



# SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP) UNIVERSITAS DIPONEGORO

<b>SPMI- UNDIP</b>	<b>SAP</b>	<b>10.04.03</b>	<b>209</b>
--------------------	------------	-----------------	------------

Revisi ke	:	0
Tanggal	:	6 September 2013
Dikaji Ulang Oleh	:	Ketua Jurusan Biologi
Dikendalikan Oleh	:	GPM jurusan biologi
Disetujui Oleh	:	Dekan Fakultas Sains dan Matematika

<b>UNIVERSITAS DIPONEGORO</b>		SPMI-UNDIP/SAP/10.04.03/209	Disetujui Oleh  Dekan Fak. Sains dan Matematika
Revisi ke  0	Tanggal  6 september 2013	<b>Satuan Acara Pembelajaran</b>	



## SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)

Disetujui oleh  
Dekan  
Fak.Sains dan  
Matematika

Revisi ke: 0  
Tanggal: 31 Agust 2013

SPMI-UNDIP/SAP/10.04.03/209

**Mata Kuliah** : Biologi Mikroorgansime  
**Kode/ Bobot** : PAB 504/3 SKS  
**Waktu** : 100 mnt  
**Pertemuan ke** : 1 (satu)  
**A. Kompetensi** :

**1. Standar Kompetensi** : Mampu mengidentifikasi, menjelaskan prinsip dasar dan merancang suatu proses dan produk mikrobiologi.

**2. Kompetensi Dasar** : Mahasiswa mampu . memberikan definisi (C1) mikrobiologi, menjelaskan (C2) sejarah perkembangan mikrobiologi dan mengidentifikasi produk mikrobiologi

**3. Indikator** :

1. Mahasiswa mampu mendefinisikan pengertian mikrobiologi
2. Mampu menjelaskan sejarah perkembangan mikrobiologi
3. Mampu mengidentifikasikan suatu produk mikrobiologi

**B. Pokok Bahasan** : Definisi, sejarah dan klasifikasi mikrobiologi

**C. Sub Pokok Bahasan** :

- Pengertian mikrobiologi
- Sejarah perkembangan mikrobiologi
- Kategori mikrobiologi

**D. Kegiatan Pembelajaran** :

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	Presentasi dan SGD: Menunjukkan gambar suatu produk mikrobiologi	Memperhatikan, menanyakan, diskusikan perbedaan dan kekhususan produk mikrobiologi	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Kemampuan analitis</li> </ul>	• 10 mnt
2.	Penyajian	Presentasi materi, memimpin diskusi interaktif dan diskusi kelompok tentang pengertian mikrobiologi dan sejarah perkembangannya	Memperhatikan, menanyakan, diskusikan dlm kelompok.	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kreativitas</li> </ul>	• 70 mnt
3.	Penutupan	SGD: Memandu diskusi kelompok dalam merangkum	Merangkum pentingnya peranan mikroba	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunikasi</li> <li>• Berargumentasi logis</li> </ul>	• 20 mnt

**E. Evaluasi** : Post test

**F. Referensi** :

Brian Robert S. 2006. Biotechnology. Greenwood Press. London

Glazer An, Nikaido H. 2007. Microbial Biotechnology. Fundamentals Of Applied Microbiology. Cambridge University Press



## SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)

Disetujui oleh  
Dekan  
Fak.Sains dan  
Matematika

Revisi ke:  
0

Tanggal:  
31 Agust 2012

SPMI-UNDIP/SAP/10.04.03/209

**Mata Kuliah** : Biologi Mikroorgansime  
**Kode/ Bobot** : PAB 504/3 SKS  
**Waktu** : 100 mnt  
**Pertemuan ke** : 2 (dua)

### A. Kompetensi

<b>1. Standar Kompetensi</b>	:	Mampu mengidentifikasi, menjelaskan prinsip dasar dan merancang suatu proses dan produk mikrobiologi.
<b>2. Kompetensi Dasar</b>	:	Mahasiswa mampu mengidentifikasi (C1) dan menjelaskan diversitas mikroba
<b>3. Indikator</b>	:	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mampu menyebutkan klasifikasi 5 kingdom dan 3 domain</li> <li>Mahasiswa mampu menguraikan secara sistematis diversitas mikroba.</li> </ol>
<b>B. Pokok Bahasan</b>	:	Diversitas mikroba
<b>C. Sub Pokok Bahasan</b>	:	<ul style="list-style-type: none"> <li>System klasifikasi 5 kingdom dan 3 domain</li> <li>Diversitas bakteri</li> <li>Diversitas arkaebakteria</li> </ul>
<b>D. Kegiatan Pembelajaran</b>	:	

