



## 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 2012
Dikaji Ulang Oleh	:	Ketua Program Magister Biologi
Dikendalikan Oleh	:	GPM Program Magister 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	Tanggal	<b>Satuan Acara Pembelajaran</b>	
0	6 September 2012		



**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** : Bioremediasi  
**Kode/ Bobot** : PAB 520 (3 SKS)  
**Waktu** : 100 mnt  
**Pertemuan ke** : 1 (satu)  
**Dosen** : Dr. Tri Retnaningsih Soeprbowati, MAppSc.

**A. Kompetensi** :

- 1. Standar Kompetensi** : Mahasiswa mampu menetapkan dan menggunakan organisme yang tepat guna meremediasi lingkungan yang tercemar sebagai landasan dalam pengelolaan lingkungan
- 2. Kompetensi Dasar** : Mahasiswa mampu membedakan (C2) macam-macam polutan dan memberikan (C3) contoh dan dampaknya terhadap organisme dan lingkungan
- 3. Indikator** :  
1. Mahasiswa mampu menjelaskan pencemran lingkungan  
2. Mahasiswa mampu menjelaskan polutan beracun  
3. Mampu memberikan contoh polutan beracun dan dampaknya pada organisme dan lingkungan

**B. Pokok Bahasan** : PNCEMRAN LINGKUNGAN DAN POLUTAN

- C. Sub Pokok Bahasan** :  
• Pencemran lingkungan  
• Polutan beracun  
• Contoh polutan beracun dan dampaknya pada organisme dan lingkungan

**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 pencemran lingkungan	Memperhatikan, menanyakan, diskusikan pencemran lingkungan	LCD + Laptop White board	• Berfikir kritis • Kemampuan analitis	10 mnt
2.	Penyajian	Presentasi materi, memimpin diskusi interaktif dan diskusi kelompok tentang polutan beracun dan dampaknya pada organisme dan lingkungan	Memperhatikan, menanyakan, Menunjukkan, mendiskusikan dlm kelompok.	LCD + Laptop White board	• kreativitas	70 mnt
3.	Penutupan	SGD: Memandu diskusi kelompok dalam merangkum	Merangkum perbedaan monitoring kualitas lingkungan secara fisik, kimia, dan biologi	LCD + Laptop White board	• Komunikasi • Berargumentasi logis	20 mnt

**E. Evaluasi** : Post test

**F. Referensi** : B,C,D

		<b>SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)</b>					Disetujui oleh  Dekan Fak.Sains dan Matematika
Revisi ke: 0	Tanggal: 31 Agust 2012	<b>SPMI-UNDIP/SAP/10.04.03/209</b>					
<b>Mata Kuliah</b> : Bioremediasi <b>Kode/ Bobot</b> : PAB 520 (3 SKS) <b>Waktu</b> : 100 mnt <b>Pertemuan ke</b> : 2 (dua) <b>Dosen</b> : Dra. Tri Retnaningsih Soeprbowati, MAppSc <b>A. Kompetensi</b> :							
<b>1. Standar Kompetensi</b> : Mahasiswa mampu menetapkan dan menggunakan organisme yang tepat guna meremediasi lingkungan yang tercemar sebagai landasan dalam pengelolaan lingkungan							
<b>2. Kompetensi Dasar</b> : Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) konsep bioremediasi dan mampu membedakan (C2) biotransformasi, biodegradasi, bioremediasi serta remediasi <i>in-situ</i> dan <i>ex-situ</i>							
<b>3. Indikator</b> : 1. Mahasiswa mampu menjelaskan persyaratan suatu organisme dapat digunakan sebagai bioremediator 2. Mampu menjelaskan perbedaan biotransformasi, biodegradasi, bioremediasi, bioremediasi <i>in-situ</i> , dan bioremediasi <i>ex-situ</i>							
<b>B. Pokok Bahasan</b> : KONSEP BIOREMEDIASI							
<b>C. Sub Pokok Bahasan</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Persyaratan sebagai bioremediator</li> <li>• Biotransformasi</li> <li>• Biodegradasi</li> <li>• Bioremediasi</li> <li>• Bioremediasi <i>In-situ</i></li> <li>• Bioremediasi <i>ex-situ</i></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 konsep bioremediator	Memperhatikan, menanyakan, diskusikan konsep bioremediator	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Kemampuan analisis</li> </ul>	10 mnt	
2.	Penyajian	Presentasi materi, memimpin diskusi interaktif dan diskusi kelompok tentang biotransformasi, biodegradasi, Bioremediasi, Bioremediasi <i>In-situ</i> , Bioremediasi <i>ex-situ</i>	Memperhatikan, menanyakan, diskusikan dlm kelompok tentang biotransformasi, biodegradasi, Bioremediasi, Bioremediasi <i>In-situ</i> , Bioremediasi <i>ex-situ</i>	LCD + Laptop White board Internet Alabase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kreativitas</li> </ul>	70 mnt	
3.	Penutupan	SGD: Memandu diskusi kelompok dalam merangkum	Merangkum konsep bioindikator	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunikasi</li> <li>• Berargumentasi logis</li> </ul>	20 mnt	
<b>E. Evaluasi</b> : Post test							
<b>F. Referensi</b> : A,B,C,D,F							

