

**PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS  
ISLAM-SAINS SEBAGAI BAHAN AJAR MANDIRI  
PADA SUB MATERI POKOK KOMPONEN EKOSISTEM  
UNTUK SISWA KELAS X MADRASAH ALIYAH (MA)**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Biologi



Diajukan oleh  
Almauludatul Kamilah  
09680002

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2014**



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/ 3366 /2014

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Modul Biologi Berbasis Islam-Sains Sebagai Bahan Ajar Mandiri pada Sub Materi Pokok Komponen Ekosistem untuk Siswa Kelas X Madrasah Aliyah (MA)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Almauludatul Kamilah  
NIM : 09680002  
Telah dimunaqasyahkan pada : 29 Oktober 2014  
Nilai Munaqasyah : A/B  
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Dias Idha Pramesti, S.Si., M.Si  
NIP.19820928 200912 2 002

Penguji I

Siti Aisah, M.Si.  
NIP.19740611 200801 2 009

Penguji II

Ika Kartika, M.Pd. Si  
NIP. 19800415 200912 2001

Yogyakarta, 25 November 2014  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan



Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D  
NIP. 19580919 198603 1 002



## **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Almauludatul Kamilah

NIM : 09680002

Judul Skripsi : Pengembangan Modul Biologi Berbasis Islam- Sains Sebagai Bahan Ajar Mandiri  
Pada Sub Materi Pokok Komponen Ekosistem Untuk Siswa Kelas X  
Madrasah Aliyah (MA)

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Biologi.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 8 Oktober 2014

Pembimbing,

Dias Idha Pramesti, M.Si.

NIP. 19820928 200912 2 002

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Almauludatul Kamilah

NIM : 09680002

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul : **Pengembangan Modul Biologi Berbasis Islam- Sains Sebagai Bahan Ajar Mandiri Pada Sub Materi Pokok Komponen Ekosistem Untuk Siswa Kelas X Madrasah Aliyah (MA)** adalah benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 6 Oktober 2014

Yang menyatakan,



Almauludatul Kamilah

NIM. 09680002

## **MOTTO**

Dan orang mukmin yang paling sempurna imannya adalah mereka yang  
paling baik akhlaknya (HR.Ahmad)



## PERSEMBAHAN

*Saya persembahkan karya sederhana ini kepada:*

*Kedua orang tua saya Bapak Summah dan Ummi Sahriyah yang Saya Hormati*

§

*Mba' Siti Muthirah, S.Th.i, kakak ipar Ahmadiy, S.Th.i., M. Hum, dan  
ponakan kecil saya Fatimah Amalina Ahmad yang saya sayangi*

§

*Almamater Tercinta  
Program Studi Pendidikan Biologi  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta*

## KATA PENGANTAR



*Alhamdulillah* *robbil'alam*, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya untuk kita semua. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, teladan seluruh umat manusia, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan Modul Biologi Berbasis Islam-Sains Sebagai Bahan Ajar Mandiri pada Sub Materi Pokok Komponen Ekosistem untuk Siswa Kelas X Madrasah Aliyah (MA)”.

Penyusunan skripsi ini merupakan sebagian syarat kelulusan dan guna memperoleh gelar kesarjanaan pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Kalijaga Yogyakarta. Selain itu, penyusunan skripsi ini semoga dapat dijadikan sebagai referensi bagi peneliti lain dan bermanfaat bagi semua pihak.

Dalam penyusunan skripsi ini, tentunya tidak lepas dari bimbingan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Maka perkenankanlah penulis mempersembahkan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A., Ph.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Runtut Prih Utami, M. Pd selaku dosen Penasehat Akademik serta Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Dias Idha Pramesti, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi yang tiada henti memberikan arahan untuk selalu memperbaiki dalam penulisan skripsi ini dengan penuh kesabaran dan ketelitian sehingga penyusunan skripsi selesai dengan rencana.
4. Bapak dan ibu dosen pengampu mata kuliah selama penulis mengikuti perkuliahan serta seluruh staf Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

5. Bapak Drs. H. Suharto selaku Kepala MAN Yogyakarta III yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian.
6. Tim Pengembangan Modul yang memberikan kontribusi dan kerjasamanya selama masa pengembangan modul. Termasuk di dalamnya para ahli Ibu Maizer Said Nahdi dan Ibu Eka Sulistyowati, M. IMW, Ibu Dian Noviar, M. Pd) dan *peer reviewer* (Ika Yunita, S.Pd.Si, Edy Muhartono, dan Asri Maharrani, S.Pd.Si) serta guru Biologi (Ibu Rini Utami, S. Pd dan Ibu Siti Amanah, S. Pd) beserta siswa kelas X MAN Yogyakarta III.
7. Keluarga tercinta Bapak, ummi, mba', kakak dan ponakan kecilku yang senantiasa melimpahkan keikhlasan dan do'a untuk penulis. Semoga Allah SWT senantiasa menjaga dan melimpahkan kasih dan sayang-Nya kepada kalian. Amin.
8. Teman-teman Biolaska dan murid-murid kecilku TPQ Miftahul Ulum Gedong Kuning untuk pengalaman, ilmu dan kebersamaannya.
9. Sahabatku Ida, Hani, dan Anton yang selalu menyemangati dan menemani penulis.

Terima kasih kepada pembaca karya ini pada akhirnya segala yang baik hanya milik Allah SWT semata dan kekurangan milik hamba-Nya. Semoga Allah SWT menutupi kekurangan dan kesalahan hamba-Nya dan hanya kepada Allah SWT penulis serahkan. Harapannya, skripsi buah karya penulis ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 13 September 2014

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERSETUJUAN SKRIPSI .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	2
C. Pembatasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah.....	3
E. Tujuan Pengembangan.....	4
F. Spesifikasi Produk yang Diharapkan.....	4
G. Pentingnya Pengembangan .....	5
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan .....	5
I. Definisi Istilah.....	5

<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
A. Kajian Teori .....	7
1. Hakikat Pembelajaran Biologi .....	7
2. Bahan Ajar .....	8
3. Modul Pembelajaran .....	11
4. Pembelajaran Islam-Sains .....	16
5. Komponen Ekosistem .....	18
B. Kajian Penelitian yang Relevan .....	35
C. Kerangka Berpikir .....	36
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>38</b>
A. Model Pengembangan.....	38
B. Prosedur Pengembangan.....	38
1. Tahap Analisis ( <i>Analysis</i> ).....	38
a) Analisis kompetensi .....	38
b) Analisis materi .....	39
c) Analisis karakteristik siswa.....	39
2. Tahap Perancangan ( <i>Design</i> ).....	39
a) Penyusunan kerangka struktur ( <i>outline</i> ) modul Biologi .....	39
b) Penentuan sistematika .....	40
c) Perancangan alat evaluasi .....	40
3. Tahap Pengembangan ( <i>Development</i> ).....	40
a) Pra penulisan .....	40
b) Penulisan draf.....	41
c) Penyuntingan dan revisi .....	41
C. Penilaian Produk .....	43
1. Desain penilaian produk .....	43
2. Subjek penilai .....	43
3. Jenis data.....	45
4. Instrument pengumpulan data .....	45
5. Teknik analisis data .....	48

<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>52</b>
A. Hasil Penelitian.....	52
1. Data tentang masukan terhadap modul dari <i>reviewer</i> .....	57
2. Data tentang masukan terhadap modul dari guru Biologi .....	58
3. Data tentang penilaian kualitas modul.....	58
a. Hasil penilaian modul Biologi berbasis Islam-Sains pada sub materi komponen ekosistem untuk Madrasah Aliyah (MA) oleh ahli materi.....	59
b. Hasil penilaian modul Biologi berbasis Islam-Sains pada sub materi komponen ekosistem untuk Madrasah Aliyah (MA) oleh ahli media .....	62
c. Hasil penilaian modul Biologi berbasis Islam-Sains pada sub materi komponen ekosistem untuk Madrasah Aliyah (MA) oleh <i>peer reviewer</i> .....	64
d. Hasil penilaian modul Biologi berbasis Islam-Sains pada sub materi komponen ekosistem untuk Madrasah Aliyah (MA) oleh guru Biologi.....	65
e. Respon siswa terhadap modul Biologi berbasis Islam-Sains pada sub materi komponen ekosistem untuk Madrasah Aliyah (MA).....	66
B. Pembahasan .....	68
a. Kualitas modul Biologi oleh ahli materi .....	71
b. Kualitas modul Biologi oleh ahli media.....	72
c. Kualitas modul Biologi oleh <i>peer reviewer</i> .....	74
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>81</b>
A. Kesimpulan .....	81
B. Saran .....	81
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>82</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>86</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Aturan Pemberian Skor Penilaian Guru .....	49
2. Kriteria Kategori Penilaian Ideal .....	49
3. Aturan Pemberian Skor Respon oleh Siswa .....	50
4. Kerangka Penulisan Modul Biologi Berbasis Islam-Sains Pada Sub Materi Komponen Ekosistem untuk Madrasah Aliyah (MA) Kelas X .....	54
5. Sistematika Kegiatan Belajar pada Modul Biologi Berbasis Islam-Sains Pada Sub Materi Komponen Ekosistem untuk Madrasah Aliyah (MA) Kelas X.....	55
6. Saran dan Masukan Dosen Pembimbing.....	56
7. Masukan dari <i>Reviewer</i> .....	57
8. Masukan dari Guru Biologi.....	58
9. Hasil Penilaian Kualitas Modul Pada Aspek Keterpaduan Oleh Ahli Keterpaduan .....	60
10. Hasil Penilaian Kualitas Modul Pada Aspek Materi dan Bahasa Oleh Ahli Konten Materi .....	61
11. Hasil Penilaian Kualitas Modul Pada Aspek Penyajian Oleh Ahli Media.....	63
12. Hasil Penilaian Kualitas Modul Pada Setiap Aspek Oleh <i>Peer Reviewer</i> .....	64
13. Hasil Penilaian Kualitas Modul Pada Setiap Aspek Oleh Guru Biologi .....	65
14. Hasil Respon Kualitas Modul Pada Setiap Aspek Oleh Siswa .....	67
15. Perbandingan Penilaian Kualitas Modul Biologi Menurut Ahli Keterpaduan, Ahli Konten Materi, Ahli Media, <i>Peer Reviewer</i> , Guru Biologi, dan Respon Siswa .....	68

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema Pengembangan Modul Biologi berbasis Islam-Sains.....	42
2. Desain Penilaian Produk .....	43
3. Sampul Depan dan Belakang “Modul Biologi Berbasis Islam-Sains Komponen Ekosistem untuk Madrasah Aliyah (MA) Kelas X .....	52
4. Sub Materi Pokok Interaksi Antar Komponen di Sela-Sela Sub Materi Pokok Komponen Ekosistem .....	78

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Kisi-kisi Angket Penilaian Modul Biologi Berbasis Islam-Sains Pada Sub Materi Pokok Komponen Ekosistem untuk Siswa Kelas X Madrasah Aliyah (MA).....	87
2 Instrumen Penilaian Kualitas Modul Biologi Berbasis Islam-Sains Pada Sub Materi Pokok Komponen Ekosistem untuk Siswa Kelas X Madrasah Aliyah (MA).....	88
3 Instrumen Aspek dan Kriteria Penilaian Modul Biologi Berbasis Islam-Sains pada Sub Materi Pokok Komponen Ekosistem untuk Madrasah Aliyah (MA).....	90
4 Penjabaran Kriteria Penilaian Modul Biologi Berbasis Islam-Sains Pada Sub Materi Pokok Komponen Ekosistem untuk Madrasah Aliyah (MA) Kelas X.....	108
5 Angket Tanggapan Siswa Terhadap Modul Biologi Berbasis Islam-Sains pada Sub Materi Pokok Komponen Ekosistem untuk Madrasah Aliyah (MA) Kelas X	123
6 Daftar Penilai Kualitas Modul Biologi Berbasis Islam-Sains Pada Sub Materi Komponen Pokok Ekosistem untuk Madrasah Aliyah (MA) Kelas X .....	124
7 Cara dan Contoh Perhitungan Kualitas Modul Biologi Berbasis Islam-Sains Pada Sub Materi Pokok Komponen Ekosistem untuk Madrasah Aliyah (MA)Kelas X .....	125
8 Lembar Wawancara Observasi Penelitian .....	127
9 Surat Keterangan Ijin Penelitian Pemerintah Daerah Istimewa Yogyakarta .....	129
10 Surat Izin Penelitian Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Pemerintah Kabupaten Sleman.....	130
11 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian.....	131
12 <i>Curriculum Vitae</i> .....	132

**PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS ISLAM-SAINS  
SEBAGAI BAHAN AJAR MANDIRI PADA SUB MATERI POKOK  
KOMPONEN EKOSISTEM UNTUK SISWA KELAS X  
MADRASAH ALIYAH (MA)**

Almauludatul Kamilah  
09680002

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan: 1) mengembangkan modul Biologi berbasis Islam-Sains sebagai bahan ajar mandiri pada sub materi pokok komponen ekosistem untuk siswa kelas X Madrasah Aliyah; 2) mengetahui kualitas modul Biologi berbasis Islam-Sains yang akan dikembangkan melalui penilaian produk yang dihasilkan oleh ahli keterpaduan, ahli konten materi, ahli media, *peer reviewer*, dan guru Biologi; 3) mengetahui respon siswa kelas X Madrasah Aliyah terhadap modul Biologi berbasis Islam-Sains sebagai bahan ajar mandiri pada sub materi pokok Komponen Ekosistem untuk siswa kelas X Madrasah Aliyah.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model ADDIE yang dibatasi sampai pada tahap pengembangan (*Development*). Prosedur penelitian terdiri dari tahap Analisis (*Analysis*), tahap Perancangan (*Design*), serta tahap Pengembangan (*Development*). Subjek penilai berjumlah 8 orang yang terdiri dari 2 ahli materi, 1 ahli media, 3 *peer reviewer*, 2 guru MAN Yogyakarta III untuk mengetahui kualitas modul Biologi. Instrumen penelitian berupa angket penilaian kualitas modul untuk ahli materi, ahli media, *peer reviewer*, guru Biologi dengan menggunakan skala *Likert* yang dibuat dalam bentuk *checklist*. Instrumen untuk siswa berupa angket respon siswa untuk 10 siswa kelas X MAN Yogyakarta III. Data dianalisis secara kualitatif untuk mengetahui tingkat kelayakan produk sesuai dengan kriteria kategori penilaian ideal dan kategori persentase keidealannya.

Hasil penelitian ini adalah tersusunnya modul Biologi berbasis Islam-Sains pada sub materi pokok komponen ekosistem untuk siswa kelas X Madrasah Aliyah (MA) yang dikembangkan dengan model ADDIE. Berdasarkan hasil penilaian kualitas modul dengan kategori Sangat Baik (SB) diperoleh dari ahli keterpaduan, ahli konten materi, *peer reviewer*, dan guru Biologi dan kategori Baik (B) diperoleh dari ahli media. Kategori Sangat Setuju (SS) diperoleh dari hasil respon siswa kelas X MAN Yogyakarta III. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa modul Biologi berbasis Islam-Sains pada sub materi pokok komponen ekosistem yang dikembangkan layak digunakan sebagai bahan ajar mandiri untuk siswa kelas X Madrasah Aliyah (MA).