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	Presentasi dan SGD: Menunjukkan gambar klasifikasi makhluk hidup	Memperhatikan, menanyakan, diskusikan gambar diagram klasifikasi	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berfikir kritis</li> <li>Kemampuan analitis</li> </ul>	• 5 mnt
2.	Penyajian	Presentasi materi, memimpin diskusi interaktif dan diskusi kelompok: - Diversitas bakteri - Diversitas arkaebakteri	Memperhatikan, menanyakan, diskusikan dlm kelompok.	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>kreativitas</li> </ul>	• 60 mnt
3.	Penutupan	SGD: Memandu diskusi kelompok dalam merangkum	Merangkum pentingnya peranan ilmu dasar dalam pengembangan mikrobiologi	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>Komunikasi</li> <li>Berargumentasi logis</li> </ul>	• 10 mnt

**E. Evaluasi** : Post test

**F. Referensi** :  
Martinko et al. 2012. Brock Biology of Microorganisms.  
Glazer An, Nikaido H. 2007. Microbial Biotechnology. Fundamentals Of Applied Microbiology



## SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)

Disetujui oleh  
Dekan  
Fak.Sains dan  
Matematika

Revisi ke:  
0

Tanggal:  
31 Agust 2012

SPMI-UNDIP/SAP/10.04.03/209

**Mata Kuliah** : Biologi Mikroorgansime  
**Kode/ Bobot** : PAB 504/3 SKS  
**Waktu** : 100 mnt  
**Pertemuan ke** : 3 (tiga)

### A. Kompetensi

- 1. Standar Kompetensi** : Mampu mengidentifikasi, menjelaskan prinsip dasar dan merancang suatu proses dan produk mikrobiologi.
- 2. Kompetensi Dasar** : Mahasiswa mampu menjelaskan struktur sel bakteri (C2)
- 3. Indikator** :
1. Mahasiswa mampu mendiskripsikan struktur sel bakteri dan kegunaannya
  2. Mahasiswa mampu mendiskripsikan prinsip kerja beberapa organel sel bakteri
  3. Mahasiswa mampu menjelaskan struktur utama sel bakteri

**B. Pokok Bahasan** : Struktur sel bakteri

**C. Sub Pokok Bahasan** :

- Struktur utama sel prokariot
- Struktur tambahan

**D. Kegiatan Pembelajaran** :

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	-Menyajikan gambar /mikrograf beberapa sel bakteri	Mendiskusikan kegunaan alat	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Kemampuan analitis</li> </ul>	• 5 mnt
2.	Penyajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyajikan gambar beberapa sel mikroba</li> <li>• Presentasi struktur dan fungsi organel sel bakteri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan</li> <li>• Menanyakan, mendiskusikan dan menyimpulkan</li> </ul>	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kreativitas</li> </ul>	• 60 mnt
3.	Penutupan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menarik kesimpulan dari masing masing kelompok tentang prinsip bagian sel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimpulkan prinsip sel mikroba</li> </ul>	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunikasi</li> <li>• Berargumentasi logis</li> </ul>	• 10 mnt

**E. Evaluasi** : Post test

**F. Referensi** :

Martinko et al. 2012. Brockk Biology of Microorganisms.  
Glazer An, Nikaido H. 2007. Microbial Biotechnology. Fundamentals Of Applied Microbiology



## SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)

Disetujui oleh

Dekan  
Fak.Sains dan  
Matematika

Revisi ke: 0  
Tanggal: 31 Agust 2012

SPMI-UNDIP/SAP/10.04.03/209

**Mata Kuliah** : Biologi Mikroorgansime  
**Kode/ Bobot** : PAB 504/3 SKS  
**Waktu** : 100 mnt  
**Pertemuan ke** : 4 (empat)  
**A. Kompetensi** :