		<b>SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)</b>					Disetujui oleh
							Dekan Fak.Sains dan Matematika
Revisi ke: 0	Tanggal: 31 Agust 2012	<b>SPMI-UNDIP/SAP/10.04.03/209</b>					
<b>Mata Kuliah</b> : Bioremediasi <b>Kode/ Bobot</b> : PAB 520 (3 SKS) <b>Waktu</b> : 100 mnt <b>Pertemuan ke</b> : 3 (tiga) <b>Dosen</b> : Dr. Sri Pujiyanto, .MSi							
<b>A. Kompetensi</b> :							
<b>1. Standar Kompetensi</b>		: Mahasiswa mampu menetapkan dan menggunakan organisme yang tepat guna meremediasi lingkungan yang tercemar sebagai landasan dalam pengelolaan lingkungan					
<b>2. Kompetensi Dasar</b>		: Mahasiswa mampu menjelaskan metode remediasi untuk jenis polutan (C2) serta memberikan (C3) contoh implementasinya, menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) keunggulan dan kelemahannya					
<b>3. Indikator</b>		: 1.Mahasiswa mampu menjelaskan metode bioremediasi udara 2.Mahasiswa mampu menjelaskan metode bioremediasi tanah 3.Mahasiswa mampu menjelaskan metode bioremediasi air					
<b>B. Pokok Bahasan</b>		: METODE BIOREMEDIASI					
<b>C. Sub Pokok Bahasan</b>		: <ul style="list-style-type: none"><li>• Bioremediasi udara</li><li>• Bioremediasi tanah</li><li>• Bioremediasi air</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 metode bioremediasi	Memperhatikan, menanyakan, diskusikan metode bioremediasi	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Kemampuan analisis</li> </ul>	10 mnt	
2.	Penyajian	Presentasi materi, memimpin diskusi interaktif dan diskusi kelompok tentang metode bioremediasitanah udara, tanah, dan air serta studi kasus	Memperhatikan, menanyakan, diskusikan dlm kelompok.	LCD + Laptop White board Internet AlgaBase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kreativitas</li> </ul>	70 mnt	
3.	Penutupan	SGD: Memandu diskusi kelompok dalam merangkum metode bioremediasi	Merangkum metode bioremediasi	LCD + Laptop White board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunikasi</li> <li>• Berargumentasi logis</li> </ul>	20 mnt	
<b>E. Evaluasi</b>		: Post test					
<b>F. Referensi</b>		: A,B,C,D,E,F					



**SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)**

Disetujui oleh  
Dekan  
Fak.Sains dan  
Matematika

Revisi ke: 0  
Tanggal: 31 Agustus 2012

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

**Mata Kuliah** : Bioremediasi  
**Kode/ Bobot** : PAB 520 (3 SKS)  
**Waktu** : 100 mnt  
**Pertemuan ke** : 4-6 (empat-enam)  
**Dosen** : Dr. Sri Pujiyanto, MSi.