**Kata Kunci:** Modul biologi, pengembangan, komponen ekosistem, bahan ajar

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pengembangan profesionalisme guru perlu dilakukan melalui daya kreasinya dalam menciptakan pembelajaran yang lebih baik. Kreativitas ini bukan hanya dalam hal menciptakan metode dan strategi pembelajaran yang lebih menarik, bermakna, dan menyenangkan, tetapi juga dalam penyediaan sarana belajar dan bahan ajar yang lebih variatif dan fungsional. Hal ini berfungsi untuk mempertinggi proses interaksi guru-siswa dan interaksi siswa dengan lingkungan belajarnya (Sudjana dan Ahmad, 2009: 7).

Bahan ajar variatif adalah bahan ajar yang dapat memanfaatkan sumber belajar yang tersedia di lingkungan sekolah dan dapat dijangkau oleh guru ataupun siswa. Adapun salah satu sumber belajar yang dapat disusun menjadi suatu bahan ajar adalah ayat-ayat Allah yang berupa Al-Qur'an dan Sabda Nabi Muhammad SAW berupa Hadits. Keduanya merupakan sumber belajar yang didalamnya bersifat pesan, kejadian, fakta dan peristiwa (Prastowo, 2012: 34-35; Shihab, 2007: 11).

Hasil wawancara kepada guru Biologi di MAN III Yogyakarta tahun ajaran 2012/2013 pada hari sabtu tanggal 13 April 2013 menginformasikan bahwa dalam pembelajaran Biologi, guru menggunakan bahan ajar berupa buku paket dan LKS. Penggunaan buku paket tersebut masih terbatas dalam hal jumlah penggunaannya, yaitu satu buku paket untuk dua orang siswa. Selain itu juga, buku paket tersebut belum menunjukkan adanya kajian ke-Islam-an yang menghubungkan dengan kajian Sains/Biologi. Hal ini belum sesuai dengan apa



yang diungkapkan oleh Abdullah (2003: 9) tentang program Madrasah Aliyah yaitu mampu mengintegrasikan antara kajian keilmuan dengan ke-Islam-an yang relevan serta menekankan pembelajaran Sains/Biologi dengan bercirikan ke-Islaman.

Untuk merealisasikan program tersebut, perlu adanya usaha dalam pengembangan kreativitas pembelajaran. Salah satunya adalah pengembangan bahan ajar tertulis yang berupa modul pembelajaran berbasis Islam-Sains. Modul tersebut diharapkan dapat meningkatkan spiritualitas siswa ataupun guru, menambah inovasi dan variasi dari bahan ajar di sekolah serta menambah pengetahuan siswa tentang materi Biologi yang begitu dekat dengan kehidupan siswa dan berada di lingkungan sekitar. Salah satu materi tersebut adalah tentang komponen ekosistem. Pada sub materi pokok ini dijelaskan mengenai komponen ekosistem baik komponen biotik sebagai penyusun ekosistem antara lain produsen, konsumen dan pengurai atau dekomposer serta komponen abiotik (suhu, cahaya, air, kelembaban, udara, garam-garam mineral, dan tanah). Al-Qur'an dan Hadits telah banyak membahas hal-hal yang berkaitan dengan ekosistem atau lingkungan penyusunnya.

Berdasarkan uraian di atas maka diangkat judul penelitian sebagai berikut:  
*“Pengembangan Modul Biologi Berbasis Islam-Sains Sebagai Bahan Ajar Mandiri pada Sub Materi Pokok Komponen Ekosistem ”.*

## **B. Identifikasi Masalah**

1. Bahan ajar yang digunakan hanya berupa buku paket dan LKS.
2. Jumlah penggunaan bahan ajar yang masih terbatas.

3. Bahan ajar belum menunjukkan adanya kajian ke-Islama-an yang menghubungkan dengan kajian Sains/Biologi.

#### **C. Pembatasan Masalah**

1. Bahan ajar yang dikembangkan berupa modul Biologi berbasis Islam-Sains.
2. Materi modul yang dikembangkan adalah sub materi pokok komponen ekosistem.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimanakah pengembangan modul Biologi berbasis Islam-Sains sebagai bahan ajar mandiri pada sub materi pokok Komponen Ekosistem untuk siswa kelas X Madrasah Aliyah?
2. Bagaimanakah kualitas modul Biologi berbasis Islam-Sains sebagai bahan ajar mandiri pada sub materi pokok Komponen Ekosistem untuk siswa kelas X Madrasah Aliyah?
3. Bagaimanakah respon siswa terhadap modul Biologi berbasis Islam-Sains sebagai bahan ajar mandiri pada sub materi pokok Komponen Ekosistem untuk siswa kelas X Madrasah Aliyah?

### **E. Tujuan Pengembangan**

Tujuan penelitian pengembangan ini adalah:

1. Mengembangkan modul Biologi berbasis Islam-Sains sebagai bahan ajar mandiri pada sub materi pokok Komponen Ekosistem untuk siswa kelas X Madrasah Aliyah.
2. Mengetahui kualitas modul Biologi berbasis Islam-Sains yang akan dikembangkan melalui penilaian produk yang dihasilkan oleh ahli keterpaduan, ahli konten materi, ahli media, *peer reviewer*, dan guru Biologi.
3. Mengetahui respon siswa terhadap modul Biologi berbasis Islam-Sains sebagai bahan ajar mandiri pada sub materi pokok Komponen Ekosistem untuk siswa kelas X Madrasah Aliyah?

### **F. Spesifikasi Produk yang Diharapkan**

Produk pengembangan ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Produk yang dihasilkan berupa modul Biologi berbasis Islam-Sains sebagai bahan ajar mandiri pada sub materi pokok Komponen Ekosistem untuk siswa kelas X Madrasah Aliyah (MA).
2. Produk yang dihasilkan dilengkapi dengan:
  - a. Deskripsi modul.
  - b. Petunjuk penggunaan modul bagi guru dan siswa.
  - c. Sub Materi pokok Komponen Ekosistem.
  - d. Dilengkapi dengan Khazanah Islam-Sains yang berkaitan dengan materi.

e. Lembar soal atau lembar evaluasi disertai kunci jawaban.

### **G. Pentingnya Pengembangan**

Pengembangan modul Biologi berbasis Islam-Sains sebagai bahan ajar mandiri ini dirasa penting untuk dikembangkan sebab diharapkan dapat :

1. Menambah ketersediaan modul Biologi berbasis Islam-Sains pada sub materi pokok Komponen Ekosistem untuk siswa kelas X Madrasah Aliyah;
2. Menjadi bahan ajar mandiri dalam pembelajaran Biologi yang berbasis Islam-Sains.
3. Memberikan tambahan wawasan ke-Islam-an dan ilmu kealaman/sains yang terbentuk dalam sebuah modul Biologi berbasis Islam-Sains.

### **H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

Asumsi dari penelitian pengembangan ini adalah berupa modul Biologi yang menghubungkan antara materi Biologi (Sub materi Komponen Ekosistem) dengan konsep ke-Islaman yaitu Al-Qur'an dan Hadits yang relevan sehingga dapat dijadikan bahan ajar mandiri untuk siswa kelas X Madrasah Aliyah.

Keterbatasan penelitian pengembangan ini adalah penjelasan materi Biologi (Komponen Ekosistem) yang dihubungkan dengan Al-Qu'ran dan Hadits yang relevan dengan sub materi Komponen Ekosistem.

### **I. Definisi Istilah**

1. Penelitian pengembangan adalah suatu jenis penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan suatu produk/model dan menilai produk/model

yang dikembangkan (Sugiyono, 2010: 407). Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah modul Biologi tentang Komponen Ekosistem dan kemudian dilakukan penilaian secara bertahap untuk mengetahui kualitas produk yang dihasilkan.

2. Modul Biologi berbasis Islam-Sains merupakan salah satu paket pembelajaran mengenai suatu konsep Biologi/Sains (Komponen Ekosistem) yang dihubungkan dengan sumber ajaran Islam yaitu Al-Qur'an dan Hadits yang disusun secara sistematis, operasional, terarah dan disertai dengan pedoman dalam penggunaannya (Mulyasa, 2003: 87). Modul ini berisi tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan, materi, lembar evaluasi dan kunci jawaban.
3. Bahan ajar mandiri merupakan salah satu bentuk sumber belajar yang secara umum dikemas dalam bentuk cetakan atau media lain secara potensial mampu menumbuhkan motivasi dan percaya diri pada diri siswa untuk belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru (Surachman, 2001: 9).

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

1. Produk modul Biologi berbasis Islam-Sains pada sub materi Komponen Ekosistem untuk Madrasah Aliyah (MA) kelas X telah berhasil disusun. Proses pengembangan modul meliputi tahap: analisis (*analysis*), perencanaan (*design*), pengembangan (*development*).
2. Kualitas modul dengan kategori **Sangat Baik (SB)** diperoleh dari ahli keterpaduan, ahli konten materi, *peer reviewer*, guru Biologi dan kategori **Baik (B)** diperoleh dari ahli media.
3. Respon siswa diperoleh kategori **Sangat Setuju (SS)**.

#### **B. Saran**

Saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya yaitu lebih baik jika modul diujicobakan langsung dalam kegiatan pembelajaran sebenarnya atau dapat diimplementasikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. Amin. 2003. *Menyatukan kembali Ilmu-Ilmu Agama dan Umum, Upaya Mempersatukan Epistemologi Islam dan Umum*. Yogyakarta: UIN Press.
- Al-‘Aridl, Ali Hasan. 1994. *Sejarah dan Metodologi Tafsir*. Jakarta: PT Grafindo Persada.
- Al-Jauziyah, Ibnu Qoyyim. 2010. *Praktek Kedokteran Nabi SAW*. Yogyakarta: Hikam Pustaka.
- Anderson, Ronald H, 1987. *Pemilihan dan Pengembangan Media untuk Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali.
- An-Najjar, Zaghlul. 2006. *Pembuktian Sains dalam Sunah (Buku 1)*. Jakarta: AMZAH.
- Archaree, Pummawan. 2007. *The Development Of An Learning Module On The Sandy Shores Ecosystem For Grade -8 Secondary Student*. (Journal Education of Thailand).
- Arif, Zainuddin dan W.P. Napitupulu. 1997. *Pedoman Baru Menyusun Bahan Ajar*. Jakarta: Grasindo.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Arsyad, Azhar. 2006. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Baharuddin, H dan Umiarso. 2011. *Dikotomi Pendidikan Islam*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Campbell, Neil A. 2004. *Biologi Edisi Kelima-Jilid 3*. Jakarta: Erlangga.
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran: Peranannya Sangat Penting dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gaya Media
- Departemen Agama RI. 2005. *Al-Qur’an dan Terjemahnya*. Bandung: Penerbit Jumanatul ‘Ali-Art.
- Djohar. 1985. *Sejarah Pendidikan Sains dan Implementasinya bagi Pengembangan Konsep Belajar Mengajar IPA*. Yogyakarta: IKIP Yogyakarta.
- Djohar. 1987. *Peningkatan Proses Belajar Sains Melalui Pemanfaatan Sumber Belajar*. Yogyakarta: IKIP Yogyakarta.

- Enger, Eldon D. 2009. *Concepts In Biology Fourteenth Edition*. New York: McGraw Hill.
- Firdaus, Feris. 2004. *Alam Semesta Sumber Ilmu, Hukum, dan Informasi Ketiga Setelah Al-Qur'an dan Al-Sunnah*. Yogyakarta: Insani Cita Press.
- Gunawan, Heri. 2012. *Pendidikan Karakter (Konsep dan Implementasi)*. Bandung: Alfabeta.
- Gusmian, Islah. 2013. *Khazanah Tafsir Indonesia dari Hermeneutika hingga Ideologi*. Yogyakarta: PT. LKiS Printing Cemerlang.
- Hanafiah, Kemas Ali. 2010. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Khasanah, Uswatun. 2013. *Pengembangan Novel Biologi Sebagai Sumber Belajar Biologi untuk Peserta Didik Kelas XI SMA/MA Materi Sistem Imunitas*. (Skripsi). Yogyakarta: Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga
- Kimball, John W. 2004. *Biologi Edisi Kelima-Jilid 3*. Jakarta: Erlangga.
- Komalasari, Kokom. 2010. *Pembelajaran Kontekstual: Konsep dan aplikasi*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Kustandi, Cecep dan Bambang Sutjipto. 2011. *Media Pembelajaran; Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Lubis, A Ridhayani dan Binari Manurung. 2010. *Pengaruh Model dan Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar dan Retensi Siswa Pada Pembelajaran Biologi di SMP Swasta Muhammadiyah Serbelawan*. (Jurnal Pendidikan Biologi) Program Pascasarjana Universitas Negeri Medan.
- Mahendra, I Gede Jaka. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Blog Pada Mata Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi Kelas VII SMP Negeri 1 Sukasada*. Jurnal Pasca Pendidikan. UNDIKSHA
- Majid, Abdul. 2006. *Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mangunjaya, Fachruddin M. 2005. *Konservasi Alam dalam Islam*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Molles, Manuel C. 2010. *Ecology Concepts and Applications*. New York: McGraw Hill
- Mulyasa, E. 2003. *Kurikulum Berbasis Kompetensi: Konsep, Karakteristik, dan Implementasi*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.