- 1. Standar Kompetensi** : Mampu mengidentifikasi, menjelaskan prinsip dasar dan merancang suatu proses dan produk mikrobiologi.
- 2. Kompetensi Dasar** : Mahasiswa mampu mengkategorikan (C5) persyaratan nutrisi pada mikroba
- 3. Indikator** :
1. Mahasiswa mampu menyebutkan jenis jenis nutrisi pada mikroba
  2. Mampu menjelaskan peran nutrisi untuk pertumbuhan bakteri

**B. Pokok Bahasan** : Nutrisi mikroba

- C. Sub Pokok Bahasan** :
- Makronutrien
  - Mikronutrien

**D. Kegiatan Pembelajaran** :

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	Presentasi dan SGD: Menunjukkan gambar produk pertumbuhan mikroba	Memperhatikan, menanyakan, diskusikan produk fermentasi	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Kemampuan analitis</li> </ul>	• 5 mnt
2.	Penyajian	Presentasi materi, memimpin diskusi interaktif dan diskusi kelompok	Memperhatikan, menanyakan, diskusikan dlm kelompok.	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kreativitas</li> </ul>	• 60 mnt
3.	Penutupan	SGD: Memandu diskusi kelompok dalam merangkum	Merangkum produk fermentasi dan prinsip teknologinya	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunikasi</li> <li>• Berargumentasi logis</li> </ul>	• 10 mnt

**E. Evaluasi** : Post test

**F. Referensi** : Martinko et al. 2012. Brock Biology of Microorganisms.  
 : Glazer An, Nikaido H. 2007. Microbial Biotechnology. Fundamentals Of Applied Microbiology



## SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)

Disetujui oleh  
Dekan  
Fak.Sains dan  
Matematika

Revisi ke: 0  
Tanggal: 31 Agust 2012

SPMI-UNDIP/SAP/10.04.03/209

**Mata Kuliah** : Biologi Mikroorgansime  
**Kode/ Bobot** : PAB 504/3 SKS  
**Waktu** : 100 mnt  
**Pertemuan ke** : 5 (lima)

**A. Kompetensi** :

- |                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
| <b>1. Standar Kompetensi</b> | : | Mampu mengidentifikasi, menjelaskan prinsip dasar dan merancang suatu proses dan produk mikrobiologi.   |
| <b>2. Kompetensi Dasar</b>   | : | Mahasiswa mampu mengkategorikan (C5) media pada mikroba   |
| <b>3. Indikator</b>          | : | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu membedakan media sintetis dan media alami</li> <li>2. Mahasiswa mampu menjelaskan beberapa jenis media berdasarkan fungsinya</li> </ol> |

**B. Pokok Bahasan** : Media pertumbuhan bakteri

- C. Sub Pokok Bahasan** :
- Media alami
  - Media sintetis
  - Fungsi media

**D. Kegiatan Pembelajaran** :

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	Presentasi materi, diskusi interaktif, SGD	Memperhatikan, menanyakan dan diskusikan dlm klpk	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Kemampuan analitis</li> </ul>	• 5 mnt
2.	Penyajian	Presentasi materi, memimpin diskusi interaktif dan diskusi kelompok	Memperhatikan, menanyakan, diskusikan dlm kelompok.	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kreativitas</li> </ul>	• 60 mnt
3.	Penutupan	SGD: Memandu diskusi kelompok dalam merangkum	Merangkum prinsip teknologi DNA rekombinan	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunikasi</li> <li>• Berargumentasi logis</li> </ul>	• 10 mnt

**E. Evaluasi** : Post test

- F. Referensi** :
- Martinko et al. 2012. Brockk Biology of Microorganisms.
  - Glazer An, Nikaido H. 2007. Microbial Biotechnology. Fundamentals Of Applied Microbiology



## SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)

Disetujui oleh

Dekan  
Fak.Sains dan  
Matematika

Revisi ke:  
0

Tanggal:  
31 Agust 2012

SPMI-UNDIP/SAP/10.04.03/209

**Mata Kuliah** : Biologi Mikroorgansime  
**Kode/ Bobot** : PAB 504/3 SKS  
**Waktu** : 100 mnt  
**Pertemuan ke** : 6 (enam)  
**A. Kompetensi** :

