

# **KONTRAK PEMBELAJARAN (KP)**



**MATA KULIAH**

**BIOREMEDIASI**

**Kode MK: PAB 520**

**Program Magister Biologi  
Fakultas Sains dan Matematika  
Universitas Diponegoro**

**Pengajar : Dr. Tri Retnaningsih Soeprbowati, M.AppSc.  
Dr. Sri Pujiyanto, MSi.  
Dr. Munifatul Izzati, MSc.**

**Semester : (Genap)**

## KONTRAK PEMBELAJARAN

Nama Mata Kuliah	: BIOREMEDIASI
Kode Mata Kuliah/ SKS	: PAB 520
Dosen	: Dr. Tri Retnaningsih Soeprobawati, M.AppSc. Dr. Sri Pujiyanto, MSi. Dr. Munifatul Izzati, MSc.
Semester	: III (tiga)
Hari/Waktu Pertemuan	: Kamis / 13.00-15.00 WIB
Tempat Pertemuan	: Kelas C Program Magister Biologi UNDIP

### 1. Manfaat Pembelajaran

Mata kuliah Bioremediasi ini bermanfaat dalam memberikan pemahaman tentang bioremediasi dan peranannya dalam mengubah polutan beracun menjadi lebih sederhana dan tidak beracun, sehingga dapat digunakan sebagai landasan dalam pengelolaan lingkungan. Disamping itu bioremediator tertentu dapat dikembangkan menjadi biofuel.

### 2. Deskripsi Pembelajaran

Bioremediasi merupakan pemanfaatan organisme untuk memperbaiki kerusakan lingkungan. Organisme mengubah polutan beracun dan a menjadi bentuk yang lebih sederhana dan tidak beracun.

Mata kuliah Bioremediasi membahas prinsip bioremediasi kerusakan lingkungan; pemanfaatan mikrobial (bakteri, fungi, konsorsium dan simbiosisnya), mikroalga, makroalga, makrofitanya maupun tumbuhan tingkat tinggi untuk perbaikan lingkungan akuatik maupun terestrial; limitasi dan perkembangan bioremediasi; bioremediasi dan pengelolaan kualitas lingkungan.

### 3. Kompetensi Pembelajaran

Standar Kompetensi (SK):

Mahasiswa mampu menetapkan dan menggunakan organisme yang tepat guna meremediasi lingkungan yang tercemar sebagai landasan dalam pengelolaan lingkungan

Kompetensi Dasar (KD):

1. Mahasiswa mampu membedakan (C2) macam-macam polutan dan memberikan (C3) contoh dan dampaknya terhadap organisme dan lingkungan
2. Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) konsep bioremediasi dan mampu membedakan (C2) biotransformasi, biodegradasi, bioremediasi serta remediasi *in-situ* dan *ex-situ*

3. Mahasiswa mampu menjelaskan metode remediasi untuk jenis polutan (C2) serta memberikan (C3) contoh implementasinya, menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) keunggulan dan kelemahannya
4. 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
5. 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 fitoremediasi di lapang
6. 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
7. 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
8. 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

### 3. Organisasi Materi

Pada mata kuliah Bioremediasi ini sangat penting untuk diberikan materi tentang pencemaran lingkungan dan polutan beracun sebagai pembuka mata kuliah Bioremediasi. Selanjutnya, diberikan materi konsep bioremediasi, dilanjutkan dengan metode bioremediasi, meliputi bioremediasi udara, tanah dan air beserta contoh perbaikannya oleh organisme. Pada awal perkembangannya bioremediasi hanya membahas tentang remediasi yang dilakukan oleh mikrobia, maka pada kuliah Bioremediasi sekarang diberikan juga bioremediasi yang dilakukan oleh alga (Fitoremediasi), dan oleh tumbuhan (fitoremediasi). Bioremediator yang telah menjalankan tugasnya selanjutnya dapat dimanfaatkan menjadi biofuel. Sebagai penutup, maka ditunjukkan peranan bioremediasi sebagai landasan dalam pengelolaan lingkungan.

Adapun organisasi Materi dalam kuliah ini adalah sebagai berikut:

- 1 Polutan
- 2 Konsep Bioremediasi
- 3 Metode Bioremediasi
- 4-6 Mikrobioremediasi – Micoremediasi
- 7 UTS
- 8-10 Fikoremediasi
- 11-14 Fitoremediasi
- 15 Biofuel
- 16 Pengelolaan Lingkungan

#### **4. Strategi Pembelajaran**

Supaya lebih berfokus kepada mahasiswa, pembelajaran mata kuliah Bioremediasi ini diberikan melalui beberapa strategi. Pada kuliah pertama akan diberikan kontrak kuliah untuk negosiasi tentang teknik pembelajaran, materi yang diberikan dan penilaian.