- Muis, Abdul. 2010. *Pengembangan Modul Kimia SMA Berwawasan Integrasi Islam-Sains Untuk Kelas X Materi Pokok Hidrokarbon dan Minyak Bumi*. (Skripsi). Yogyakarta: Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
- Mufid, Sofyan Anwar. 2010. *Ekologi Manusia*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nasution, S. 2003. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ningsih. 2013. *Perbedaan Pengaruh Pemberian Apersepsi Terhadap Kesiapan Belajar Siswa Mata Pelajaran IPS Kelas VII A*. (Artikel Penelitian). Program Studi Pendidikan Ekonomi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Noor, Akmaludin & Aa Fuad Mukhlis. 2010. *Al-Qur'an Tematis (Manusia, Alam, Jin, Iblis dan Setan)*. Jakarta: Yayasan SIMAQ.
- Odum, Eugene P & Gary W. Barret. 2002. *Fundamentals of Ecology Fifth Edition*. Amerika: Thomson Brooks/Cole.
- Prastowo, Andi. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Purwanto, Agus. 2008. *Ayat-Ayat Semesta Sisi-Sisi al-Qur'an yang Terlupakan*. Bandung: Mizan.
- Rahayu, Wiji. 2009. *Penanaman Nila-Nilai Keislaman Dalam Pembelajaran Biologi Siswa Kelas X Di Madrasah Aliyah Negeri 2 Kebumen Jawa Tengah Tahun Ajaran 2008/2009*. (Skripsi). Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Setyosari, Punaji. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Shihab, M. Quraish. 2007. *Wawasan Al-Qur'an: Tafsir Tematik atas Pelbagai Persoalan Umat*. Bandung: PT Mizan Pustaka.
- Shihab, M. Quraish. 2002. *Tafsir al-Mishbah; Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta: Lentera Hati.
- Sudijono, Anas. 1987. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT. Grafindo Persada.
- Sudjana, Nana dan Ahmad Rivai. 1989. *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru.
- Suin, Nurdin Muhammad. 2003. *Ekologi Hewan Tanah*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Suhardi. 2011. *Pengembangan Sumber Belajar Biologi*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sunan Kalijaga, UIN. 2006. *Kerangka Dasar Keilmuan dan Pengembangan Kurikulum*. Yogyakarta: Pokja Akademik
- Supriadi, Dedi. 2001. *Anatomi Buku Sekolah di Indonesia (Problematisasi Penilaian, Penyebaran, dan Penggunaan Buku Pelajaran, Buku Bacaan, dan Buku Sumber)*. Yogyakarta: Adicita Karya Nusa.
- Surachman. 2001. *Pengembangan Bahan Ajar*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Syamsuddin, Maimun. 2012. *Integrasi Multidimensi Agama dan Sains*. Yogyakarta: IRCiSoD Press.
- Thalhah dan Achmad Mufid. 2008. *Fiqih Ekologi: Menjaga Bumi Memahami Makna Kitab Suci*. Yogyakarta: Total Pustaka.
- Trianto. 2010. *Pengantar Penelitian Pendidikan bagi Pengembangan Profesi Pendidikan & Tenaga Kependidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Uno, Hamzah B dan Nurdin Muhammad. 2012. *Belajar Dengan Pendekatan PAIKEM: Pembelajaran Aktif, Inovatif, Lingkungan, Kreatif, Efektif, Menarik*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Ward, Hellen. 2010. *Pengajaran Sains Berdasarkan Cara Kerja Otak*. Jakarta: PT Indeks.
- Warsita, Bambang. 2008. *Teknologi Pembelajaran Landasan & Aplikasinya*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Wijaya, Cece dan Jaja Jajuri. 1992. *Upaya Pembaharuan Dalam Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Wirakusumah, Sambas. 2003. *Dasar-Dasar Ekologi bagi Populasi dan Komunitas*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Wiyandari, Husnul Fathonah. 2013. *Pengembangan Modul Pembelajaran Sains Berbasis Integrasi Islam-Sains Untuk Peserta Didik Difabel Netra MI/SD Kelas 5 Semester 2 Materi Pokok Bumi dan Alam Semesta*. (Skripsi). Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Young, Hugh D. dan Roger A. Freedman. 2002. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

LAMPPIRAN

## Lampiran 1

### KISI-KISI ANGKET PENILAIAN KUALITAS MODUL BIOLOGI BERBASIS ISLAM-SAINS PADA SUB MATERI POKOK KOMPONEN EKOSISTEM UNTUK SISWA KELAS X MADRASAH ALIYAH (MA)

No.	Aspek Penilaian	Kriteria	Indikator	Jumlah
1.	Materi	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	7
2.	Bahasa	6, 7, 8, 9	8, 9, 10, 11	4
3.	Penyajian	10, 11, 12, 13, 14, 15	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	9
4.	Keterpaduan	16, 17, 18, 19	21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28	8
Jumlah				28

(Instrumen diadaptasi dari: Rifqia, 2012; Wijiastuti, 2013; Yunita, 2013)

## Lampiran 12

### *CURICULUM VITAE*

#### A. Identitas Pribadi

Nama : Almauludatul Kamilah  
Tempat, Tanggal Lahir : Sumenep, 17 Februari 1991  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Alamat Rumah : Jl. Trunojoyo GG III RT 010/RW 002  
Kel/Des. Kolor Kec. Kota Sumenep, Madura  
Jawa Timur  
No. Hp : 087 838 963 993  
Email : milahmaulud1@gmail.com

#### B. Riwayat Pendidikan

1. TK Widuri Bangselok Sumenep Lulus Tahun 1997
2. SDN Bangselok I Sumenep Lulus Tahun 2003
3. Ma'hadul Mu'allimien Al-Islamie (MMAI) Lenteng Sumenep Lulus Tahun 2009
4. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Lulus Tahun 2014

Yogyakarta, 13 September 2014

Penulis

**Almauludatul Kamilah**  
**NIM: 09680002**

## **Lampiran 2**

### **INSTRUMEN PENILAIAN KUALITAS MODUL BIOLOGI BERBASIS ISLAM-SAINS PADA SUB MATERI POKOK KOMPONEN EKOSISTEM UNTUK SISWA KELAS X MADRASAH ALIYAH (MA)**

#### **a) Aspek Materi**

1. Materi mencakup dalam kurikulum yang berlaku.
2. Penjabaran materi dalam modul membantu siswa untuk mencapai Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)
3. Kesesuaian konsep dalam modul dengan konsep yang dikemukakan oleh ahli Biologi.
4. Kegiatan (BioLab) mendukung konsep materi dengan benar.
5. Menekankan pengalaman langsung pada siswa.
6. Mengembangkan ketrampilan proses untuk menemukan hal baru.
7. Evaluasi/ Uji kompetensi yang disajikan dalam modul dapat mengukur kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor siswa.

#### **b) Aspek Bahasa**

8. Penggunaan bahasa Indonesia yang sesuai dengan aturan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD).
9. Kalimat yang digunakan komunikatif dan interaksi.
10. Bahasa yang digunakan sederhana, lugas, dan mudah dipahami.
11. Terdapat penjelasan untuk peristilahan yang sulit dipahami dalam bentuk Glosarium.

#### **c) Aspek Penyajian**

12. Penyajian materi dalam modul sistematis, logis, sederhana, jelas, dan runtut.
13. Mengaitkan suatu konsep dengan konsep yang lainnya dalam menjelaskan suatu fenomena.

14. Kegiatan yang terdapat dalam modul mendorong siswa untuk mengalami secara langsung (Studi Lapangan).
15. Mengajak siswa aktif dalam pembelajaran
16. Desain modul pembelajaran (konsisten, terformat, terorganisasi dan memiliki daya tarik)
17. Judul, gambar, dan keterangan gambar dapat dipahami dengan jelas.
18. Mengembangkan berbagai cara untuk menyajikan informasi (peta konsep, uraian materi, khazanah Islam-Sains, rangkuman, dan glosarium).
19. Ilustrasi sampul menggambarkan materi yang disampaikan.
20. Isi modul Biologi berbasis Islam-Sains sesuai dengan kriteria isi modul ideal.

**d) Aspek Keterpaduan**

21. Kemampuan menyajikan unsur Islam-Sains dalam modul Biologi berbasis Islam-Sains.
22. Kebenaran konsep ke-Islam-an sesuai dengan yang dikemukakan para ahli agama/ Syar'ie.
23. Kesesuaian antara ayat- ayat Al-Qur'an dan Hadits dengan konsep ilmu Sains (Biologi).
24. Ketetapan model informatif dalam modul pembelajaran.
25. Kemampuan menanamkan nilai-nilai ke-Islam-an.
26. Ketepatan nilai-nilai ke-Islam-an yang ditanamkan.
27. Keterpaduan materi dengan tingkat pemahaman siswa.
28. Keterpahaman siswa terhadap materi dalam modul pembelajaran berbasis Islam-Sains.

### Lampiran 3

#### Instrumen Aspek dan Kriteria Penilaian Modul Biologi Berbasis Islam-Sains pada Sub Materi Pokok Komponen Ekosistem untuk Madrasah Aliyah (MA) Kelas X

No.	Aspek	Kriteria Penilaian	Nilai				
			SB	B	C	K	SK
A.	Materi	1.Materi mencakup dalam kurikulum yang berlaku					
		2.Penjabaran materi dalam modul membantu siswa untuk mencapai Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)					
		3.Kesesuaian konsep dalam modul dengan konsep yang dikemukakan oleh ahli Biologi					
		4.Kegiatan (BioLab) mendukung konsep materi dengan benar					
		5.Menekankan pengalaman langsung pada siswa					
		6.Mengembangkan keterampilan proses untuk menemukan hal baru					
		7.Evaluasi/ Uji kompetensi yang disajikan dalam modul dapat mengukur kemampuan kognitif, efektif, dan psikomotor siswa					
B.	Bahasa	8.Penggunaan bahasa Indonesia yang sesuai dengan aturan Ejaan Yang disempurnakan (EYD)					
		9.Kalimat yang digunakan komunikatif dan interaktif					
		10. Bahasa yang digunakan sederhana, lugas dan mudah dipahami					
		11. Terdapat penjelasan untuk peristilahan yang sulit dipahami dalam bentuk Glosarium					
C.	Penyajian	12. Penyajian materi dalam modul sistematis, logis, sederhana, jelas dan runtut					
		13. Mengaitkan suatu konsep dengan konsep yang lainnya dalam menjelaskan suatu fenomena					



No.	Aspek	Kriteria Penilaian	Nilai				
			SB	B	C	K	SK
C.	Penyajian	14. Kegiatan yang terdapat dalam modul mendorong siswa untuk mengalami secara langsung (Studi Lapangan)					
		15. Mengajak siswa aktif dalam pembelajaran					
		16. Desain modul pembelajaran (konsisten, terformat, terorganisasi, dan memiliki daya tarik)					
		17. Judul, gambar, dan keterangan gambar dapat dipahami dengan jelas					
		18. mengembangkan berbagai cara untuk menyajikan informasi (peta konsep, uraian materi, khazanah Islam-Sains, rangkuman dan glosarium)					
		19. Ilustrasi sampul menggambarkan materi yang disampaikan					
		20. Isi modul Biologi berbasis Islam-Sains sesuai dengan kriteria isi modul ideal					
D.	Keterpaduan	21. Kemampuan menyajikan unsur Islam-Sains dalam modul Biologi berbasis Islam-Sains					
		22. Kebenaran konsep ke-Islam-an sesuai dengan yang dikemukakan para ahli agama/Syar'ie					
		23. Kesesuaian antara ayat-ayat Al-Qur'an dan Hadits dengan konsep ilmu Sains (Biologi)					
		24. Ketepatan model Informatif dalam modul pembelajaran					
		25. Kemampuan menanamkan nilai-nilai ke-Islam-an					
		26. Ketepatan nilai-nilai ke-Islam-an yang ditanamkan					
		27. Keterpaduan materi dengan tingkat pemahaman siswa					
		28. Keterpahaman siswa terhadap materi dalam modul pembelajaran berbasis Islam-Sains					

(Instrumen penilaian diadaptasi dari: Rifqia, 2012; Wijiastuti, 2013; Yunita, 2013)



**Lampiran 4**

**Penjabaran Kriteria Penilaian Modul Biologi Berbasis Islam-Sains pada Sub Materi Pokok Komponen Ekosistem untuk Madrasah Aliyah (MA) Kelas X**

No.	Kriteria Penilaian			Penjabaran	
	Aspek	Kriteria	Indikator		
A.	Materi	1. Kelengkapan materi	1. Materi mencakup dalam kurikulum yang berlaku	SB	Jika 100% penjabaran materi pokok dalam modul pembelajaran mencakup materi yang ada dalam kurikulum yang berlaku
				B	Jika 75% penjabaran materi pokok dalam modul pembelajaran mencakup materi yang ada dalam kurikulum yang berlaku
				C	Jika 50% penjabaran materi pokok dalam modul pembelajaran mencakup materi yang ada dalam kurikulum yang berlaku
				K	Jika 25% penjabaran materi pokok dalam modul pembelajaran mencakup materi yang ada dalam kurikulum yang berlaku
				SK	Jika semua penjabaran materi pokok dalam modul pembelajaran tidak mencakup materi yang ada dalam kurikulum yang berlaku
			2. Penjabaran materi dalam modul pembelajaran membantu siswa untuk mencapai Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)	SB	Jika 100% penjabaran materi dalam modul pembelajaran membantu siswa untuk mencapai SK dan KD yang ada
				B	Jika 75% penjabaran materi dalam modul pembelajaran membantu siswa untuk mencapai SK dan KD yang ada
				C	Jika 50% penjabaran materi dalam modul pembelajaran membantu siswa untuk mencapai SK dan KD yang ada
				K	Jika 25% penjabaran materi dalam modul pembelajaran membantu siswa untuk mencapai SK dan KD yang ada
				SK	Jika semua penjabaran materi dalam modul pembelajaran tidak membantu siswa untuk mencapai SK dan KD yang ada

No.	Kriteria Penilaian			Penjabaran	
	Aspek	Kriteria	Indikator		
A.	Materi	2. Keakuratan materi	3. Kesesuaian konsep dalam modul pembelajaran dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli Biologi	SB	Jika 100% konsep yang dijabarkan dalam modul pembelajaran sesuai dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli Biologi
				B	Jika 75% konsep yang dijabarkan dalam modul pembelajaran sesuai dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli Biologi
				C	Jika 50% konsep yang dijabarkan dalam modul pembelajaran sesuai dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli Biologi
				K	Jika 25% konsep yang dijabarkan dalam modul pembelajaran sesuai dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli Biologi
				SK	Jika semua konsep yang dijabarkan dalam modul pembelajaran tidak sesuai dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli Biologi
		3. Kegiatan yang mendukung materi	4. Kegiatan (BioLab) mendukung konsep materi dengan benar	SB	Jika 100% kegiatan (BioLab) dalam modul pembelajaran mendukung konsep materi dengan benar
				B	Jika 75% kegiatan (BioLab) dalam modul pembelajaran mendukung konsep materi dengan benar
				C	Jika 50% kegiatan (BioLab) dalam modul pembelajaran mendukung konsep materi dengan benar
				K	Jika 25% kegiatan (BioLab) dalam modul pembelajaran mendukung konsep materi dengan benar
				SK	Jika semua kegiatan (BioLab) dalam modul pembelajaran tidak mendukung konsep materi dengan benar

No.	Kriteria Penilaian			Penjabaran	
	Aspek	Kriteria	Indikator		
A.	Materi	4. Materi dapat meningkatkan kompetensi sains siswa	5. Menekankan pengalaman langsung pada siswa	SB	Jika 100% kegiatan percobaan yang dilakukan dapat menekankan pengalaman langsung pada siswa
				B	Jika 75% kegiatan percobaan yang dilakukan dapat menekankan pengalaman langsung pada siswa
				C	Jika 50% kegiatan percobaan yang dilakukan dapat menekankan pengalaman langsung pada siswa
				K	Jika 25% kegiatan percobaan yang dilakukan dapat menekankan pengalaman langsung pada siswa
				SK	Jika semua kegiatan percobaan yang dilakukan tidak dapat menekankan pengalaman langsung pada siswa
		6. Mengembangkan ketrampilan proses untuk menemukan hal baru	SB	Jika 100% materi modul pembelajaran mendorong siswa untuk menemukan hal baru dan menyimpulkan suatu konsep Biologi	
			B	Jika 75% materi modul pembelajaran mendorong siswa untuk menemukan hal baru dan menyimpulkan suatu konsep Biologi	
			C	Jika 50% materi modul pembelajaran mendorong siswa untuk menemukan hal baru dan menyimpulkan suatu konsep Biologi	
			K	Jika 25% materi modul pembelajaran mendorong siswa untuk menemukan hal baru dan menyimpulkan suatu konsep Biologi	
			SK	Jika semua materi modul pembelajaran tidak mendorong siswa untuk menemukan hal baru dan tidak menyimpulkan suatu konsep Biologi	
	5. Materi mengembangkan	7. Evaluasi (Uji Kompetensi)	SB	Jika 100% evaluasi (Uji Kompetensi) yang disajikan dalam modul pembelajaran dapat mengukur aspek kognitif, afektif, dan psikomotor siswa	

