

KONTRAK PEMBELAJARAN (KP)



MATA KULIAH BIOMONITORING

Kode MK: PAB 510

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

**Pengajar : Dr. Tri Retnaningsih Soeprbowati, M. AppSc.
Dr. Nanik Heru Suprpti, MSi.
Dr. Sri Widodo Agung Suedy, MSi.**

Semester : (Gasal)

KONTRAK PEMBELAJARAN

| | | |
|-----------------------|---|---|
| Nama Mata Kuliah | : | BIOMONITORING |
| Kode Mata Kuliah/ SKS | : | PAB 210/ 3 SKS |
| Dosen | : | Dr. Tri Retnaningsih Soeprbowati, M. AppSc. Dra. Nanik Heru Suprpti, MSi. Dr. Sri Widodo Agung Suedy, MSi |
| Semester | : | II (dua) |
| Hari/Waktu Pertemuan | : | Jumat / 13.00- 15.00 WIB |
| Tempat Pertemuan | : | Kelas C Program Magister Biologi UNDIP |

1. Manfaat Pembelajaran

Mata kuliah Biomonitoring ini bermanfaat dalam memberikan pemahaman tentang monitoring kualitas lingkungan secara biologi, baik monitoring kualitas air, tanah maupun udara. Mahasiswa dapat menentukan organisme yang tepat untuk monitoring kualitas lingkungan tertentu. Selanjutnya mahasiswa akan mampu menggunakan biomonitoring dalam pengelolaan lingkungan.

2. Deskripsi Pembelajaran

Biomonitoring merupakan kajian pemantauan kualitas lingkungan menggunakan organisme. Monitoring secara fisik dan kimia terhadap toksikan di alam sangat dinamis terhadap waktu dan tempat. Sistem biologi dapat mengintegrasikan hampir semua aspek variabel lingkungan dalam skala waktu yang besar dengan pengukuran yang lebih mudah. Biomonitoring dapat digunakan untuk guna menduga dampak yang lebih luas dari pencemaran udara, air, dan tanah sebagai landangan dalam pengembangan pengelolaannya. Namun, faktor sosial, ekonomi, dan politik juga diperlukan guna mendukung keberhasilan pengelolaannya.

Mata kuliah Biomonitoring Membahas aspek umum dan pendekatan integratif biomonitoring; konsep biomonitor, bioindikator, biomarker; program internasional untuk biomonitoring; bioindikator dan pengelolaan ekosistem; bioindikator alga, invertebrata, tumbuhan, vertebrata, mamalia; biomarker dan ekotoksikologi; biomonitoring dan konservasi lingkungan

3. Kompetensi Pembelajaran

Standar Kompetensi (SK):

Mahasiswa mampu menetapkan dan menggunakan organisme yang tepat guna memantau kualitas lingkungan udara, air dan tanah sebagai landasan dalam pengelolaan lingkungan

Kompetensi Dasar (KD):