**A. Kompetensi** :

- 1. Standar Kompetensi** : Mahasiswa mampu menetapkan dan menggunakan organisme yang tepat guna meremediasi lingkungan yang tercemar sebagai landasan dalam pengelolaan lingkungan
- 2. Kompetensi Dasar** : Mahasiswa mampu menjelaskan konsep remediasi yang dilakukan oleh mikrobia dan jamur (C2) serta memberikan (C3) contoh implementasinya, menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) keunggulan dan kelemahannya
- 3. Indikator** :
  - Mahasiswa mampu menjelaskan peranan enzim dan gen dalam transformasi oleh mikrobia
  - Mahasiswa mampu menjelaskan aplikasi remediasi oleh mikrobia
  - Mahasiswa mampu menjelaskan keunggulan dan kelemahan bioremediasi oleh mikrobia

**B. Pokok Bahasan** : Mikrobioremediasi-mociremediasi

- C. Sub Pokok Bahasan** :
- Transformasi oleh mikrobia: enzim dan gen
  - Aplikasi remediasi oleh mikrobia
  - Keunggulan remediasi oleh mikrobia
  - Kelemahan remediasi oleh mikrobia
  - Studi kasus

**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 konsep remediasi oleh mikrobia	Memperhatikan, menanyakan, diskusikan konsep remediasi oleh mikrobia	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 aplikasi mikrobioremediasi	Memperhatikan, menanyakan, diskusikan dlm kelompok	LCD + Laptop White board Internet Alabase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kreativitas</li> </ul>	70 mnt
3.	Penutupan	SGD: Memandu diskusi kelompok dalam merangkum mikrobioremediasi	Merangkum keuntungan dan kerugian yang ditimbulkan	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** : B,C,D,F

		<b>SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)</b>				Disetujui oleh  Dekan Fak.Sains dan Matematika	
Revisi ke: 0	Tanggal: 31 Agust 2012	<b>SPMI-UNDIP/SAP/10.04.03/209</b>					
<b>Mata Kuliah</b> : Bioremediasi <b>Kode/ Bobot</b> : PAB 520 (3 SKS) <b>Waktu</b> : 100 mnt <b>Pertemuan ke</b> : 8-10 (delapan - sepuluh) <b>Dosen</b> : Dr. Tri Retnaningsih Soeprbowati, MAppSc.							
<b>A. Kompetensi</b> :							
<b>1. Standar Kompetensi</b> :		Mahasiswa mampu menetapkan dan menggunakan organisme yang tepat guna meremediasi lingkungan yang tercemar sebagai landasan dalam pengelolaan lingkungan					
<b>2. Kompetensi Dasar</b> :		Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) potensi alga dalam remediasi pencemaran perairan dan memberikan (C3) contoh pemanfaatannya serta menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) keunggulan dan kelemahannya serta mampu merencanakan (C6) aplikasi ficoremediasi di lapang					
<b>3. Indikator</b> :		1. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep fikoremediasi 2. Mahasiswa mampu menjelaskan peranan alga dalam remediasi pencemran air 3. Mahasiswa mampu menganalisis dan mengevaluasi keunggulan dan kelemahan 4. Mahasiswa mampu merencanakan aplikasi fikoremediasi di lapang					
<b>B. Pokok Bahasan</b> :		<b>FICOREMEDIASI</b>					
<b>C. Sub Pokok Bahasan</b> :		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep ficoremediasi</li> <li>• Aplikasi di lapang (<i>High Rate Alga Pond</i>)</li> <li>• Biosorpsi</li> <li>• Bioakumulasi</li> <li>• Keunggulan dan kelemahan fikoremediasi</li> <li>• Studi kasus</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 konsep ficoremediasi	Memperhatikan, menanyakan, diskusikan konsep fikoremediasi	LCD + Laptop Internet AlgaBase	<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 peranan alga untuk remediasi pencemran air	Memperhatikan, menanyakan, diskusikan dlm kelompok.	LCD + Laptop Internet AlgaBase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kreativitas</li> </ul>	70 mnt	
3.	Penutupan	SGD: Memandu diskusi kelompok dalam merangkum	Merangkum fenomena red tide	LCD + Laptop Internet AlgaBase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunikasi</li> <li>• Berargumentasi logis</li> </ul>	20 mnt	
<b>E. Evaluasi</b> :		Post test					
<b>F. Referensi</b> :		A,C,D,E					



**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** : Bioremediasi  
**Kode/ Bobot** : PAB 520 (3 SKS)  
**Waktu** : 100 mnt  
**Pertemuan ke** : 11 - 14 (sebelas - empatbelas)  
**Dosen** : Dr. Munifatul Izzati, MSC.