No.	Kriteria Penilaian			Penjabaran	
	Aspek	Kriteria	Indikator		
A.	Materi	kan ketrampilan dan kemampuan berpikir	yang disajikan dalam modul dapat mengukur kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor siswa	B	Jika 75% evaluasi (Uji Kompetensi) yang disajikan dalam modul pembelajaran dapat mengukur aspek kognitif, afektif, dan psikomotor siswa
				C	Jika 50% evaluasi (Uji Kompetensi) yang disajikan dalam modul pembelajaran dapat mengukur aspek kognitif, afektif, dan psikomotor siswa
				K	Jika 25% evaluasi (Uji Kompetensi) yang disajikan dalam modul pembelajaran dapat mengukur aspek kognitif, afektif, dan psikomotor siswa
				SK	Jika semua evaluasi (Uji Kompetensi) yang disajikan dalam modul pembelajaran tidak dapat mengukur aspek kognitif, afektif, dan psikomotor siswa
B.	Bahasa	6. Bahasa Indonesia yang baik dan benar	8. Penggunaan bahasa Indonesia yang sesuai dengan aturan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)	SB	Jika 100% bahasa yang digunakan dalam penulisan modul pembelajaran sesuai dengan aturan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)
				B	Jika 75% bahasa yang digunakan dalam penulisan modul pembelajaran sesuai dengan aturan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)
				C	Jika 50% bahasa yang digunakan dalam penulisan modul pembelajaran sesuai dengan aturan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)
				K	Jika 25% bahasa yang digunakan dalam penulisan modul pembelajaran sesuai dengan aturan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)

No.	Kriteria Penilaian			Penjabaran	
	Aspek	Kriteria	Indikator		
				SK	Jika semua bahasa yang digunakan dalam penulisan modul pembelajaran tidak sesuai dengan Aturan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)
B.	Bahasa	7. Kesesuaian bahasa	9. Kalimat yang digunakan komunikatif dan interaktif	SB	Jika 100% kalimat yang digunakan komunikatif dan interaktif
				B	Jika 75% kalimat yang digunakan komunikatif dan interaktif
				C	Jika 50% kegiatan percobaan yang dilakukan dapat menekankan pengalaman langsung pada siswa
				K	Jika 25% kalimat yang digunakan komunikatif dan interaktif
				SK	Jika semua kalimat yang digunakan tidak komunikatif dan tidak interaktif
		8. Kejelasan bahasa	10. Bahasa yang digunakan sederhana, lugas, dan mudah dipahami	SB	Jika 100% bahasa yang digunakan dalam penulisan modul pembelajaran sederhana, lugas, dan mudah dipahami
				B	Jika 75% bahasa yang digunakan dalam penulisan modul pembelajaran sederhana, lugas, dan mudah dipahami
				C	Jika 50% bahasa yang digunakan dalam penulisan modul pembelajaran sederhana, lugas, dan mudah dipahami
				K	Jika 25% bahasa yang digunakan dalam penulisan modul pembelajaran sederhana, lugas, dan mudah dipahami
				SK	Jika semua bahasa yang digunakan dalam penulisan modul pembelajaran tidak sederhana, tidak lugas, dan tidak mudah dipahami
		9. Peristilahan	11. Terdapat penjelasan untuk peristilahan yang	SB	Jika 100% istilah yang sulit memiliki penjelasan dalam modul pembelajaran dalam bentuk glosarium sehingga memudahkan siswa dan guru untuk memahaminya

No.	Kriteria Penilaian			Penjabaran	
	Aspek	Kriteria	Indikator		
B.	Bahasa		sulit dipahami dalam bentuk Glosarium	B	Jika 75% istilah yang sulit memiliki penjelasan dalam modul pembelajaran dalam bentuk glosarium sehingga memudahkan siswa dan guru untuk memahaminya
				C	Jika 50% istilah yang sulit memiliki penjelasan dalam modul pembelajaran dalam bentuk glosarium sehingga memudahkan siswa dan guru untuk memahaminya
				K	Jika 25% istilah yang sulit memiliki penjelasan dalam modul pembelajaran dalam bentuk glosarium sehingga memudahkan siswa dan guru untuk memahaminya
				SK	Jika semua istilah yang sulit tidak memiliki penjelasan dalam modul pembelajaran dalam bentuk glosarium sehingga tidak memudahkan siswa dan guru untuk memahaminya
C.	Penyajian	10. Organisasi penyajian umum	12. Penyajian materi sistematis, logis, sederhana, jelas, dan runtut	SB	Jika 100% materi modul pembelajaran disajikan secara sistematis, logis, sederhana, jelas, dan runtut
				B	Jika 75% materi modul pembelajaran disajikan secara sistematis, logis, sederhana, jelas, dan runtut
				C	Jika 50% materi modul pembelajaran disajikan secara sistematis, logis, sederhana, jelas, dan runtut
				K	Jika 25% materi modul pembelajaran disajikan secara sistematis, logis, sederhana, jelas, dan runtut
				SK	Jika semua materi modul pembelajaran disajikan secara tidak sistematis, tidak logis, tidak sederhana, tidak jelas, dan tidak runtut



No.	Kriteria Penilaian			Penjabaran	
	Aspek	Kriteria	Indikator		
C.	Penyajian	11. Penyajian mempertimbangkan kebermanfaatan	13. Mengaitkan suatu konsep dengan konsep yang lainnya dalam menjelaskan suatu fenomena	SB	Jika 100% penjabaran materi modul pembelajaran mengaitkan suatu konsep dengan konsep yang lainnya dalam menjelaskan suatu fenomena
				B	Jika 75% penjabaran materi modul pembelajaran mengaitkan suatu konsep dengan konsep yang lainnya dalam menjelaskan suatu fenomena
				C	Jika 50% penjabaran materi modul pembelajaran mengaitkan suatu konsep dengan konsep yang lainnya dalam menjelaskan suatu fenomena
				K	Jika 25% penjabaran materi modul pembelajaran mengaitkan suatu konsep dengan konsep yang lainnya dalam menjelaskan suatu fenomena
				SK	Jika semua penjabaran materi modul pembelajaran tidak mengaitkan suatu konsep dengan konsep yang lainnya dalam menjelaskan suatu fenomena
		12. Mengembangkan proses pembentukan pengetahuan	14. Kegiatan yang terdapat dalam modul mendorong siswa untuk mengalami secara langsung (Studi Lapangan)	SB	Jika 100% kegiatan yang terdapat dalam modul mendorong siswa untuk mengalami secara langsung (melakukan studi lapangan)
				B	Jika 75% kegiatan yang terdapat dalam modul mendorong siswa untuk mengalami secara langsung (melakukan studi lapangan)
				C	Jika 50% kegiatan yang terdapat dalam modul mendorong siswa untuk mengalami secara langsung (melakukan studi lapangan)

No.	Kriteria Penilaian			Penjabaran	
	Aspek	Kriteria	Indikator		
C.	Penyajian			K	Jika 25% kegiatan yang terdapat dalam modul mendorong siswa untuk mengalami secara langsung (melakukan studi lapangan)
				SK	Jika semua kegiatan yang terdapat dalam modul tidak mendorong siswa untuk mengalami secara langsung (melakukan studi lapangan)
				SB	Jika 100% materi dan kegiatan dalam modul pembelajaran mengajak siswa aktif dalam pembelajaran
				B	Jika 75% materi dan kegiatan dalam modul pembelajaran mengajak siswa aktif dalam pembelajaran
				C	Jika 50% materi dan kegiatan dalam modul pembelajaran mengajak siswa aktif dalam pembelajaran
				K	Jika 25% materi dan kegiatan dalam modul pembelajaran mengajak siswa aktif dalam pembelajaran
				SK	Jika semua materi dan kegiatan dalam modul pembelajaran tidak mengajak siswa aktif dalam pembelajaran
		13. Tampilan umum	16. Desain modul pembelajaran (konsisten, terformat, terorganisasi dan memiliki daya tarik)	SB	Jika 100% penyajian modul pembelajaran konsisten, terformat, terorganisasi, dan memiliki daya tarik sehingga dapat mengembangkan minat baca guru dan siswa
				B	Jika 75% penyajian modul pembelajaran konsisten, terformat, terorganisasi, dan memiliki daya tarik sehingga dapat mengembangkan minat baca guru dan siswa
				C	Jika 50% penyajian modul pembelajaran konsisten, terformat, terorganisasi, dan memiliki daya tarik sehingga dapat mengembangkan minat baca guru dan siswa

No.	Kriteria Penilaian			Penjabaran	
	Aspek	Kriteria	Indikator		
C.	Penyajian	17. Judul, gambar, dan keterangan gambar dapat dipahami dengan jelas		K	Jika 25% penyajian modul pembelajaran konsisten, terformat, terorganisasi, dan memiliki daya tarik sehingga dapat mengembangkan minat baca guru dan siswa
				SK	Jika semua penyajian modul pembelajaran tidak konsisten, tidak terformat, tidak terorganisasi, dan tidak memiliki daya tarik sehingga tidak dapat mengembangkan minat baca guru dan siswa
				SB	Jika 100% judul, gambar, dan keterangan gambar dapat dipahami dengan jelas
				B	Jika 75% judul, gambar, dan keterangan gambar dapat dipahami dengan jelas
				C	Jika 50% judul, gambar, dan keterangan gambar dapat dipahami dengan jelas
				K	Jika 25% judul, gambar, dan keterangan gambar dapat dipahami dengan jelas
				SK	Jika semua judul, gambar, dan keterangan gambar tidak dapat dipahami dengan jelas
		14. Variasi dalam penyampaian informasi	18. Mengembangkan berbagai cara untuk menyajikan informasi (peta konsep, uraian materi, khazanah Islam-Sains, rangkuman, dan	SB	Jika 100% penyajian informasi yang disajikan terdiri dari peta konsep, uraian materi, khazanah Islam-Sains, rangkuman, dan glosarium
				B	Jika 75% penyajian informasi yang disajikan terdiri dari peta konsep, uraian materi, khazanah Islam-Sains, rangkuman, dan glosarium

No.	Kriteria Penilaian			Penjabaran				
	Aspek	Kriteria	Indikator					
C.	Penyajian			C	Jika 50% penyajian informasi yang disajikan terdiri dari peta konsep, uraian materi, khazanah Islam-Sains, rangkuman, dan glosarium			
				K	Jika 25% penyajian informasi yang disajikan terdiri dari peta konsep, uraian materi, khazanah Islam-Sains, rangkuman, dan glosarium			
				SK	Jika semua penyajian informasi yang disajikan tidak terdiri dari peta konsep, uraian materi, khazanah Islam-Sains, rangkuman, dan glosarium			
		19. Ilustrasi sampul menggambarkan materi yang disampaikan			SB	Jika 100% ilustrasi sampul menggambarkan materi yang disampaikan		
					B	Jika 75% ilustrasi sampul menggambarkan materi yang disampaikan		
					C	Jika 50% ilustrasi sampul menggambarkan materi yang disampaikan		
					K	Jika 25% ilustrasi sampul menggambarkan materi yang disampaikan		
					SK	Jika ilustrasi sampul tidak menggambarkan materi yang disampaikan		
					15. Kelengkapan isi modul	20. Isi modul Biologi berbasis Islam-Sains sesuai	SB	Jika 100% isi modul Biologi berbasis Islam-Sains berisi semua (12) aspek kriteria isi/format modul ideal

No.	Kriteria Penilaian			Penjabaran	
	Aspek	Kriteria	Indikator		
C.	Penyajian		dengan kriteria isi/format modul ideal (kata pengantar, daftar isi, peta konsep, petunjuk penggunaan modul, standar kompetensi, kompetensi dasar, uraian materi, rangkuman, uji kompetensi, umpan balik, kata kunci, dan glosarium)	B	Jika 75% isi modul Biologi berbasis Islam-Sains berisi 8 aspek kriteria isi/format modul ideal
				C	Jika 50% isi modul Biologi berbasis Islam-Sains berisi 6 aspek kriteria isi/format modul ideal
				K	Jika 25% isi modul Biologi berbasis Islam-Sains berisi 3 aspek kriteria isi/format modul ideal
				SK	Jika semua aspek isi/format modul ideal tidak terdapat dalam modul pembelajaran
D.	Keterpaduan	16. Kelengkapan materi Islam-Sains	21. Kemampuan menyajikan unsur Islam-Sains dalam modul Biologi berbasis Islam-Sains	SB	Jika 100% penyajian materi modul pembelajaran mampu menyajikan unsur Islam-Sains
				B	Jika 75% penyajian materi modul pembelajaran mampu menyajikan unsur Islam-Sains
				C	Jika 50% penyajian materi modul pembelajaran mampu menyajikan unsur Islam-Sains

No.	Kriteria Penilaian			Penjabaran	
	Aspek	Kriteria	Indikator		
D.	Keterpaduan			K	Jika 25% penyajian materi modul pembelajaran mampu menyajikan unsur Islam-Sains
				SK	Jika semua penyajian materi modul pembelajaran tidak mampu menyajikan unsur Islam-Sains
			22. Kebenaran konsep ke-Islaman sesuai dengan yang dikemukakan oleh para ahli agama/Syar'ie	SB	Jika 100% konsep yang dijabarkan dalam modul pembelajaran sesuai dengan yang dikemukakan oleh para ahli agama/Syar'ie
			B	Jika 75% konsep yang dijabarkan dalam modul pembelajaran sesuai dengan yang dikemukakan oleh para ahli agama/Syar'ie	
			C	Jika 50% konsep yang dijabarkan dalam modul pembelajaran sesuai dengan yang dikemukakan oleh para ahli agama/Syar'ie	
			K	Jika 25% konsep yang dijabarkan dalam modul pembelajaran sesuai dengan yang dikemukakan oleh para ahli agama/Syar'ie	
			SK	Jika semua konsep yang dijabarkan dalam modul pembelajaran tidak sesuai dengan yang dikemukakan oleh para ahli agama/Syar'ie	
			23. Kesesuaian antara ayat-ayat Al-Qur'an dan Hadits dengan konsep ilmu Sains (Biologi)	SB	Jika 100% ayat-ayat Al-Qur'an dan Hadits dalam modul pembelajaran sesuai dengan konsep ilmu Sains (Biologi)
			B	Jika 75% ayat-ayat Al-Qur'an dan Hadits dalam modul pembelajaran sesuai dengan konsep ilmu Sains (Biologi)	
			C	Jika 50% ayat-ayat Al-Qur'an dan Hadits dalam modul pembelajaran sesuai dengan konsep ilmu Sains (Biologi)	