1. Mahasiswa mampu membedakan (C2) monitoring lingkungan secara fisik, kimia maupun biologi (biomonitoring) dan memberikan (C3) contoh pemanfaatannya terhadap problem lingkungan
2. Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) persyaratan suatu organisme menjadi bioindikator serta membedakan (C2) respon organisme mulai tingkat seluler hingga komunitas terhadap pencemaran
3. Mahasiswa mampu menjelaskan program internasional biomonitoring (C2) dan memberikan (C3) contoh program yang dapat diimplementasikan di Indonesia, menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) lingkungan yang tercemar
4. Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) keunggulan dan kelemahan plankton untuk biomonitoring kualitas air dan memberikan (C3) contoh pemanfaatannya serta menganalisis (C4) penyebab pencemaran air dan mengevaluasi (C5) pencemaran air yang terjadi serta terampil (C6) dalam melakukan identifikasi plankton guna menduga kualitas perairan dengan menggunakan algalbase.org serta terampil dalam pendugaan kualitas air berbasis diatom
5. Mahasiswa mampu menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) kualitas perairan dan terampil (C6) dalam menghitung indeks diversitas spesies baik secara manual maupun menggunakan software dan menginterpretasikannya guna menduga kualitas air
6. Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) keunggulan dan kelemahan invertebrata untuk biomonitoring kualitas air dan memberikan (C3) contoh pemanfaatannya serta menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) pencemaran air yang terjadi serta terampil (C6) dalam menghitung EPT indeks
7. Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) keunggulan dan kelemahan ikan untuk bioindikator dan biomarker kualitas air dan memberikan (C3) contoh pemanfaatannya serta menganalisis (C4) penyebab pencemaran air dan mengevaluasi (C5) pencemaran air yang terjadi serta terampil (C6) dalam penggunaan ikan sebagai biomarker
8. a mampu menjelaskan (C2) dan memberikan (C3) contoh macam-macam toksikan serta menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) dampak toksikan terhadap organisme sebagai landasan dalam pengembangan pengelolaan lingkungan
9. Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) keunggulan dan kelemahan lichenes untuk bioindikator kualitas udara dan memberikan (C3) contoh pemanfaatannya serta menganalisis (C4) penyebab pencemaran udara dan mengevaluasi (C5) pencemaran udara yang terjadi serta terampil (C6) dalam penggunaan lichenes sebagai bioindikator kualitas udara

10. Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) keunggulan dan kelemahan Bryophyta dan Pteridophyta untuk bioindikator kualitas udara dan memberikan (C3) contoh pemanfaatannya serta menganalisis (C4) penyebab pencemaran udara dan mengevaluasi (C5) pencemaran udara yang terjadi serta terampil (C6) dalam penggunaan Bryophyta dan Pteridophyta sebagai bioindikator kualitas udara dan tanah
11. Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) keunggulan dan kelemahan tumbuhan tingkat tinggi untuk bioindikator kualitas udara dan memberikan (C3) contoh pemanfaatannya serta menganalisis (C4) penyebab pencemaran udara dan mengevaluasi (C5) pencemaran udara yang terjadi serta terampil (C6) dalam penggunaan tumbuhan tingkat tinggi sebagai bioindikator kualitas udara dan tanah
12. Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) keunggulan dan kelemahan hewan untuk bioindikator perubahan lingkungan dan memberikan (C3) contoh pemanfaatannya serta menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) penyebab perubahan lingkungan yang terjadi serta terampil (C6) dalam penggunaan hewan sebagai bioindikator perubahan lingkungan
13. Mahasiswa mampu menjelaskan (C2) manfaat biomonitoring sebagai landasan dalam pengelolaan lingkungan dan memberikan (C3) contoh pemanfaatannya serta menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) problem lingkungan serta terampil (C6) dalam pengembangan strategi pengelolaan lingkungan
- 14.

3. Organisasi Materi

Pada mata kuliah Biomonitoring ini sangat penting untuk diberikan pengantar materi tentang monitoring kualitas lingkungan secara fisik, kimia, dan biologi. Selanjutnya diberikan materi tentang konsep bioindikator untuk mengetahui persyaratan suatu organisme dapat menjadi bioindikator, dan kategorisasinya. Program internasional bioindikator diberikan untuk membandingkan biomonitoring yang dilakukan di negara maju dan berkembang. Selanjutnya dibahas bioindikator kualitas air meliputi plankton, aplikasi indeks keanekaragaman spesies, invertebrata, dan ikan.

Adapun organisasi Materi dalam kuliah ini adalah sebagai berikut:

- 1 Apakah biomonitoring itu?
- 2 Konsep bioindikator
- 3 Program internasional biomonitoring
- 4 Bioindikator kualitas air: plankton
- 5 Bioindikator kualitas air: aplikasi indeks diversitas spesies
- 6-7 Bioindikator kualitas air: invertebrata
- 8 Bioindikator kualitas air: ikan sebagai bioindikator dan biomarker
- 9 Uts
- 10-11 Ekotoksikologi
- 12 Biomonitoring kualitas udara/tanah: lichenes