**A. Kompetensi** :

**1. Standar Kompetensi** : Mahasiswa mampu menetapkan dan menggunakan organisme yang tepat guna meremediasi lingkungan yang tercemar sebagai landasan dalam pengelolaan lingkungan

**2. Kompetensi Dasar** : Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) konsep fitoremediasi dan memberikan (C3) contoh aplikasinya serta menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) keunggulan dan kelemahannya sebagai landasan dalam pengembangan fitoteknologi

**3. Indikator** :  
1. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep fitoremediasi  
2. Mahasiswa mampu memberikan contoh aplikasi fitoremediasi  
3. Mahasiswa mampu menganalisis dan evaluasi keunggulan dan kelemahan fitoremediasi  
4. Mahasiswa mampu menjelaskan fitoteknologi

**B. Pokok Bahasan** : FITOREMEDIASI

**C. Sub Pokok Bahasan** :  
• Konsep fitoremediasi  
• Keunggulan fitoremediasi  
• Kelemahan fitoremediasi  
• Metode inovatif fitoremediasi  
• Studi kasus

**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 konsep fitoremediasi	Memperhatikan, menanyakan, diskusikan konsep fitoremediasi	LCD + Laptop White board	• Berfikir kritis • Kemampuan analisis	10 mnt
2.	Penyajian	Presentasi materi, memimpin diskusi interaktif dan diskusi kelompok tentang wetland dan fitoteknologi	Memperhatikan, menanyakan, diskusikan dlm kelompok wetland dan fitoteknologi	LCD + Laptop White board Internet Alabase	• kreativitas	70 mnt
3.	Penutupan	SGD: Memandu diskusi kelompok dalam merangkum	Merangkum keuntungan dan kerugian yang ditimbulkan	LCD + Laptop White board	• Komunikasi • Berargumentasi logis	20 mnt

**E. Evaluasi** : Post test

**F. Referensi** : A,B,C,D,E



**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** : Bioremediasi  
**Kode/ Bobot** : PAB 520 (3 SKS)  
**Waktu** : 100 mnt  
**Pertemuan ke** : 15 (lima belas)  
**Dosen** : Dr. Nanik Heru Suprapti, MSi.

**A. Kompetensi** :

**1. Standar Kompetensi** : Mahasiswa mampu menetapkan dan menggunakan organisme yang tepat guna meremediasi lingkungan yang tercemar sebagai landasan dalam pengelolaan lingkungan

**2. Kompetensi Dasar** : Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) hasil akhir bioremediasi dan memberikan (C3) contoh solusi pemanfaatan bioremediator untuk pengembangan biofuel serta menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) bioremediator yang dapat dikembangkan menjadi biofuel serta mampu membuat perencanaan (C6) pengembangan biofuel dari bioremediator

**3. Indikator** :  
 1. Mahasiswa mampu hasil akhir bioremediasi  
 2. Mahasiswa mampu memberi contoh bioremediator untuk biofuel  
 3. Mahasiswa mampu menganalisis dan evaluasi bioremediator untuk biofuel  
 4. Mahasiswa mampu mengembangkan biofuel dari bioremediator