No.	Kriteria Penilaian			Penjabaran		
	Aspek	Kriteria	Indikator			
D.	Keterpaduan			K	Jika 25% ayat-ayat Al-Qur'an dan Hadits dalam modul pembelajaran sesuai dengan konsep ilmu Sains (Biologi)	
				SK	Jika semua ayat-ayat Al-Qur'an dan Hadits dalam modul pembelajaran tidak sesuai dengan konsep ilmu Sains (Biologi)	
		17. Keakuratan model Integrasi-Interkoneksi (Islam-Sains)	24. Ketepatan model Informatif dalam modul pembelajaran	SB	Jika 100% model Informatif dalam modul pembelajaran tepat	
				B	Jika 75% model Informatif dalam modul pembelajaran tepat	
				C	Jika 50% model Informatif dalam modul pembelajaran tepat	
				K	Jika 25% model Informatif dalam modul pembelajaran tepat	
				SK	Jika semua model Informatif dalam modul pembelajaran tidak tepat	
				18. Materi mengembangkan nilai-nilai ke-Islam-an	25. Kemampuan menanamkan nilai-nilai ke-Islam-an	SB
		B	Jika 75% materi yang disajikan dalam modul pembelajaran mampu menanamkan nilai-nilai ke-Islam-an bagi siswa			
		C	Jika 50% materi yang disajikan dalam modul pembelajaran mampu menanamkan nilai-nilai ke-Islam-an bagi siswa			
		K	Jika 25% materi yang disajikan dalam modul pembelajaran mampu menanamkan nilai-nilai ke-Islam-an bagi siswa			
		SK	Jika semua materi yang disajikan dalam modul pembelajaran tidak mampu menanamkan nilai-nilai ke-Islam-an bagi siswa			
		26. Ketepatan nilai-nilai ke-Islam-an yang ditanamkan	SB			Jika 100% nilai-nilai ke-Islam-an yang ditanamkan dalam modul pembelajaran tepat bagi siswa
			B			Jika 75% nilai-nilai ke-Islam-an yang ditanamkan dalam modul pembelajaran tepat bagi siswa

No.	Kriteria Penilaian			Penjabaran			
	Aspek	Kriteria	Indikator				
D.	Keterpaduan			C	Jika 50% nilai-nilai ke-Islam-an yang ditanamkan dalam modul pembelajaran tepat bagi siswa		
				K	Jika 25% nilai-nilai ke-Islam-an yang ditanamkan dalam modul pembelajaran tepat bagi siswa		
				SK	Jika semua nilai-nilai ke-Islam-an yang ditanamkan dalam modul pembelajaran tidak tepat bagi siswa		
		19. Kebermanfaatan penyajian modul pembelajaran	27. Keterpaduan materi dengan tingkat pemahaman siswa	SB	Jika 100% keterpaduan materi dalam modul pembelajaran dengan tingkat pemahaman siswa		
				B	Jika 75% keterpaduan materi dalam modul pembelajaran dengan tingkat pemahaman siswa		
				C	Jika 50% keterpaduan materi dalam modul pembelajaran dengan tingkat pemahaman siswa		
				K	Jika 25% keterpaduan materi dalam modul pembelajaran dengan tingkat pemahaman siswa		
				SK	Jika semua materi dalam modul pembelajaran tidak terpadu dengan tingkat pemahaman siswa		
				28. Keterpahaman siswa terhadap materi modul pembelajaran berbasis Islam-Sains		SB	Jika 100% modul pembelajaran berbasis Islam-Sains mampu memberikan keterpahaman siswa dalam materi “Komponen Ekosistem” yang dihubungkan dengan Al-Qur’an dan Hadits
						B	Jika 75% modul pembelajaran berbasis Islam-Sains mampu memberikan keterpahaman siswa dalam materi “Komponen Ekosistem” yang dihubungkan dengan Al-Qur’an dan Hadits



No.	Kriteria Penilaian			Penjabaran	
	Aspek	Kriteria	Indikator		
D.	Keterpaduan			C	Jika 50% modul pembelajaran berbasis Islam-Sains mampu memberikan keterpahaman siswa dalam materi “Komponen Ekosistem” yang dihubungkan dengan Al-Qur’an dan Hadits
				K	Jika 25% modul pembelajaran berbasis Islam-Sains mampu memberikan keterpahaman siswa dalam materi “Komponen Ekosistem” yang dihubungkan dengan Al-Qur’an dan Hadits
				SK	Jika semua isi modul pembelajaran berbasis Islam-Sains tidak mampu memberikan keterpahaman siswa dalam materi “Komponen Ekosistem” yang dihubungkan dengan Al-Qur’an dan Hadits

## Lampiran 5

### Angket Tanggapan Siswa Terhadap Modul Biologi Berbasis Islam-Sains pada Sub Materi Pokok Komponen Ekosistem untuk Madrasah Aliyah (MA) Kelas X

No.	Pernyataan	Kategori				
		SS	S	C	K	TS
1.	Modul Biologi berbasis Islam-Sains ini dapat memberikan motivasi (ketertarikan) pada saya untuk belajar					
2.	Materi komponen ekosistem yang disajikan dapat saya pahami dengan mudah					
3.	Modul Biologi berbasis Islam-Sains ini dapat memberikan kesempatan saya untuk belajar sesuai dengan kemampuan dan intensitas belajar secara mandiri					
4.	Saya senang belajar dengan modul ini karena terdapat penjelasan untuk peristilahan yang sulit dipahami dalam bentuk Glosarium					
5.	Dengan modul Biologi ini, saya terdorong untuk senantiasa menjadikan Al-Qur'an dan Hadits sebagai sumber inspirasi					
6.	Modul Biologi berbasis Islam-Sains ini, dapat menjadikan saya lebih yakin dan beriman kepada Allah SWT sebagai Tuhan pencipta alam semesta dan Nabi Muhammad SAW sebagai Penyempurna akhlaq mulia					
7.	Saya menjadi paham karena materi modul Biologi ini disajikan secara urut					
8.	Modul Biologi ini dapat mendorong saya untuk aktif dalam pengamatan ekosistem lingkungan sekitar					
9.	Saya dapat membaca teks modul Biologi berbasis Islam-Sains ini dengan mudah karena jenis dan ukuran huruf yang dipilih tepat					
10.	Saya dapat memahami materi dalam modul Biologi ini dengan bantuan gambar-gambar yang memiliki kualitas yang bagus dan warna yang serasi					
11.	Saya mudah memahami isi materi modul ini karena bahasa yang digunakan sederhana, lugas, dan mudah dipahami					

(Instrumen penilaian diadaptasi dari: Rifqia, 2012; Yunita, 2013)

## Lampiran 6

### DAFTAR PENILAI KUALITAS MODUL BIOLOGI BERBASIS ISLAM-SAINS PADA SUB MATERI POKOK KOMPONEN EKOSISTEM UNTUK SISWA KELAS X MADRASAH ALIAH (MA)

#### Daftar Ahli Materi

No.	Pekerjaan	Instansi
1.	Dosen Fakultas Sains dan Teknologi	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
2.	Dosen Fakultas Sains dan Teknologi	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

#### Daftar Ahli Media

No.	Pekerjaan	Instansi
1.	Dosen Fakultas Sains dan Teknologi	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

#### Daftar Peer Reviewer

No.	Pekerjaan	Instansi
1.	Mahasiswa Pendidikan Biologi	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
2.	Mahasiswa Pendidikan Biologi	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
3.	Mahasiswa Pendidikan Biologi	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

#### Daftar Guru

No.	Pekerjaan	Instansi
1.	Guru Biologi	MAN Yogyakarta III
2.	Guru Biologi	MAN Yogyakarta III

#### Daftar Siswa kelas X

No.	Pekerjaan	Sekolah
1.	Siswa Kelas X	MAN Yogyakarta III
2.	Siswa Kelas X	MAN Yogyakarta III
3.	Siswa Kelas X	MAN Yogyakarta III
4.	Siswa Kelas X	MAN Yogyakarta III
5.	Siswa Kelas X	MAN Yogyakarta III
6.	Siswa Kelas X	MAN Yogyakarta III
7.	Siswa Kelas X	MAN Yogyakarta III
8.	Siswa Kelas X	MAN Yogyakarta III
9.	Siswa Kelas X	MAN Yogyakarta III
10.	Siswa Kelas X	MAN Yogyakarta III

## Lampiran 7

### Cara dan Contoh Perhitungan Kualitas Modul Biologi Berbasis Islam-Sains pada Sub Materi Pokok Komponen Ekosistem untuk Madrasah Aliyah (MA) Kelas X

#### A. Cara Perhitungan Kualitas Modul

Data penilaian berupa data kuantitatif dan dirata-rata seperti terlihat pada “Tabel Data Skor” diubah menjadi nilai kualitatif. Berikut ini adalah kriteria kategori penilaian ideal:

No.	Rentang skor ( $i$ )	Kategori
1.	$\bar{X} > (M_i + 1,5 SB_i)$	Sangat Baik
2.	$(M_i + 0,5 SB_i) < \bar{X} \leq (M_i + 1,5 SB_i)$	Baik
3.	$(M_i - 0,5 SB_i) < \bar{X} \leq (M_i + 0,5 SB_i)$	Cukup
4.	$(M_i - 1,5 SB_i) < \bar{X} \leq (M_i - 0,5 SB_i)$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq (M_i - 1,5 SB_i)$	Sangat Kurang

#### Keterangan:

$\bar{X}$  = Skor Aktual

$M_i$  = Rata-rata ideal yang dapat dicari dengan menggunakan rumus

$$M_i = \frac{1}{2} \times (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

$SB_i$  = Simpangan baku ideal yang dapat dicari menggunakan rumus

$$SB_i = (\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}) \times (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

Skor tertinggi ideal =  $\sum$  butir kriteria x skor tertinggi

Skor terendah ideal =  $\sum$  butir kriteria x skor terendah

#### B. Contoh Perhitungan Kualitas Modul

1. Jumlah kriteria = 8
2. Skor tertinggi ideal =  $8 \times 5 = 40$
3. Skor terendah ideal =  $8 \times 1 = 8$
4.  $M_i$  =  $\frac{1}{2} \times (40 + 8) = 24$
5.  $SB_i$  =  $(\frac{1}{2}) \times (\frac{1}{3}) \times (40 - 8) = 5,33$
6. Skor rata-rata ( $\bar{X}$ ) =  $\frac{\sum X}{N} = \frac{35}{1} = 35$

Tabel 21. Kriteria Kategori Penilaian Ideal untuk Modul Biologi Berbasis Islam- Sains pada Sub Materi Komponen Ekosistem untuk Madrasah Aliyah (MA) Kelas X

No.	Rentang skor ( <i>i</i> )	Kategori
1.	$\bar{X} > 32$	<b>Sangat Baik</b>
2.	$27 < \bar{X} \leq 32$	<b>Baik</b>
3.	$21 < \bar{X} \leq 27$	<b>Cukup</b>
4.	$16 < \bar{X} \leq 21$	<b>Kurang</b>
5.	$\bar{X} \geq 16$	<b>Sangat Kurang</b>

Keterangan :  Modul Biologi Berbasis Islam- Sains pada Sub Materi Komponen Ekosistem untuk Madrasah Aliyah (MA) Kelas X menurut Ahli Materi termasuk dalam kategori **Sangat Baik**.

Lampiran 8

Lembar Wawancara Observasi Penelitian

**LEMBAR WAWANCARA**

Hari/Tanggal : Sabtu, 13 April  
 Nama Guru Biologi : Ibu. Rini Utami, S.Pd  
 Sekolah : MAN Yogyakarta III

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Berdasarkan Standar Isi 2006, ilmu Biologi pada jenjang SMA/MA sudah berdiri sendiri sebagai mata pelajaran tersendiri. Bagaimana pendapat Anda tentang ilmu Biologi di SMA/MA?	→ tidak sesuai antara waktu & Materi Materi padat → dengan waktu yang disediakan. anak perlahan <sup>2x</sup> ditambah materi,  → tergantung materi (disesuaikan.)
2.	Dalam Sistem Pendidikan Nasional terdapat aspek moralitas dan spiritualitas dalam proses pembelajaran Biologi di kelas. Aspek moralitas dan spiritualitas seperti apakah yang Anda fahami, dan bagaimana melaksanakannya dalam pembelajaran Biologi di kelas?	→ Mengkaitkan dengan penciptaan Allah (materi)  → Diselipkan pesan-pesan moral yang bersifat umum,
3.	Kajian Integrasi dan interkoneksi menjadi landasan pendidikan saat ini, Islam dan Sains dua objek kajian yang berbeda. Bagaimana pendapat Anda jika ada bahan ajar yang menghubungkan antara kajian Sains yang dihubungkan dengan kajian ke-Islaman?	→ Dua Kajian tersebut sangat bagus diterapkan, apalagi diterapkan pada pendidikan atau Sekolah Madrasah yang berbasis Islam serta dapat dikembangkan dalam suatu produk bahan ajar. Sehingga tidak hanya membantu siswa belajar secara mandiri, namun memberikan pengetahuan dan sikap yang Islami.
4.	Apa bahan ajar yang biasa Anda gunakan dalam melaksanakan pembelajaran Biologi di kelas?	→ Buku Paket, LKS

5.	Pernah kah Anda melaksanakan pembelajaran Biologi dengan berbasis Islam-Sains?	→ Sudah Pernah yaitu dengan menyelipkan dalam proses pembelajaran dengan pesan-pesan moral
6.	Bagaimana koleksi buku dan bahan ajar siswa di perpustakaan atau kepemilikan siswa dan guru itu sendiri, Adakah bahan ajar dan buku bacaan siswa Biologi yang berbasis Islam-Sains?	→ Buku Umum Banyak yang agamis → Tapi, kantung pengetahuan alam masih belum ada.
7.	Bahan ajar seperti apakah yang Anda inginkan demi kebaikan pembelajaran Biologi di kelas?	→ Sesuai kurikulum, Bahasa, Menarik, Gambar yang sesuai dengan materi yang relevan.
8.	Bagaimana pendapat Anda jika ada pengembangan modul berbasis Islam-Sains sebagai bahan ajar mandiri dengan tujuan memberikan wawasan nilai-nilai keislaman (Spiritualitas) dalam pembelajaran Biologi di kelas?	→ Hal itu sangat baik, dan saya sebagai pengajar sangat mendukung terhadap adanya pengembangan bahan ajar berbasis Islam-Sains terutama Modul.