Strategi pembelajaran yang akan digunakan diantaranya adalah, diskusi dengan cara melemparkan pertanyaan dan meminta pendapat kepada mahasiswa tentang materi yang diberikan. Pertanyaan dan pendapat akan menghubungkan antara konsep Bioremediasi dan contoh pemanfaatannya dalam mengatasi polutan beracun. Strategi lain diantaranya adalah pemberian tugas individu kepada mahasiswa untuk melatih pola pikir dan kerja mandiri terutama dalam mereview artikel jurnal. Guna meningkatkan kemampuan komunikasi, maka mahasiswa diberi tugas dan mempresentasikannya, khususnya studi kasus.

#### **5. Referensi Pembelajaran**

- 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. Sciernce Publisher, Plymoth 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

## 6. Tugas

### RINCIAN TUGAS:

1. Tugas Individu: Membuat paper Bioremediasi salah satu jenis organisme
2. Membuat materi presentasi
3. Tugas kelompok: Mereview artikel jurnal, didiskusikan kelas
- 4.
- 5.

## 7. Kriteria Penilaian

### Pembobotan:

- a) Tugas =20%
- b) UTS =30%
- c) UAS =40%
- d) Aktivitas di=10%

Acuan penilaian : PAP

## 8. Jadwal Pembelajaran

Minggu ke	Topik Bahasan	Referensi
1.	Pencemaran lingkungan dan polutan beracun	B,C,D
2.	Konsep Bioremediasi	A,B,C,D,F
3.	Metode bioremediasi	A,B,C,D,E,F
4.	Mikrobioremediasi - mikoremediasi	B,C,D,F
5.		
6.		
7.	UTS	
8.	Fikoremediasi	A,C,D,E
9.		
10.		
11.	Fitoremediasi	A,B,C,D,E,F
12.		
13.		
14.		
15.	Biofuel	
16.	Bioremediasi dalam pengelolaan lingkungan	

Penanggungjawab Mata Kuliah

Semarang, September 2013

Koordinator Mahasiswa

Dr. Tri Retnaningsih S. M.AppSc..  
NIP.196404291989032001

Rahmiati  
NIM: 24020112420010

No	Tanggal	Topik Bahasan	Pengampu
1.	4 Sept 2013	Kontrak kuliah, overview	Dr. Tri Retnaningsih S., MAppSc
2.	11 Sept 2013	Apakah Bioremediasi itu? Cyanobacteria	Dr. Tri Retnaningsih S., MAppSc
3.	18 sept 2013	Arkhaezoa	Dr. Jumari MSi.
4.	25 sept 2013	Euglenozoa: Euglenophyta	Dr. Jumari MSi.
5.	2 Okt 2013	Euglenozoa: Kinetoplastida / Mastigophora	Dr. Jumari MSi.
6.	9 Okt 2013	Alveolata: Dinoflagellata / Pyrrophyta	Dr. Jumari MSi.
7.	16 Okt 2013	Alveolata: Apikompleksa/ Sporozoa; Siliata	Dr. Jumari MSi.
8.	23 Okt 2013	UTS	Dr. Tri Retnaningsih S., MAppSc Dr. Jumari MSi.
9.	30 Okt 2013		Dr. Tri Retnaningsih S., MAppSc Dr. Jumari MSi.
10.	6 Nov 2013	Stramenopila: Bacillariophyta	Dr. Tri Retnaningsih S., MAppSc
11	13 Nov 2013	Stramenopila: Bacillariophyta	Dr. Tri Retnaningsih S., MAppSc
12	20 Nov 2013	Stramenopila: Chrysophyta dan Xanthophyta	Dr. Tri Retnaningsih S., MAppSc
13	27 Nov 2013	Bioremediasi bergerak dengan pseudopodia: Sarcodina, Foraminifera	Dr. Jumari MSi.
14	4 Des 2013	Jamur lendir	Dr. Jumari MSi.
15	11 Des 2013	Mikroalga Rhodophyta dan Phaeophyta, Chlorophyta	Dr. Tri Retnaningsih S., MAppSc
16	18 Des 2013	Kultur mikroalga	Dr. Tri Retnaningsih S., MAppSc

Semarang, September 2013

Penanggungjawab Mata Kuliah

Koordinator Mahasiswa

Dr. Tri Retnaningsih S., M.AppSc.  
NIP.196404291989032001

Rahmiati  
NIM: 24020112420010