- 13 Biomonitoring kualitas udara/tanah: tumbuhan rendah
- 14 Biomonitoring kualitas udara/tanah: tumbuhan tinggi
- 15 Hewan sebagai bioindikator perubahan lingkungan
- 16 Biomonitoring sebagai landasan dalam pengelolaan lingkungan

4. Strategi Pembelajaran

Supaya lebih berfokus kepada mahasiswa, pembelajaran mata kuliah Biomonitoring 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 Biomonitoring dan contoh pemanfaatannya dalam pemantauan kualitas lingkungan. Guna meningkatkan kompetensi, maka mahasiswa diperkenalkan dengan *algabase.or* untuk identifikasi mikroalga dan diperkenalkan dengan *SimRiver*, software pembelajaran untuk pendugaan kualitas air menggunakan diatom. 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. Agrawal, A. And Gopal, K. 2013. *Biomnoitoring of waste and waste water*. Springer.India. DOI 10.1007/978-81-322-0864-8
- B. Begum, G. 2012. *Ecotoxicology-Intech*.
- C. Ziglio, G.; Siligardi, M.; and Falim, G. 2006. *Biological monitoring of rivers, applications and perspectives*. John Wiley \$ Sons, England.
- D. Market, B.A.; Breure, A.M.; and Zechmeisteer, H.G. 2003. *Bioindicators and Biomnoitors, principles concepts and applications. Trace metals and other contaminants in environment 6*. Elsevier, Amsterdam
- E. DALES (Diatoms for Assessing Lake Ecological Status), 2004. Enumeration Protocol, versi 1.0. <http://craticula.ncl.ac.uk/DALES/>
- F. Jamil, K., 2001. *Bio-indicators, and Biomarkers of Environmental Pollution and Risk Assessment*. Science Publishers, Inc. Plymouth, UK.
- G. Hammer, O.; Harper, D.A.T.; And Ryan, P.D. (2003). *PAST:.. Paleontological Statistics. Ver 9.9*. <http://folk.uio.no/ohammer/past>.
- H. HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; and RYAN, P.D. (2001). *PAST: Paleontological Statistics Software Package for education and Data Analysis*. *Paleontologia*

Electronics vol. 4. Issues 1. art 4:9.

- I. Loeb, S.L. and A. Spacie. 1993. Biological monitoring of aquatic systems. Lewis Publisher, London.
- J. Magguran. 1888. Ecological diversity and its measurement. London.

6. Tugas

RINCIAN TUGAS:

1. Tugas Individu: Membuat paper Biomonitoring salah satu jenis organisme
2. Membuat materi presentasi
3. 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 | Apakah biomonitoring itu? | A,C,D,F |
| 2 | Konsep bioindikator | A,C,D,F |
| 3 | Program international biomonitoring | C,D |
| 4 | Bioindikator kualitas air: plankton | A,C,D,E,G,H,I |
| 5 | Bioindikator kualitas air: aplikasi indeks diversitas spesies | G,H,J |
| 6 | Bioindikator kualitas air: invertebrata | A,C,D,I |
| 7 | | |

| | | |
|----|--|-----------|
| 8 | Bioindikator kualitas air: ikan sebagai bioindikator dan biomarker | A,C,D,I |
| 9 | UTS | |
| 10 | Ekotoksikologi | A,B,C,D,I |
| 11 | | |
| 12 | Biomonitoring kualitas udara/tanah: lichenes | A,D,F |
| 13 | Biomonitoring kualitas udara/tanah: tumbuhan rendah | A,D,F |
| 14 | Biomonitoring kualitas udara/tanah: tumbuhan tinggi | A,D,F |
| 15 | Hewan sebagai bioindikator perubahan lingkungan | A,D,F |
| 16 | Biomonitoring sebagai landasan dalam pengelolaan lingkungan | A,C,D,F,I |

Penanggungjawab Mata Kuliah

Semarang, September 2013
Koordinator Mahasiswa

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

Haikal Hilman Fahrian
NIM: 24020112410006