Yogyakarta, 13 April 2013

Guru MAPEL Biologi



(Rini Utami .....)  
NIP/NIK: 196709161991032009

## Lampiran 9

**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**  
**SEKRETARIAT DAERAH**  
Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)  
YOGYAKARTA 55213

---

**SURAT KETERANGAN IJIN**  
070/Reg/VI/7769/11/2013

Membaca Surat : **WD BIDANG AKADEMIK FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA** Nomor : **UIN.02/DST.1/TL.00/3349/2013**

Tanggal : **04 NOVEMBER 2013** Perihal : **PERMOHONAN IJIN PENELITIAN**

Mengingat :  
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006 tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam Melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;  
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011 tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;  
3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 tahun 2008 tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah;  
4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

**DIJINKAN** untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/opengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:


Nama : **ALMAULUDATUL KAMILAH** NIP/NIM : **09680002**  
Alamat : **JL. MARSDA ADISUCIPTO, YOGYAKARTA**  
Judul : **PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS ISLAM-SAINS SEBAGAI BAHAN AJAR MANDIRI PADA SUB MATERI POKOK KOMPONEN EKOSISTEM UNTUK SISWA KELAS X MADRASAH ALIYAH (MA)**  
Lokasi : **KAB. SLEMAN**  
Waktu : **08 NOVEMBER 2013 s/d 08 NOVEMBER 2014**

**Dengan Ketentuan**

- Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan \*) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
- Menyerahkan *softcopy* hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam bentuk *compact disk* (CD) maupun mengunggah (*upload*) melalui website: [adbang.iogiaprov.go.id](http://adbang.iogiaprov.go.id) dan menunjukkan
- Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib menatati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
- Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website: [adbang.iogiaprov.go.id](http://adbang.iogiaprov.go.id);
- Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta  
Pada tanggal **08 NOVEMBER 2013**

Sekretaris Daerah  
Asisten Perencanaan dan Pengembangan  
Biro Administrasi Pembangunan  
**Handar Susilowati, SH.**  
NIP. 19680120 198503 2 003



Tambahan:



## Lampiran 10



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN  
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Jalan Parasemaya Nomor 1 Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta 55511  
Telepon (0274) 868800, Faksimile (0274) 868800  
Website: slebankab.go.id, E-mail : bappeda@slebankab.go.id

**SURAT IZIN**

Nomor : 070 / Bappeda / 3288 / 2013

**TENTANG  
PENELITIAN**

**KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH**

Dasar : Keputusan Bupati Sleman Nomor : 55/Kep.KDH/A/2003 tentang Izin Kuliah Kerja Nyata, Praktek Kerja Lapangan, dan Penelitian.  
Menunjuk : Surat dari Sekretariat Daerah Pemerintah Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta  
Nomor : 070/Reg/V/7769/11/2013 Tanggal : 08 Nopember 2013  
Hal : Izin Penelitian

**MENGIZINKAN :**

Kepada :  
Nama : ALMAULUDATUL KAMILAH  
No.Mhs/NIM/NIP/NIK : 09680002  
Program/Tingkat : S1  
Instansi/Perguruan Tinggi : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Alamat instansi/Perguruan Tinggi : Jln. Marsda Adisucipto, Yogyakarta  
Alamat Rumah : Jl. Trunojoyo Gg. III Kolor, sumenep, Madura  
No. Telp / HP : 087838963993  
Untuk : Mengadakan Penelitian / Pra Survey / Uji Validitas / PKL dengan judul  
**PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS ISLAM-SAINS SEBAGAI BAHAN AJAR MANDIRI PADA SUB MATERI POKOK KOMPONEN EKOSISTEM UNTUK SISWA KELAS X MADRASAH ALIYAH (MA)**  
Lokasi : MAN Yogyakarta 3, Mlati  
Waktu : Selama 3 bulan mulai tanggal: 08 Nopember 2013 s/d 08 Februari 2014

**Dengan ketentuan sebagai berikut :**

1. *Wajib melapor diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat/ Kepala Desa) atau Kepala Instansi untuk mendapat petunjuk seperlunya.*
2. *Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku.*
3. *Izin tidak disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan.*
4. *Wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.*
5. *Izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan di atas.*

Demikian ijin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintah/non pemerintah setempat memberikan bantuan seperlunya.

Setelah selesai pelaksanaan penelitian Saudara wajib menyampaikan laporan kepada kami 1 (satu) bulan setelah berakhirnya penelitian.

**Tembusan :**

1. Bupati Sleman (sebagai laporan)
2. Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kab. Sleman
3. Kepala Dinas Dikpora Kab. Sleman
4. Kepala Kantor Kementerian Agama Kab. Sleman
5. Camat Mlati
6. Kepala MAN Yogyakarta 3, Mlati
7. Dekan Fak. Sains & Teknologi UIN "SUKA" Yk
8. Yang Bersangkutan

Dikeluarkan di Sleman

Pada Tanggal : 11 Nopember 2013

a.n. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah

Sekretaris

u.b.

Plt. Kepala Bidang Pengendalian dan Evaluasi

Drs. MUHAMAD AJI WIBOWO, M.Si

Pembina, IV/a

NIP 19680527 199403 1 004

## Lampiran 11



**KEMENTERIAN AGAMA  
MADRASAH ALIYAH NEGERI YOGYAKARTA III**

Nomor Statistik Madrasah : 131134040003  
Jl Magelang Km.4 Sinduadi Mlati Sleman 55284 Telp./ Fax . ( 0274 ) 513613  
E - mail : man3.513613@yahoo.com website: www.mayoga.net

### SURAT KETERANGAN

Nomor : MA.12.3/TL.01/324/2014

Berdasar Surat : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Nomor : UIN.02/DST.I/TL.00/3349/2013

Kepala MAN Yogyakarta III menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut di bawah ini :

Nama	: Almauludatul Kamilah
NIM	: 09680002
Program Studi	: Pendidikan Biologi
Perguruan Tinggi	: UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Telah melaksanakan penelitian di MAN Yogyakarta III selama 13 hari dalam rangka pengambilan data untuk menyelesaikan Skripsi berjudul :

***Pengembangan Modul Biologi Berbasis Islam sains pada Sub Materi Komponen Ekosistem untuk Kelas X Madrasah Aliyah ( MA )***

Waktu Penelitian : 17 - 29 April 2014

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sleman, 29 April 2014  
Kepala  
  
Drs. H. Suharto  
NIP. 150272905

NB.

Harap menyerahkan :

- copian laporan (Skripsi/ Tesis) ke bagian Kurikulum dan Pembelajaran
- Wakaf buku perpustakaan melalui Kepala Tata Usaha atau diserahkan langsung ke Pengelola Perpustakaan MAYOGA

**Almauludatul Kamilah**

**MODUL BIOLOGI BERBASIS ISLAM-SAINS**

# **KOMPONEN EKOSISTEM**

**Untuk Madrasah Aliyah (MA) Kelas X**

# **REDAKSI MODUL**

## **Komponen Ekosistem Untuk Madrasah Aliyah (MA) Kelas X**

### **Penulis:**

Almauludatul Kamilah

### **Dosen Pembimbing:**

Dhias Idha Pramesti, M. Si

### **Ahli Materi:**

Dr. Maizer Said Nahdi, M. Si  
Eka Sulistyowati, MA., M. IWM

### **Ahli Media:**

Dian Noviar, M. Pd. Si

### ***Peer Reviewer:***

Ika Yunita  
Edy Muhartono  
Asri Maharrani

**Prodi Pendidikan Biologi**

**Fakultas Sains dan Teknologi**

**Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta**

**2014**


Puji syukur “Al-Hamdulillah” penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusunan modul Biologi berbasis Islam-Sains sub materi Komponen Ekosistem untuk siswa kelas X Madrasah Aliyah (MA). Materi yang terdapat dalam modul ini merupakan hasil pengkajian materi antara berbagai bidang ilmu agama (Al-Qur’an, Hadits) dengan ilmu sains/Biologi yang digeneralisasikan menjadi konsep dan prinsip dalam *tholabul ‘ilmi* sehingga proses IPTEK dan IMTAQ tetap terjalin selain itu juga tetap mengikuti acuan standar isi yang telah ditetapkan pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).

Tujuan dalam penulisan modul ini adalah memperkenalkan kepada siswa tentang materi Biologi yang dapat dipadukan dengan kajian ke-Islaman (Al-Qur’an, Hadits) yang dapat digunakan sebagai bahan ajar mandiri, khususnya sub materi Komponen Ekosistem. Sebagai langkah awal memperkenalkan kepada siswa bahwa Al-Qur’an, Hadits menyimpan banyak ilmu/kajian sains yang dapat menunjang pembelajaran sains khususnya Biologi, maka perlu adanya usaha mengemas ayat-ayat Al-Qur’an dalam bentuk modul pembelajaran, yang dikuatkan dengan sabda Nabi Muhammad SAW berupa Hadits. Hal ini dikarenakan masih banyaknya sekolah yang belum memanfaatkan kajian Islam dalam proses pembelajaran Biologi khususnya pula pada sub materi Komponen Ekosistem. Dengan adanya modul ini siswa diharapkan mampu memahami kajian keislaman yang dapat diamalkan dalam kehidupan serta dapat menunjukkan eksistensinya dalam ibadah kepada Allah (*muamalah ma’al Khaliq*).


Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dias Idha Pramesti, M.Si sebagai dosen pembimbing, yang telah memberikan kritik dan saran, serta semua pihak yang tidak mungkin disebutkan satu persatu. Kami berharap semoga apa yang telah disumbangkan dalam penulisan modul ini, kelak mendapatkan balasan yang lebih indah dari Allah SWT. *Amin Ya Rabbal ‘alamiin.....*

Yogyakarta, Mei 2013

Penyusun



*Akal tanpa kalbu menjadikan manusia seperti robot,  
Pikir tanpa dzikir menjadikan manusia seperti syetan  
(Quraish Shihab: 2007)*



<b>SEKAPUR SIRIH .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>PETA KONSEP .....</b>	<b>xi</b>
<b>PENDAHULUAN</b>	
<b>A. Deskripsi Modul .....</b>	<b>1</b>
<b>B. Petunjuk Penggunaan Modul .....</b>	<b>1</b>
<b>C. Kompetensi .....</b>	<b>5</b>
<b>D. Tujuan Akhir .....</b>	<b>6</b>
<b>PEMBELAJARAN</b>	
<b>Kegiatan Belajar 1</b>	
<b>A. Tujuan Pembelajaran .....</b>	<b>7</b>
<b>B. Pokok Bahasan .....</b>	<b>7</b>
<b>C. Apersepsi .....</b>	<b>7</b>
<b>D. Rencana Belajar Siswa .....</b>	<b>8</b>
<b>E. Pengertian Ekosistem .....</b>	<b>8</b>
<b>F. Komponen Penyusun Ekosistem .....</b>	<b>10</b>
<b>1. Komponen Biotik .....</b>	<b>10</b>
<b>a. Produsen .....</b>	<b>11</b>
<b>b. Konsumen .....</b>	<b>12</b>
<b>c. Pengurai atau perombak dan detritivora .....</b>	<b>13</b>
<b>2. Komponen Abotik .....</b>	<b>15</b>
<b>G. BioLab 1 .....</b>	<b>16</b>
<b>H. Diskusi .....</b>	<b>16</b>
<b>I. Rangkuman .....</b>	<b>17</b>
<b>J. Kata Kunci .....</b>	<b>17</b>
<b>K. Uji Kompetensi 1 .....</b>	<b>18</b>
<b>L. Umpan Balik .....</b>	<b>21</b>

## **Kegiatan Belajar 2**

A. Tujuan Pembelajaran .....	22
B. Pokok Bahasan .....	22
C. Apersepsi .....	22
D. Rencana Belajar Siswa .....	23
E. Komponen Biotik .....	23
F. Contoh dan Peran Komponen Ekosistem Biotik.....	24
a. Manusia .....	24
b. Hewan .....	25
c. Tumbuhan .....	28
d. Mikroorganisme .....	33
G. BioLab 2 .....	36
H. Diskusi .....	36
I. Rangkuman .....	37
J. Kata Kunci .....	37
K. Uji Kompetensi 2 .....	38
L. Umpan Balik .....	41

## **Kegiatan Belajar 3**

A. Tujuan Pembelajaran .....	42
B. Pokok Bahasan .....	42
C. Apersepsi .....	42
D. Rencana Belajar Siswa .....	43
E. Contoh dan Peran Komponen Abiotik .....	43
a. Suhu .....	43
b. Cahaya .....	45
c. Air .....	46
d. Kelembaban .....	49
e. Udara .....	50
f. Garam-garam mineral .....	51
g. Tanah .....	52
F. BioLab 3 .....	57
G. Rangkuman .....	58
H. Kata Kunci .....	58



I. Khazanah Islam-Sains .....	59
J. Uji Kompetensi 3 .....	61
K. Umpan Balik .....	64
<b>GLOSARIUM</b> .....	65
<b>SENARAI PUSTAKA TERPILIH</b> .....	69
<b>KUNCI JAWABAN</b> .....	72
1. Kunci Jawaban Uji Kompetensi 1 .....	73
2. Kunci Jawaban Uji Kompetensi 2 .....	74
3. Kunci Jawaban Uji Kompetensi 3 .....	76
<b>BIOGRAFI</b> .....	77
<b>CATATAN</b> .....	78

**KEGIATAN BELAJAR 1**

Gambar 1.1 Ekosistem sawah .....	7
Gambar 1.2 Ekosistem terestrial .....	10
Gambar 1.12 Fotosintesis pada tanaman .....	11
Gambar 1.13 Kloroplas (Plastida berwarna hijau pada tanaman) .....	11
Gambar 1.14 Iguana ( <i>Iguana iguana</i> ) .....	13
Gambar 1.15 Organisme pengurai : a) Jamur ( <i>Fungi</i> ); b) bakteri .....	14
Gambar 1.16 Cacing tanah ( <i>Lumbricus terrestris</i> ) .....	15
Gambar 1.20 Hembusan angin yang dipengaruhi oleh suhu dan cuaca .....	15

**KEGIATAN BELAJAR 2**

Gambar 2.1 Tumbuhan Hijau .....	22
Gambar 2.2 Salah satu kegiatan anak MA yaitu berkebun .....	24
Gambar 2.3 Kucing ( <i>Felis sp</i> ) .....	26
Gambar 2.4 Ikan-ikan berkoloni .....	27
Gambar 2.5 Unsur-unsur dalam tumbuhan .....	29
Gambar 2.6 Struktur tumbuhan (morfologi) .....	30
Gambar 2.7 Reproduksi tumbuhan .....	31
Gambar 2.8 Ilmuwan Muslim “Ibn Sina” .....	33

