplikasi teknologi DNA rekombinan berdasarkan prinsip dasarnya.<br>[Sub CPMK 04] : Mahasiswa mampu menerapkan hibridisasi, tahapannya, aplikasinya, serta sekuensing dan aplikasinya (C3, P3, A2).                                 | Sekuensing :<br>1. Maxam-Gilbert<br>2. Sanger<br>3. Mekanisme<br>4. Faktor yang berpengaruh<br>5. Kualitas dan kuantitas hasil                   | Discovery Learning<br>TM : (2 x 50)<br>BT : (2 x 60)<br>BM : (2 60)     | Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan.                                                        | Mampu menerapkan berbagai jenis sekuensing dan mekanisme sequencing dengan benar                                                | Tugas  | 2.5   |

| Pertemuan | Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa                                                                                                                                                                                                                      | Materi Kuliah                                                                                                                                                            | Metode                                                              | Pengalaman Belajar Mahasiswa                                                                    | Penilaian                                                                                                                            |        |       |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                          |                                                                     |                                                                                                 | Indikator dan Kriteria                                                                                                               | Bentuk | Bobot |
| 7         | [CPMK 030] : Mampu menjelaskan aplikasi teknologi DNA rekombinan berdasarkan prinsip dasarnya.<br>[Sub CPMK 05] : Mahasiswa mampu memaparkan sistem vektor, kloning gen, strategi kloning meliputi shotgun kloning dan PCR cloning, serta aplikasinya (C2, P3, A2). | Vektor untuk rekayasa genetik:<br>1. Plasmid<br>2. Cosmid<br>3. YAC<br>4. HAC<br>5. Transposon<br>6. Mekanisme<br>7. Faktor yang berpengaruh                             | Discovery Learning<br>TM : (2 x 50)<br>BT : (2 x 60)<br>BM : (2 60) | Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan. | Mampu menjelaskan jenis vektor, desain dan faktor yang berpengaruh dengan benar                                                      | Tugas  |       |
| 8         |                                                                                                                                                                                                                                                                     | UTS                                                                                                                                                                      |                                                                     |                                                                                                 |                                                                                                                                      | UTS    | 25    |
| 9         | [CPMK 030] : Mampu menjelaskan aplikasi teknologi DNA rekombinan berdasarkan prinsip dasarnya.<br>[Sub CPMK 05] : Mahasiswa mampu memaparkan sistem vektor, kloning gen, strategi kloning meliputi shotgun kloning dan PCR cloning, serta aplikasinya (C2, P3, A2). | Kloning gen :<br>1. Panen sel<br>2. Lisis sel<br>3. Pemisahan DNA dari bagian lain<br>4. Purifikasi DNA<br>5. Faktor yang berpengaruh<br>6. Kualitas dan kuantitas hasil | Discovery Learning<br>TM : (2 x 50)<br>BT : (2 x 60)<br>BM : (2 60) | Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan. | Mampu menjelaskan pengertian transposisi, ciri-ciri transposon, jenis trnspososn, mekansme transposisi dan aplikasinya, secara benar | Tugas  |       |
| 10        | [CPMK 030] : Mampu menjelaskan aplikasi teknologi DNA rekombinan berdasarkan prinsip dasarnya.<br>[Sub CPMK 05] : Mahasiswa mampu memaparkan sistem vektor, kloning gen, strategi kloning meliputi shotgun kloning dan PCR cloning, serta aplikasinya (C2, P3, A2). | Strategi kloning gen :<br>1. shotgun kloning<br>2. PCR Cloning                                                                                                           | Discovery Learning<br>TM : (2 x 50)<br>BT : (2 x 60)<br>BM : (2 60) | Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan. | Mampu menjelaskan tentang strategi kloning dan PCR Kloning dengan benar                                                              | Tugas  | 5     |
| 11        | [CPMK 030] : Mampu menjelaskan aplikasi teknologi DNA rekombinan berdasarkan prinsip dasarnya.<br>[Sub CPMK 06] : Mahasiswa mampu menganalisis pustaka genom, pustaka cDNA, cara pembuatannya, pelacak heterolog, aplikasinya, dan penggunaannya (C4, P4, A2).      | 1. pustaka genom<br>2. pustaka cDNA                                                                                                                                      | Discovery Learning<br>TM : (2 x 50)<br>BT : (2 x 60)<br>BM : (2 60) | Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan. | Mampu menganalisis tentang pustaka genom dan pustaka cDNA dengan benar                                                               | Tugas  |       |