- |                              |   |  |
|------------------------------|---|--|
| <b>1. Standar Kompetensi</b> | : | Mampu mengidentifikasi, menjelaskan prinsip dasar dan merancang suatu proses dan produk mikrobiologi.  |
| <b>2. Kompetensi Dasar</b>   | : | Mahasiswa mampu mengkategorikan (C5) pertumbuhan mikroba   |
| <b>3. Indikator</b>          | : | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian GMO</li> <li>2. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip pembuatan tanaman transgenik</li> <li>3. Mahasiswa mampu menjelaskan dampak social ekonomi dan lingkungan tanaman transgenik</li> </ol> |

**B. Pokok Bahasan** : Genetic Modified Organisms

- C. Sub Pokok Bahasan** :
- Tanaman transgenic
  - Cara pembuatan tanaman transgenic
  - Ekonomi tanaman transgenik
  - Analisis resiko lingkungan tanaman transgenic

**D. Kegiatan Pembelajaran** :

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	Diskusi interaktif	Memperhatikan, menanyakan dan diskusikan overview fotosintesis	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Kemampuan analitis</li> </ul>	• 5 mnt
2.	Penyajian	Presentasi materi, diskusi interaktif, diskusi kelompok	Memperhatikan, menanyakan dan diskusikan keunggulan dan kelemahan	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kreativitas</li> </ul>	• 60 mnt
3.	Penutupan	SGD: Memandu diskusi kelompok dalam merangkum	Merangkum melalui diskusi kelompok tentang GMO dan permasalahannya	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunikasi</li> <li>• Berargumentasi logis</li> </ul>	• 10 mnt

**E. Evaluasi** : Post test

**F. Referensi** :

Martinko et al. 2012. Brock Biology of Microorganisms.  
 Glazer An, Nikaido H. 2007. Microbial Biotechnology.  
 Fundamentals Of Applied Microbiology



## SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)

Disetujui oleh  
Dekan  
Fak.Sains dan  
Matematika

Revisi ke:  
0

Tanggal:  
31 Agust 2012

SPMI-UNDIP/SAP/10.04.03/209

**Mata Kuliah** : Biologi Mikroorgansime  
**Kode/ Bobot** : PAB 504/3 SKS  
**Waktu** : 100 mnt  
**Pertemuan ke** : 7 (tujuh)

**A. Kompetensi** :

- |                              |   |  |
|------------------------------|---|--|
| <b>1. Standar Kompetensi</b> | : | Mampu mengidentifikasi, menjelaskan prinsip dasar dan merancang suatu proses dan produk mikrobiologi.  |
| <b>2. Kompetensi Dasar</b>   | : | Mahasiswa mampu mendiskripsikan (C2) prinsip pengaturan genetic pada bakteri   |
| <b>3. Indikator</b>          | : | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip teknologi cloning</li> <li>2. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip teknologi bayi tabung</li> </ol> |

**B. Pokok Bahasan** : Mikrobiologi reproduksi: cloning dan bayi tabung

**C. Sub Pokok Bahasan** :  

- Prinsip dasar cloning individu
- Prinsip dasar bayi tabung

**D. Kegiatan Pembelajaran** :

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	Diskusi interaktif, SGD: menunjukkan gambar cloning domba dolly	Memperhatikan, menanyakan tentang cloning individu	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Kemampuan analitis</li> </ul>	• 5 mnt
2.	Penyajian	Presentasi materi, diskusi interaktif, diskusi kelompok	Memperhatikan, menanyakan, diskusikan dlm kelompok	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kreativitas</li> </ul>	• 60 mnt
3.	Penutupan	SGD: Memimpin membuat rangkuman dalam kelompok kecil	Bekerja kelompok membuat rangkuman prinsip teknologi cloning dan bayi tabung	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunikasi</li> <li>• Berargumentasi logis</li> </ul>	• 10 mnt

**E. Evaluasi** : Post test

**F. Referensi** :  
 Brian Robert S. 2006. Biotechnology. Greenwood Press. London  
 Glazer An, Nikaido H. 2007. Microbial Biotechnology. Fundamentals Of Applied Microbiology. Cambridge University Press





SPMI-UNDIP/SAP/10.04.03/209

SPMI-  
UNDIP/SA  
P/10.04.03/  
209

Revisi ke:  
0

SPMI-  
UNDIP/SAP  
/10.04.03/2  
09

SPMI-UNDIP/SAP/10.04.03/209

**Mata Kuliah** : Biologi Mikroorgansime  
**Kode/ Bobot** : PAB 504/3 SKS  
**Waktu** : 100 mnt  
**Pertemuan ke** : 8 (delapan)