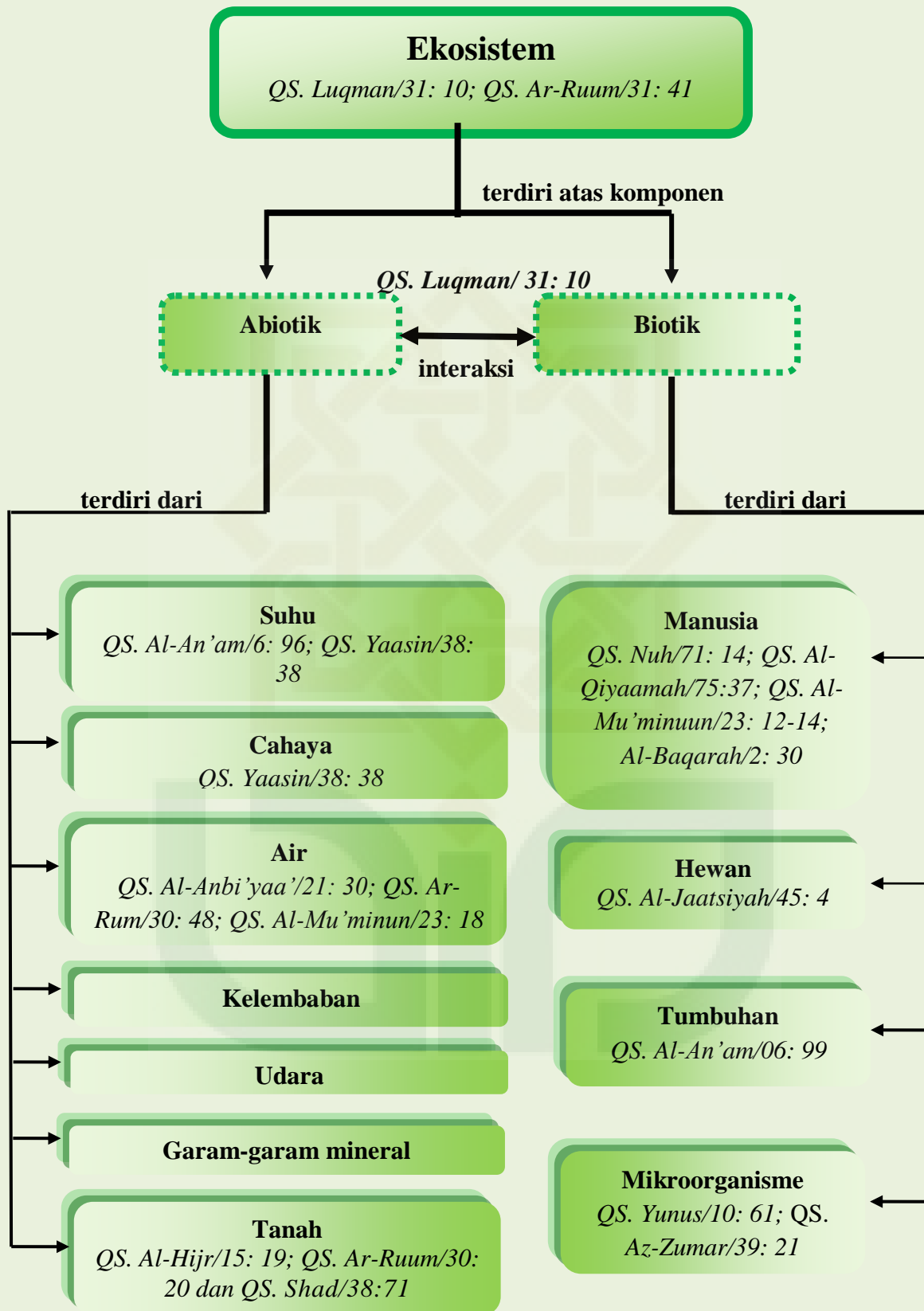
**KEGIATAN BELAJAR 3**

Gambar 3.1 Tanaman di halaman sekolah .....	42
Gambar 3.2 Termometer .....	44
Gambar 3.3 Panjang gelombang matahari .....	45
Gambar 3.4 Matahari dan Bulan .....	45
Gambar 3.5 Tanaman a) tempat gelap; b) tempat terang .....	46
Gambar 3.6 Kandungan air di dalam tubuh .....	48

<b>Gambar 3.7 Siklus air .....</b>	<b>49</b>
<b>Gambar 3.8 Macam-macam gas di udara .....</b>	<b>50</b>
<b>Gambar 3.9 Ilmuwan Muslim “ Al-Khâzini” .....</b>	<b>50</b>
<b>Gambar 3.10 Penampakan tanah (horizontal) .....</b>	<b>52</b>
<b>Gambar 3.11 Tanah yang tandus .....</b>	<b>54</b>
<b>Gambar 3.11 Padang rumput .....</b>	<b>55</b>



# PETA KONSEP





# PENDAHULUAN

## A. Deskripsi Modul

Modul Biologi berbasis Islam-Sains berisi tentang sub materi dari komponen ekosistem yaitu pengertian ekosistem, komponen penyusun ekosistem yang terdiri dari komponen biotik (manusia, hewan, tumbuhan dan mikroorganisme) serta komponen abiotik (suhu, cahaya, air, kelembaban, udara, garam-garam mineral dan tanah) yang menjalani kehidupan baik secara individu, populasi, komunitas dan ekosistem).

Sebagai manusia, kita juga dikelilingi makhluk lainnya. Masing-masing melakukan aktivitas untuk memenuhi kebutuhan hidupnya seperti makan, bergerak, dan berkembang biak untuk kelangsungan hidupnya. Tumbuhan pun melakukan fotosintesis dan bernapas untuk mempertahankan hidupnya. Begitu pun dengan hewan, mereka melakukan aktivitas untuk melangsungkan hidupnya. Semua organisme saling berinteraksi dan tidak dapat dipisahkan dengan lingkungannya. Selain organisme, di lingkungan juga terdapat udara, angin, air, tanah, cahaya dan lain-lain yang sangat dibutuhkan oleh organisme. Semua itu merupakan komponen abiotik.

## B. Petunjuk Penggunaan Modul

### 1. Bagi Siswa:

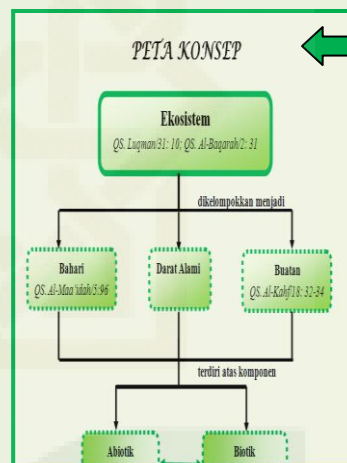
- Keberhasilan belajar dengan modul bergantung pada ketekunan masing-masing individu.
- Belajar menggunakan modul dapat dilakukan sendiri atau kelompok.
- Sebagian besar informasi yang terdapat dalam modul ini disertakan sumber yang jelas.
- Langkah yang perlu diikuti secara berurutan dalam mempelajari modul ini adalah sebagai berikut:
  - a. Baca dan pahami indikator pencapaian kompetensi.
  - b. Jika mendapati kesulitan maka diskusikanlah dengan beberapa teman, jika masih belum terpecahkan bertanyalah pada guru.



- c. Setelah konsep-konsep materi dipahami, maka cobalah untuk mengerjakan soal latihan.
- d. Carilah referensi lain yang dapat mendukung jika dibutuhkan.
- e. Periksa hasil pekerjaan latihan soal yang telah kalian lakukan dengan mencocokkan kunci jawaban.
- f. Bila hasil pekerjaan latihan soal kalian mencapai angka kebenaran 80% maka kalian boleh melanjutkan pada kegiatan selanjutnya.
- g. Urutan kegiatan pembelajaran harus diikuti agar dalam memahami konsep materi modul dapat berjalan dengan sistematis, cepat dan berhasil.
- h. Agar lebih mudah dalam menggunakan modul ini, perhatikan karakteristik modul berikut:

*DAFTAR ISI*	
SEKAPUR SIRIH .....	ix
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
PETA KONSEP .....	xi
PENDAHULUAN	
A. Deskripsi Modul .....	1
B. Petunjuk Penggunaan Modul .....	1
C. Kompetensi .....	5
D. Tujuan Akhir .....	6
PEMBELAJARAN	
Kegiatan Belajar 1	
A. Tujuan Pembelajaran .....	7
B. Pokok Bahasan .....	7

Daftar Isi disajikan untuk membantu siswa dalam menemukan halaman yang diinginkan untuk mempelajari modul.



Peta konsep untuk membantu memahami keseluruhan isi materi yang dilengkapi dengan ayat-ayat yang Al-Qur'an terkait.

**Kegiatan Belajar 1**  
**Pengertian Ekosistem**

**Tujuan Pembelajaran**

❖ Pada kegiatan belajar 1 ini, anda diharapkan dapat menjelaskan pengertian ekosistem serta mendeskripsikan komponen penyusun ekosistem di lingkungan sekitar.

Gambar 1.1 Ekosistem Sawah  
Sumber: Dik. Ekohart, Remid, 2014.

Bagian ini merupakan awal dari setiap kegiatan belajar, berisi **tujuan pembelajaran, pokok bahasan, apersepsi** yang disertai dengan **gambar** objek biologi.

**Rencana Belajar Siswa**

- Pengertian awal yang membantu tugas ini adalah:
  - Ekosistem sekitar lingkungan.
  - Komponen penyusun ekosistem.
- Persiapkan berbagai alat dan bahan untuk mengerjakan BioLab 1.1 dan sumber referensi belajar yang lain agar mempercepat pengetahuan kalian.
- Dengan membaca, mempelajari dan mengerjakan BioLab 1.1, Diskusi, Uji pemahaman 1 akan membantu Anda menemukan pengertian ekosistem dan komponen penyusunnya.
- Kegiatan belajar dan uji pemahaman 1 harus diselesaikan dalam 1 kali pertemuan pada kegiatan belajar di kelas atau 2 minggu pada belajar mandiri di rumah. Jika kalian mampu menyelesaikan lebih cepat akan lebih bagus dan dapat segera melanjutkan kegiatan belajar selanjutnya.


Salah satu tipe ekosistem adalah ekosistem buatan yang salah satu contohnya adalah sawah. Sawah merupakan ekosistem yang dibuat oleh manusia dengan tujuan dan manfaat.

Rencana belajar siswa bertujuan untuk mempersiapkan segala bentuk keperluan dan kebutuhan untuk kegiatan belajar.



Ekosistem perairan adalah sekelompok organisme dan lingkungannya yang berinteraksi satu sama lain dan dengan lingkungannya yang membentuk suatu kesatuan yang stabil dan mampu mempertahankan keberadaannya secara relatif dengan keadaan lingkungannya.

3) Ekosistem Pantai Lumpur



Gambar 1.8 Ekosistem Pantai Lumpur  
Sumber: Soedjana, 2009

Ekosistem perairan atau perairan yang terdapat pada wilayah permukaan air yang luas. Ciri utamanya adalah berair yang karena dipengaruhi oleh pasang surut dan vegetasi di dominasi tumbuhan bakau.

Ekosistem Darat Alam

Ekosistem darat adalah sistem yang terdapat di daratan yang dipengaruhi oleh keadaan abiotik yang terdapat di darat, seperti cahaya matahari,

**Materi** disajikan dalam *lay-out* satu kolom dan berwarna untuk menyajikan konsep **Gambar** berwarna dengan sumber dan judul gambar yang jelas.

### Khazanah Islam-Sains



Gambar 2.8 Ilmuwan Muslim "Ibn Sina"  
Sumber: Heriyanto, 2011

Mikrobiologiwan dan ahli kedokteran Muslim Abu A'ly al-Husayn ibn 'Abd Allah 'Ibn Sina' (980-1037) dalam bukunya terkenal the Canon of Medicine atau al-Qanun fi al-Thibb telah mendeteksi adanya **mikroorganisme** (*Mycobacterium tuberculosis*) yang menularkan penyakit Tuberculosis (TBC). Ibn Sina telah memprediksikan terapi dan tindakan preventif terhadap penularan yang tepat, seperti prinsipis medis atau kedokteran modern, sekarang yaitu adanya isolasi dan karantina. Ini membuktikan bahwa eksistensi para Ilmuwan Muslim di Timur Tengah sudah sangat terkenal sejak di bidang Sains abad ke-10.

**Khazanah Islam-Sains**, ulasan singkat mengenai materi biologi yang saling berhubungan dengan ilmu Syar'ie (Islam) untuk menambah wawasan siswa.

### Komponen Ekosistem BioLab 1.1

**Tujuan:** Menentukan adanya komponen ekosistem yang ada di lingkungan sekitar.

**Alat dan Bahan:** Ekosistem di sekitar rumah atau sekolah, misal halaman sekolah kebun atau sawah.

**Cara Kerja:**

- Pergilah ke kebun di sekitar rumah atau halaman sekolah Anda.
- Amatilah beberapa tumbuhan/tanaman yang ada di tempat itu. Adakah komponen lain yang ada di sekitar tempat itu.
- Rika ada, komponen atau makhluk apa saja yang dapat Anda temukan, baik komponen hidup ataupun komponen tak hidup.
- Catatlah dengan contoh tabel di bawah ini:

Sawah	Komponen Biotik:
	Komponen Abiotik:
Halaman Sekolah	Komponen Biotik:
	Komponen Abiotik:

- Apa faktor terbesar yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman yang Anda amati.
- Apa kesimpulan Anda? Catat dan diskusikan dengan teman-teman Anda di kelas!


**BioLab** bertujuan untuk melatih aspek kognitif dan psikomotorik siswa serta aspek afektif terutama mengenai kemampuan bekerjasama dalam kelompok.

### DISKUSI

Dapatkan Anda jelaskan dari BioLab 2.1 di atas. Mengapa tidak boleh ada cacing tanah di dalam pot? Objek apa saja yang paling cepat terurai atau membusuk? Dan apa pengaruh pembusukan atau penguasaan siswa organisme terhadap komponen biotik lainnya (Tumbuhan, Hewan dan Manusia)? Coba diskusikan dengan teman-teman Anda!

**Diskusi** bertujuan untuk menstimulus cara berpikir siswa dengan menguji kreatifitas berpikir siswa.


### Rangkuman



- Ekosistem adalah suatu sistem yang dibentuk di suatu daerah dan terjadi hubungan timbal balik antara komponen hidup (biotik) dan komponen tak hidup (abiotik) atau dengan lingkungannya.
- Tipe-tipe ekosistem terdiri dari ekosistem bahari laut, ekosistem darat alami, dan ekosistem buatan.
- Komponen lingkungan ekosistem terdiri dari faktor biotik yaitu komponen penyusun ekosistem yang terdiri dari berbagai jenis makhluk hidup, dan faktor abiotik yang merupakan komponen tak hidup yang terdiri dari komponen fisik dan kimia dalam suatu ekosistem.