**B. Pokok Bahasan** : PENGEMBANGAN BIOFUEL

**C. Sub Pokok Bahasan** :  
 • Konsep biofuel  
 • Fikoremediator untuk Biofuel  
 • Fitoremediator untuk biofuel

**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 konsep biofuel	Memperhatikan, menanyakan, Menunjukkan konsep biofuel	LCD + Laptop White board	• Berfikir kritis • Kemampuan analitis	10 mnt
2.	Penyajian	Presentasi materi, memimpin diskusi interaktif dan diskusi kelompok tentang pengembangan biofuel dari bioremediator	Memperhatikan, menanyakan, diskusikan dlm kelompok.	LCD + Laptop White board Internet Algabase	• kreativitas	70 mnt
3.	Penutupan	SGD: Memandu diskusi kelompok dalam merangkum	Merangkum keuntungan dan kerugian yang ditimbulkan	LCD + Laptop White board	• Komunikasi • Berargumentasi logis	20 mnt

**E. Evaluasi** : Post test

**F. Referensi** :



		<b>SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)</b>			Disetujui oleh  Dekan Fak.Sains dan Matematika	
Revisi ke: 0	Tanggal: 31 Agust 2012	<b>SPMI-UNDIP/SAP/10.04.03/209</b>				
<b>Mata Kuliah</b> : Bioremediasi <b>Kode/ Bobot</b> : PAB 520 (3 SKS) <b>Waktu</b> : 100 mnt <b>Pertemuan ke</b> : 16 (enam belas) <b>Dosen</b> : Dr. Munifatul Izzati, MSC						
<b>A. Kompetensi</b> :						
<b>1. Standar Kompetensi</b>		: Mahasiswa mampu menetapkan dan menggunakan organisme yang tepat guna meremediasi lingkungan yang tercemar sebagai landasan dalam pengelolaan lingkungan				
<b>2. Kompetensi Dasar</b>		: Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) peranan bioremediasi sebagai landasan dalam pengelolaan lingkungan dan memberikan (C3) contoh pemanfaatannya serta menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) aplikasi bioremediasi lingkungan serta terampil (C6) dalam pengembangan strategi pengelolaan lingkungan				
<b>3. Indikator</b>		: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu menjelaskan peranan bioremediasi dalam pengelolaan lingkungan</li> <li>2. Mahasiswa mampu memberi contoh bioremediasi untuk pengelolaan lingkungan</li> <li>3. Mahasiswa mampu menganalisis dan mengevaluasi bioremediasi untuk pengelolaan lingkungan</li> <li>4. Mahasiswa mampu mengembangkan strategi pengelolaan lingkungan berdasarkan bioremediasi</li> </ol>				
<b>B. Pokok Bahasan</b>		: BIOREMEDIASI SEBAGAI LANDASAN DALAM PENGELOLAAN LINGKUNGAN				
<b>C. Sub Pokok Bahasan</b>		: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manfaat bioremediasi</li> <li>• Pengelolaan lingkungan</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 pengelolaan lingkungan	Memperhatikan, menanyakan, diskusikan pengelolaan lingkungan	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 peranan bioremediasi dalam pengelolaan lingkungan	Memperhatikan, menanyakan, diskusikan dlm kelompok.	LCD + Laptop Internet AlgaBase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kreativitas</li> </ul>	50 mnt
3.	Penutupan	SGD: Memandu diskusi kelompok dalam merangkum	Merangkum bioremediasi dalam pengelolaan lingkungan	LCD + Laptop Internet SimRiver	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunikasi</li> <li>• Berargumentasi logis</li> </ul>	40 mnt
<b>E. Evaluasi</b>		: Post test				
<b>F. Referensi</b>		: A,B,C,D,E,F				

## PUSTAKA:

- A. McCutcheon, S.C; Schnoor, J.L. 2003. Phytoremediation Transformation and Control of Contaminants. Wileyinterscience
- B. Crawford, R.L. and Crawford, D.L. 2005. Bioremediation: Principles and Applications. University of Idaho, Moscow, Idaho, USA Cambridge University Press
- C. Fingerman, M.; Nagabhushanam, R. 2005. Bioremediation Of Aquatic And Terrestrial Ecosystems. Science Publisher, Plymouth UK.
- D. Singh, S.N.; and Tripathi, R.D. 2007. Environmental Bioremediation Technologies. Springer, Berlin
- E. Chojnacka, K. 2009. Biosorption and Bioaccumulation in Practice. Nova Science Publisher, New York.
- F. Cumming, S.P. 2010. Bioremediation Methods and Protocols. Humana Press, UK