**A. Kompetensi**

- 1. Standar Kompetensi** : Mampu mengidentifikasi, menjelaskan prinsip dasar dan merancang suatu proses dan produk mikrobiologi.
- 2. Kompetensi Dasar** : Mahasiswa mampu menarik kesimpulan (C2) potensi stem cell .
- 3. Indikator** :
1. Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian stem cell
  2. Mahasiswa mampu mennyebutkan berbagai macam tipe stem cell
  3. Mahasiswa mampu menjelaskan aplikasi stem cell dalam bidang medis

**B. Pokok Bahasan** : Mahasiswa mampu menyimpulan (C2) prinsip teknologi DNA rekombinan pada bakteri

- C. Sub Pokok Bahasan** :
- Pengertian stem cell
  - Macam-macam stem cell
  - Aplikasi stem cell
  - Pengertian stem cell
  - Macam-macam stem cell
  - Aplikasi stem cell

**D. Kegiatan Pembelajaran**

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	Diskusi interaktif, SGD: Menunjukkan gambar stem cell	Memperhatikan, menanyakan dan diskusikan dalm kelompok	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Kemampuan analitis</li> </ul>	• 5 mnt
2.	Penyajian	Presentasi materi, diskusi interaktif, SGD: Teknologi stem cell	Memperhatikan, menanyakan dan diskusikan dalm kelompok	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreativitas</li> <li>• Komunikasi</li> </ul>	• 60 mnt
3.	Penutupian	SGD: memimpin diskusi membuat rangkuman tentang aplikasi stem cell	Mendiskusikan dlm kelompok unt membuat rangkuman prinsip aplikasi stem cell	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berargumentasi logis</li> </ul>	• 10 mnt

**E. Evaluasi** : Post test

**F. Referensi** : Martinko et al. 2012. Brockk Biology of Microorganisms.  
 Glazer An, Nikaido H. 2007. Microbial Biotechnology. Fundamentals Of Applied Microbiology



## SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)

Disetujui oleh  
Dekan  
Fak.Sains dan  
Matematika

Revisi ke: 0  
Tanggal: 31 Agust 2012

**SPMI-UNDIP/SAP/10.04.03/209**

**Mata Kuliah** : Biologi Mikroorgansime  
**Kode/ Bobot** : PAB 504/3 SKS  
**Waktu** : 100 mnt  
**Pertemuan ke** : 9 (Sembilan)  
**A. Kompetensi** :

- |                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
| <b>1. Standar Kompetensi</b> | : | Mampu mengidentifikasi, menjelaskan prinsip dasar dan merancang suatu proses dan produk mikrobiologi.   |
| <b>2. Kompetensi Dasar</b>   | : | Mahasiswa mampu merancang (C5) strategi pencarian obat  |
| <b>3. Indikator</b>          | : | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip pencarian obat dari alam</li> <li>2. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip pengobatan melalui inhibitor enzim</li> <li>3. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip skrining bahan alam untuk bahan obat</li> </ol> |

**B. Pokok Bahasan** : Mahasiswa mampu mrancang (C5) pengembangan potensi mikroba dalam pertanian

- C. Sub Pokok Bahasan** :
- Strategi pencarian obat
  - Pendekatan inhibitor enzim dalam pengobatan penyakit
  - Perkembangan metode skrining bahan obat

**D. Kegiatan Pembelajaran** :

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	Diskusi interaktif, SGD: Menyajikan gambar industry farmasi dan beberapa produk obat	Memperhatikan, menanyakan dan diskusikan dlm kelompok	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Kemampuan analitis</li> </ul>	• 5 mnt
2.	Penyajian	Presentasi materi, diskusi interaktif dan SGD:	Memperhatikan, menanyakan dan diskusikan dlm kelompok	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kreativitas</li> </ul>	• 60 mnt
3.	Penutupan	Diskusi interaktif, SGD: Memimpin diskusi: merangkum prinsip pencarian bahan alam untuk obat	Mendiskusikan dlm kelompok dan merangkum prinsip pencarian obat	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunikasi</li> <li>• Berargumentasi logis</li> </ul>	• 10 mnt

**E. Evaluasi** : Post test

**F. Referensi** :  
 Martinko et al. 2012. Brock Biology of Microorganisms.  
 Glazer An, Nikaido H. 2007. Microbial Biotechnology. Fundamentals Of Applied Microbiology



## SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)

Disetujui oleh  
Dekan  
Fak.Sains dan  
Matematika

Revisi ke: 0  
Tanggal: 31 Agust 2012

**SPMI-UNDIP/SAP/10.04.03/209**

**Mata Kuliah** : Biologi Mikroorgansime  
**Kode/ Bobot** : /2 sks  
**Waktu** : 100 mnt  
**Pertemuan ke** : 10 (sepuluh)  
**A. Kompetensi** :

- |                              |   |  |
|------------------------------|---|--|
| <b>1. Standar Kompetensi</b> | : | Mampu mengidentifikasi, menjelaskan prinsip dasar dan merancang suatu proses dan produk mikrobiologi   |
| <b>2. Kompetensi Dasar</b>   | : | Mahasiswa mampu merancang (C5) strategi pencarian senyawa bioaktif.  |
| <b>3. Indikator</b>          | : | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian DNA vaksin</li> <li>2. Mahasiswa mampu membedakan DNA vaksin dan vaksin konvensional</li> <li>3. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip teknologi DNA vaksin</li> <li>4. Mahasiswa mampu menjelaskan kelebihan dan kelemahan DNA vaksin</li> </ol> |

**B. Pokok Bahasan** : Mikrobiologi farmasi: DNA vaksin

- C. Sub Pokok Bahasan** :
- Pengertian DNA vaksin
  - Vaksin konvensional VS DNA Vaksin
  - Cara pembuatan DNA vaksin
  - Aplikasi dan Evaluasi keberhasilan

**D. Kegiatan Pembelajaran** :

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	Diskusi interaktif, SGD: Menyajikan gambar tentang DNA vaksin	Memperhatikan, menanyakan dan diskusikan dlm kelompok	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Kemampuan analitis</li> </ul>	• 5 mnt
2.	Penyajian	Presentasi materi, diskusi interaktif dan SGD: Menggambarkan dan menguraikan proses proses pembuatan DNA vaksin	Memperhatikan, menanyakan dan diskusikan dlm kelompok	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kreativitas</li> </ul>	• 60 mnt
3.	Penutupan	Diskusi interaktif, SGD: Memimpin diskusi: merangkum prinsip pembuatan dan aplikasi DNA vaksin	Mendiskusikan dlm kelompok dan : merangkum prinsip pembuatan dan aplikasi DNA vaksin	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunikasi</li> <li>• Berargumentasi logis</li> </ul>	• 10 mnt

**E. Evaluasi** : Post test

**F. Referensi** :  
 Martinko et al. 2012. Brock Biology of Microorganisms.  
 Glazer An, Nikaido H. 2007. Microbial Biotechnology. Fundamentals Of Applied Microbiology



## SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)

Disetujui oleh

Dekan  
Fak.Sains dan  
Matematika

Revisi ke:  
0

Tanggal:  
31 Agust 2012

SPMI-UNDIP/SAP/10.04.03/209

**Mata Kuliah** : Biologi Mikroorgansime  
**Kode/ Bobot** : PAB 504/3 SKS  
**Waktu** : 100 mnt  
**Pertemuan ke** : 11 (sebelas)  
**A. Kompetensi** :

	<b>1. Standar Kompetensi</b>	: Mampu mengidentifikasi, menjelaskan prinsip dasar dan merancang suatu proses dan produk mikrobiologi.
	<b>2. Kompetensi Dasar</b>	: Mahasiswa mampu menghubungkan (C4) konsep biofertilizer dan memanfaatkannya untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman
	<b>3. Indikator</b>	: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian biofertilizer</li> <li>2. Mahasiswa mampu menjelaskan berbagai macamagen biofertilizer</li> <li>3. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip pembuatan biofertilizer</li> <li>4. Mahasiswa mampu mengevaluasi kelebihan dan kelemahan biofertilizer</li> </ol>
	<b>B. Pokok Bahasan</b>	: Mahasiswa mampu mengembangkan (C5) biopigmen mikroba.
	<b>C. Sub Pokok Bahasan</b>	: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pengertian biofertilizer</li> <li>▪ Macam-macam agen biofertilizer</li> <li>▪ Cara pembuatan</li> <li>▪ Aplikasi Evaluasi</li> </ul>
	<b>D. Kegiatan Pembelajaran</b>	:

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	Diskusi interaktif, SGD: Menyajikan gambar tentang produk biofertilizer	Memperhatikan, menanyakan dan diskusikan dlm kelompok	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Kemampuan analitis</li> </ul>	• 5 mnt
2.	Penyajian	Presentasi materi, diskusi interaktif dan SGD: Menggambarkan dan menguraikan proses pembuatan biofertilizer	Memperhatikan, menanyakan dan diskusikan dlm kelompok	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kreativitas</li> </ul>	• 60 mnt
3.	Penutupan	Diskusi interaktif, SGD: Memimpin diskusi: merangkum prinsip pengembangan biofertilizer	Mendiskusikan dlm kelompok dan merangkum prinsip teknologi biofertilizer	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunikasi</li> <li>• Berargumentasi logis</li> </ul>	• 10 mnt

**E. Evaluasi** : Post test

**F. Referensi** : Martinko et al. 2012. Brock Biology of Microorganisms.  
 Glazer An, Nikaido H. 2007. Microbial Biotechnology. Fundamentals Of Applied Microbiology



## SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)

Disetujui oleh

Dekan  
Fak.Sains dan  
Matematika

Revisi ke:  
0

Tanggal:  
31 Agust 2012

SPMI-UNDIP/SAP/10.04.03/209

**Mata Kuliah** : Biologi Mikroorgansime  
**Kode/ Bobot** : PAB 504/3 SKS  
**Waktu** : 100 mnt  
**Pertemuan ke** : 12 (dua belas)  
**A. Kompetensi** :

**1. Standar Kompetensi** : Mampu mengidentifikasi, menjelaskan prinsip dasar dan merancang suatu proses dan produk mikrobiologi.

**2. Kompetensi Dasar** : Mahasiswa mampu menerapkan (C3) konsep bioremediasi untuk mengatasi masalah pertambangan

**3. Indikator** :

1. Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian bioremediasi
2. Mahasiswa mampu menyebutkan agen2 bioremediasi
3. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip mekanisme bioremediasi pada lahan tercemar

**B. Pokok Bahasan** : Mikrobiologi Lingkungan: Bioremediasi

**C. Sub Pokok Bahasan** :

- Pengertian bioremediasi
- Agen bioremediasi
- Aplikasi bioremediasi dan evaluasi

**D. Kegiatan Pembelajaran** :

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	Diskusi interaktif, SGD: Menyajikan gambar tentang tailing tambang atau tumpahan minyak	Memperhatikan, menanyakan dan diskusikan dlm kelompok	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Kemampuan analitis</li> </ul>	• 5 mnt
2.	Penyajian	Presentasi materi, diskusi interaktif dan SGD: Menggambarkan dan menguraikan proses proses bioremediasi	Memperhatikan, menanyakan dan diskusikan dlm kelompok	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kreativitas</li> </ul>	• 60 mnt
3.	Penutupan	Diskusi interaktif, SGD: Memimpin diskusi: merangkum pentingnya bioremediasi untuk mengatasi pencemaran lingkungan	Mendiskusikan dlm kelompok dan merangkum pentingnya bioremediasi untuk mengatasi pencemaran lingkungan	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunikasi</li> <li>• Berargumentasi logis</li> </ul>	• 10 mnt

**E. Evaluasi** : Post test

**F. Referensi** :

Brian Robert S. 2006. Biotechnology. Greenwood Press. London

Glazer An, Nikaido H. 2007. Microbial Biotechnology. Fundamentals Of Applied Microbiology. Cambridge University Press



## SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)

Disetujui oleh

Dekan  
Fak.Sains dan  
Matematika

Revisi ke:  
0

Tanggal:  
31 Agust 2012

SPMI-UNDIP/SAP/10.04.03/209

**Mata Kuliah** : Biologi Mikroorgansime  
**Kode/ Bobot** : PAB 504/3 SKS  
**Waktu** : 100 mnt  
**Pertemuan ke** : 13 (tiga belas)  
**A. Kompetensi** :