| Pertemuan | Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa                                                                                                                                                                                                                  | Materi Kuliah                                                                                                                                                                                                  | Metode                                                               | Pengalaman Belajar Mahasiswa                                                                                                                                                                                                                              | Penilaian                                                                       |        |       |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                           | Indikator dan Kriteria                                                          | Bentuk | Bobot |
| 12        | [CPMK 030] : Mampu menjelaskan aplikasi teknologi DNA rekombinan berdasarkan prinsip dasarnya.<br>[Sub CPMK 06] : Mahasiswa mampu menganalisis pustaka genom, pustaka cDNA, cara pembuatannya, pelacak heterolog, aplikasinya, dan penggunaannya (C4, P4, A2).  | Pelacak heterolog<br>1. pengertian<br>2. mekanisme<br>3. faktor yang berpengaruh                                                                                                                               | Discovery Learning<br>TM : (2 x 50)<br>BT : (2 x 60)<br>BM : (2 60)  | Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan.                                                                                                                                                           | Mampu menganalisis tentang pelacak heterolog dan mekanismenya dengan benar      | Tugas  | 5     |
| 13        | [CPMK 030] : Mampu menjelaskan aplikasi teknologi DNA rekombinan berdasarkan prinsip dasarnya.<br>[Sub CPMK 07] : Mahasiswa mampu menganalisis insertional mutagenesis, random mutagenesis, teknik analisis mutan, aplikasinya, dan dampak mutasi (C4, P4, A2). | 1. Transposon mutagenesis<br>2. random mutagenesis<br>3. chemical mutagenesis                                                                                                                                  | Case Based Learning<br>TM : (2 x 50)<br>BT : (2 x 60)<br>BM : (2 60) | Menganalisis kasus, mencari informasi data dan literatur secara mandiri, menentukan cara penyelesaian kasus, menetapkan kesimpulan dari hasil diskusi, mempresentasikan hasil diskusi, dan diakhiri dengan melakukan perbaikan jawaban yang kurang tepat. | Mampu menganalisis tentang mutagenis transposon dan mutasi lain dengan benar    | Tugas  | 5     |
| 14        | [CPMK 030] : Mampu menjelaskan aplikasi teknologi DNA rekombinan berdasarkan prinsip dasarnya.<br>[Sub CPMK 07] : Mahasiswa mampu menganalisis insertional mutagenesis, random mutagenesis, teknik analisis mutan, aplikasinya, dan dampak mutasi (C4, P4, A2). | Teknik analisis mutasi dan analisis:<br>1. Site-directed mutagenesis<br>2. Mismatched mutagenesis,<br>3. 5' add on mutagenesis,<br>4. Cassette Mutagenesis,<br>5. In vivo Mutagenesis<br>6. Direct Mutagenesis | Case Based Learning<br>TM : (2 x 50)<br>BT : (2 x 60)<br>BM : (2 60) | Menganalisis kasus, mencari informasi data dan literatur secara mandiri, menentukan cara penyelesaian kasus, menetapkan kesimpulan dari hasil diskusi, mempresentasikan hasil diskusi, dan diakhiri dengan melakukan perbaikan jawaban yang kurang tepat. | Mampu menganalisis beberapa teknik analisis mutan dan mekanismenya dengan benar | Tugas  | 5     |

| Pertemuan | Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa                                                                                                                                                           | Materi Kuliah                                                                                                                                                                                          | Metode                                                               | Pengalaman Belajar Mahasiswa                                                                                                                                                                                                                              | Penilaian                                                                                              |            |       |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|
|           |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                        |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                           | Indikator dan Kriteria                                                                                 | Bentuk     | Bobot |
| 15        | [CPMK 030] : Mampu menjelaskan aplikasi teknologi DNA rekombinan berdasarkan prinsip dasarnya.<br>[Sub CPMK 08] : Mahasiswa mampu menganalisis penerapan rekayasa genetika dan aplikasinya (C4, P4, A2). | 1. Aplikasi Rekayasa genetika pada pertanian<br>2. Aplikasi Rekayasa genetika pada kesehatan<br>3. Aplikasi Rekayasa genetika pada nanoteknologi<br>4. Aplikasi Rekayasa genetika pada bidang industri | Case Based Learning<br>TM : (2 x 50)<br>BT : (2 x 60)<br>BM : (2 60) | Menganalisis kasus, mencari informasi data dan literatur secara mandiri, menentukan cara penyelesaian kasus, menetapkan kesimpulan dari hasil diskusi, mempresentasikan hasil diskusi, dan diakhiri dengan melakukan perbaikan jawaban yang kurang tepat. | Mampu menganalisis latihan soal dan membahas bersama pemecahan soal-soal dari soal-soal yang diberikan | Presentasi | 7.5   |
| 16        |                                                                                                                                                                                                          | UAS                                                                                                                                                                                                    |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                        | UAS        | 25    |