	<b>1. Standar Kompetensi</b>	: Mampu mengidentifikasi, menjelaskan prinsip dasar dan merancang suatu proses dan produk mikrobiologi.
	<b>2. Kompetensi Dasar</b>	: Mahasiswa mampu menerapkan (C3) konsep bioleaching untuk mengatasi masalah pertambangan
	<b>3. Indikator</b>	: <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian bioleaching</li> <li>5. Mahasiswa mampu menyebutkan agen2 bioleaching</li> <li>6. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip mekanisme bioleaching pada pertambangan</li> </ol>
	<b>B. Pokok Bahasan</b>	: Mikrobiologi pertambangan: bioleaching dan metal recovery
	<b>C. Sub Pokok Bahasan</b>	: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pengertian bioleaching</li> <li>▪ Agen bioleaching</li> <li>▪ Aplikasi bioleaching dan evaluasi</li> </ul>
	<b>D. Kegiatan Pembelajaran</b>	:

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	Diskusi interaktif, SGD: Menyajikan gambar tentang pertambangan dengan bioleaching	Memperhatikan, menanyakan dan diskusikan dlm kelompok	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Kemampuan analitis</li> </ul>	• 5 mnt
2.	Penyajian	Presentasi materi, diskusi interaktif dan SGD: Menggambarkan dan menguraikan proses proses bioleaching dalam pertambangan	Memperhatikan, menanyakan dan diskusikan dlm kelompok	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kreativitas</li> </ul>	• 60 mnt
3.	Penutupan	Diskusi interaktif, SGD: Memimpin diskusi: merangkum prinsip penambangan dengan teknik bioleaching	Mendiskusikan dlm kelompok dan merangkum prinsip penambangan dengan teknik bioleaching	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunikasi</li> <li>• Berargumentasi logis</li> </ul>	• 10 mnt

**E. Evaluasi** : Post test

**F. Referensi** :  
 : Martinko et al. 2012. Brockk Biology of Microorganisms.  
 : Glazer An, Nikaido H. 2007. Microbial Biotechnology. Fundamentals Of Applied Microbiology



## SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)

Disetujui oleh

Dekan  
Fak.Sains dan  
Matematika

Revisi ke:  
0

Tanggal:  
31 Agust 2012

SPMI-UNDIP/SAP/10.04.03/209

**Mata Kuliah** : Biologi Mikroorgansime  
**Kode/ Bobot** : PAB 504/3 SKS  
**Waktu** : 100 mnt  
**Pertemuan ke** : 14 (empat belas)  
**A. Kompetensi** :

	<b>1. Standar Kompetensi</b>	: Mampu mengidentifikasi, menjelaskan prinsip dasar dan merancang suatu proses dan produk mikrobiologi.
	<b>2. Kompetensi Dasar</b>	: Mahasiswa mampu menerapkan (C3) konsep bioinformatik untuk mendukung perkembangan mikrobiologi
	<b>3. Indikator</b>	: 1. Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian bioinformatik 2. Mahasiswa mampu menjelaskan peran bioinformatik daam mendukung mikrobiologi
	<b>B. Pokok Bahasan</b>	: Bioinformatic dan Mikrobiologi
	<b>C. Sub Pokok Bahasan</b>	: ▪ Pengertian bioinformatik ▪ Genomik, proteomic ▪ Aplikasi bioinformatik
	<b>D. Kegiatan Pembelajaran</b>	:

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	Diskusi interaktif, SGD: Menyajikan gambar tentang bioinformatik	Memperhatikan, menanyakan dan diskusikan dlm kelompok	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Kemampuan analitis</li> </ul>	• 5 mnt
2.	Penyajian	Presentasi materi, diskusi interaktif dan SGD: Menggambarkan dan menguraikan bioinformatik dan perannya dalam mikrobiologi	Memperhatikan, menanyakan dan diskusikan dlm kelompok	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kreativitas</li> </ul>	• 60 mnt
3.	Penutupan	Diskusi interaktif, SGD: Memimpin diskusi: merangkum kaitan bioinformatik dan mikrobiologi	Mendiskusikan dlm kelompok dan merangkum kaitan kaitan bioinformatik dan mikrobiologi	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunikasi</li> <li>• Berargumentasi logis</li> </ul>	• 10 mnt

**E. Evaluasi** : Post test

**F. Referensi** :  
 Brian Robert S. 2006. Biotechnology. Greenwood Press. London  
 Glazer An, Nikaido H. 2007. Microbial Biotechnology. Fundamentals Of Applied Microbiology. Cambridge University Press