**Rangkuman**, inti sari dari materi yang disajikan dalam bentuk rincian uraian dari materi yang dibahas.

### Kata Kunci



- Ekosistem
- Biotik
- Abiotik
- Produsen
- Konsumen
- Pengurai (dekomposer)
- Detritivora

**Kata kunci** membantu siswa dalam memahami kata-kata penting dalam materi di setiap kegiatan belajar.



**Uji Kompetensi 1**

A. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat a, b, c, d, atau e!  
(Skor: 1 Point untuk setiap nomor dengan jawaban benar)

- Kesatuan komunitas dan lingkungannya yang saling berinteraksi dan membentuk hubungan timbal balik disebut ....
  - ekologi
  - habitat
  - populasi
  - ekosistem
  - biosfer
- Berikut ini yang **tidak** termasuk komponen komunitas, adalah ....
  - hewan
  - mikroorganisme
  - tumbuhan
  - dekomposer
  - tanah
- Mahluk hidup yang dapat membuat makanan sendiri karena mengandung klorofil dan dapat melakukan fotosintesis disebut mahluk hidup ....

**Uji Kompetensi** disajikan di setiap akhir kegiatan belajar untuk menguji pemahaman mengenai materi yang dipelajari.

**Umpan Balik**

Cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban uji kompetensi 2 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah skor soal A dan B. Kemudian, gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi kegiatan 2

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Skor A} + \text{Skor B}}{100} \times 100\%$$

Ardi tingkat penguasaan: 90-100% = baik sekali  
80-89% = baik  
70-79% = cukup  
< 70% = kurang

Selamat jika tingkat penguasaan anda mencapai 75% atau lebih, berarti anda telah menguasai kegiatan 2 dan siap untuk melanjutkan ke kegiatan selanjutnya. Tetapi jika tingkat penguasaan anda masih di bawah 75%, maka anda harus mempelajari ulang materi kegiatan 2, terutama bagian yang belum anda kuasai.

**Umpan balik** disajikan di akhir uji pemahaman tiap kegiatan belajar agar siswa dapat menghitung persentase tingkat penguasaan terhadap materi yang disajikan.

**GLOSARIUM**

**Abiotik** : Komponen tak hidup.

**Adaptasi** : Penyesuaian diri dengan lingkungan kondisi.

**Adenosin trifosfat (ATP)** : Ikatan energi kimia yang terdapat dalam sel semua organisme.

**Amanah** : Kepercayaan yang dipercayakan dan harus diemban.

**Angerak** : Nikmat atau sesuatu yang diberikan.

**Atmosfer** : Lapisan udara yang menyelimuti bumi sampai ketinggian 300 km.

**Autotrof** : Organisme yang menggunakan molekul makanan organik tanpa harus memakan organisme lain dengan menggunakan energi dari matahari atau dari oksidasi substansi anorganik untuk membuat molekul organik dari molekul anorganik.

**Bakteri** : Jenis mikroorganisme uniseluler prokariotik hidupnya dapat dimana-mana, bentuk dan sifatnya bervariasi.

**Biotik** : Ekosistem darat dalam skala luas yang memiliki struktur...

**Glosarium** membantu memahami kata dan istilah penting dalam modul.

**SENARAI PUSTAKA TERPILIH**

Abrohi, Ahmad. 2008. *Siswa untuk PGMI/PAIP/PGSD*. Malang: UN Malang Press.

Al-Jaziyah, Henu Qoyim. 2010. *Praktik Ekobotani*. Nohi: UAF. Yogyakarta: Hikmah Pustaka.

Ali-Najjar, Zaghbi. 2006. *Pembuatan Sains dalam Sains (Buku 1)*. Jakarta: AMZAH.

Bronn, G.D. & L.K. McKane. 1989. *Biology: Exploring Life*. Singapore: John Wiley Sons.

Chang, Raymond. 2003. *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 1*. Jakarta: Penebar Edungga.

Departemen Agama RI. 2005. *Al-Qur'an dan Terjemahnya*. Bandung: Penebar Jumananul 'Ali-Ali.

Dini, Amah M.Y. dkk. 2010. *Jurnal Faktor Ujain dan Angka Insiden Demam Berdarah Dengue Di Kabupaten Serang*. Depok: UI.

Enger, edem D. 2008. *Concepts In Biology Fourth Edition*. New York: McGraw Hill.

**Senarai pustaka terpilih**, memberi informasi mengenai referensi atau sumber materi dalam modul.

**KUNCI JAWABAN UJI PEMAHAMAN 1**

A. **Jawaban Soal Pilihan Ganda**

1. D	6. E
2. E	7. C
3. C	8. D
4. A	9. B
5. C	10. C

B. **Jawaban Soal Esay**

1. Ekosistem adalah suatu interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungannya biotik dan lingkungannya abiotiknya dalam satu kesatuan tempat hidup.

**Kunci jawaban**, sebagai sarana untuk mengetahui ketepatan jawaban dari uji kompetensi.

**Catatan**

**Catatan** disajikan di akhir modul biologi komponen ekosistem dengan tujuan memberikan ruang kepada siswa untuk mencatat segala bentuk tulisan mengenai isi modul.





## 2. Bagi Guru:

Modul ini dirancang untuk membantu siswa dalam proses belajar dari mulai merancang, menjelaskan, mengorganisir, membimbing mengarahkan, membantu sampai dengan mengevaluasi hasil belajar siswa. Oleh sebab itu diharapkan peran guru adalah sebagai berikut:

- a. Memberikan pemahaman awal pada siswa tentang pemanfaatan penggunaan modul.
- b. Membimbing siswa melalui kegiatan BioLab dan Diskusi yang dijelaskan dalam setiap kegiatan belajar.
- c. Membantu siswa dalam memahami konsep, dan menjawab kendala-kendala yang ditemui dalam proses belajar.
- d. Membantu siswa untuk menentukan dan mengakses sumber belajar lain yang diperlukan untuk belajar.
- e. Mengorganisasikan kegiatan belajar kelompok jika diperlukan untuk diskusi.
- f. Merancang seorang ahli atau pendamping guru dari tempat kerja lain atau praktisi untuk membantu jika diperlukan.
- g. Mencatat pencapaian kemajuan belajar siswa.
- h. Melaksanakan penilaian.
- i. Menjelaskan kepada siswa bagian yang perlu untuk didiskusikan lebih lanjut.

## C. Kompetensi

### ▪ Standar Kompetensi:

4. Menganalisis hubungan antara komponen ekosistem, perubahan materi dan energi serta peranan manusia dalam keseimbangan ekosistem.

### ▪ Kompetensi Dasar:

- 4.1 Mendeskripsikan peran komponen ekosistem dalam aliran energi dan daur biogeokimia serta pemanfaatan komponen ekosistem bagi kehidupan.



## D. Tujuan Akhir

Setelah mempelajari modul ini, diharapkan kalian dapat:

- Menjelaskan pengertian ekosistem melalui studi pustaka dan pengamatan di lingkungan sekitar.
- Menjelaskan pengertian komponen biotik dan abiotik
- Menuliskan komponen penyusun ekosistem yang ada di lingkungan sekitar.
- Mengidentifikasi beberapa contoh komponen yang menyusun suatu ekosistem.
- Mendeskripsikan peranan dari masing-masing komponen ekosistem dalam kehidupan yang Islami.

*Selamat belajar dan sukses selalu!*

# Kegiatan Belajar 1

## Pengertian Ekosistem

### Tujuan Pembelajaran

- ❖ Pada kegiatan belajar 1 ini, kalian diharapkan dapat menjelaskan pengertian ekosistem serta mendeskripsikan komponen penyusun ekosistem di lingkungan sekitar.



Gambar 1.1 Ekosistem Sawah

### Pokok Bahasan



- Pengertian Ekosistem
- Komponen Penyusun Ekosistem
  - Produsen
  - Konsumen
  - Pengurai atau Perombak dan Detritivora

Gambar 1.1 menunjukkan ekosistem sawah. Pernahkah kalian berjalan-jalan di suatu persawahan pada pagi hari? Selain tanaman padi, apakah kalian dapat menemukan organisme lain di sawah tersebut? Jika kalian dapat menemukannya, semua organisme yang kalian temukan di sawah itu merupakan bagian dari sistem. Sistem yang menunjukkan adanya interaksi antara komponen biotik dengan komponen abiotik. Oleh sebab itu, pada kegiatan 1 ini akan dijelaskan mengenai pengertian ekosistem serta komponen penyusun suatu lingkungan dan dapat ditinjau dari segi ilmu agama/Islam.



## Rencana Belajar Siswa

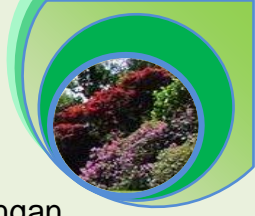
1. Pengetahuan awal yang membantu tugas ini adalah:
  - a. Ekosistem sekitar lingkungan.
  - b. Komponen penyusun ekosistem
2. Persiapkan berbagai alat dan bahan untuk mengerjakan BioLab 1 dan sumber referensi belajar yang lain agar memperkaya pengetahuan Kalian.
3. Dengan membaca, mempelajari dan mengerjakan BioLab 1, Diskusi, Uji kompetensi 1 akan membantu kalian menemukan pengertian ekosistem dan komponen penyusunnya.
4. Kegiatan belajar dan uji kompetensi 1 harus diselesaikan dalam 1 kali pertemuan pada kegiatan belajar di kelas atau 2 minggu pada belajar mandiri di rumah. Jika kalian mampu menyelesaikan lebih cepat akan lebih bagus dan dapat segera melanjutkan kegiatan belajar selanjutnya.

Semua organisme dan lingkungan hidupnya tidak dapat dipisahkan satu dengan yang lain, keduanya saling mempengaruhi. Saling mempengaruhi inilah yang ditunjukkan dengan adanya interaksi. Interaksi ini ditunjukkan secara langsung maupun tidak langsung yang terjadi pada berbagai tingkat organisasi kehidupan. Uraian berikut, kita akan membahas pengertian ekosistem.

## E. Pengertian Ekosistem

Suatu tempat bagi organisme disebut dengan habitat. Dalam suatu habitat, selain terdapat organisme hidup atau komponen biotik, juga terdapat organisme tak hidup atau komponen abiotik. Antar organisme dengan lingkungannya terjadi interaksi. Interaksi antara organisme dengan komponen biotik dan abiotik lainnya dalam satu kesatuan tempat hidup disebut ekosistem. Salah satu contoh dari ekosistem tersebut adalah ekosistem sawah, laut, gurun dan lain sebagainya.

Istilah ekosistem berasal dari kata “*oikos*” yang berarti rumah sendiri dan “*sistema*” yang berarti bagian-bagian yang utuh dan saling mempengaruhi. Ekosistem dapat diartikan sebagai sistem yang ditandai dengan adanya aliran energi, daur materi, produktivitas dan interaksi antar komponen penyusunnya serta dengan lingkungannya. Salah satu contoh dari ekosistem adalah ekosistem sawah, laut, gurun dan lain sebagainya. Sistem ini juga dibentuk di suatu daerah tertentu



dan terjadi hubungan timbak balik antara komponen penyusunnya atau dengan lingkungannya. Hubungan ini telah Allah gambarkan dalam QS. Luqman/31: 10 yang menjelaskan tentang bagaimana terjadi hubungan yang sangat dinamis antara air langit (air hujan) sebagai komponen abiotik dengan tanaman (tumbuhan) sebagai bagian dari komponen biotik suatu ekosistem. Serta QS. Al-Baqarah/2: 251 yang menerangkan tentang keseimbangan ekosistem yang perlu dijaga agar tidak rusak.

خَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا ۚ وَالْأَرْضَ رَوَاسِيَ أَنْ تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿١٠﴾

Artinya: "Dia menciptakan langit tanpa tiang yang kamu melihatnya dan dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi supaya bumi itu tidak menggoyangkan kamu; dan memperkembang biakkan padanya segala macam jenis binatang. dan **kami turunkan air hujan dari langit**, lalu kami tumbuhkan padanya **segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik**." (QS. Luqman/31: 10)

Ayat di atas menunjukkan dua dari sifat-sifat Allah yaitu Maha Perkasa dengan segala ciptaan-Nya dan Maha Bijaksana. Ciptaan-Nya berupa langit, manusia, *gunung-gunung* yang sangat kukuh sehingga tertancap kuat, *segala jenis binatang* yang berakal, menyusui, bertelur, melata dan lain-lain, dan *Kami turunkan air hujan dari langit*, baik serta *segala macam pasangan tumbuh-tumbuhan yang baik*. Ini adalah bukti keseimbangan ekosistem di bumi dengan segala ciptaan-Nya agar selalu dijaga agar tidak rusak oleh tangan manusia itu sendiri. Selanjutnya adalah tentang QS. Ar-Ruum/31: 41 yang menjelaskan tentang kerusakan di bumi yang disebabkan oleh tangan manusia itu sendiri

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

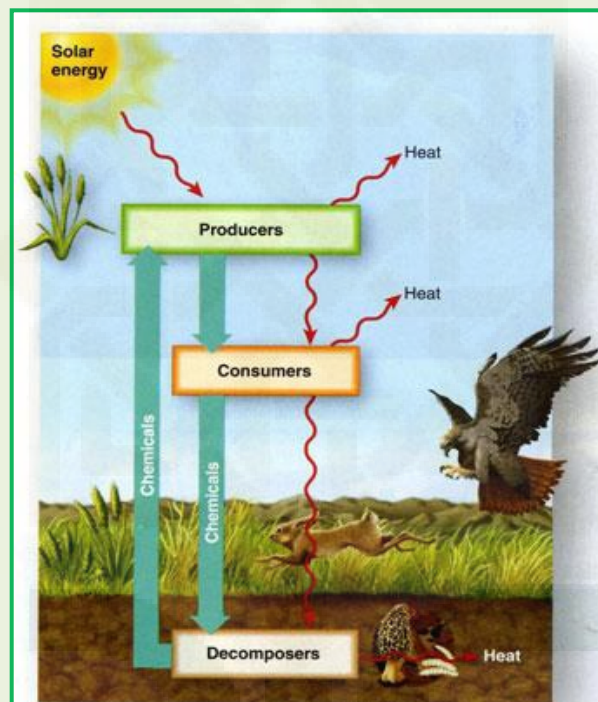
Artinya: "Telah nampak **kerusakan di darat dan di laut disebabkan Karena perbuatan tangan manusia**, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)". (QS. Ar-Ruum/31 :41)

Ayat 41 dari surat Ar-Ruum menegaskan bahwa kerusakan di muka bumi tidak lain karena ulah manusia itu sendiri yaitu dengan cara mengeksploitasi alam tanpa diimbangi dengan upaya pelestarian lingkungan. Salah satu pelestarian lingkungan dengan cara reboisasi, rehabilitasi tanah serta penanaman dan

pemeliharaan hutan kota. Hal tersebut sangat bermanfaat agar kehidupan umat manusia dan organisme lainnya dapat berkelanjutan.

## F. Komponen Penyusun Ekosistem

Ekosistem tersusun dari komponen hidup (biotik) dan komponen tak hidup (abiotik). Antara kedua komponen tersebut saling berinteraksi satu dengan lainnya. Baik interaksi melalui aliran energi (lihat **Gambar 1.2**), daur materi serta **produktivitas** untuk kelangsungan hidupnya.



**Gambar 1.2 Ekosistem Terrestrial**

Sumber: Mader, 2010

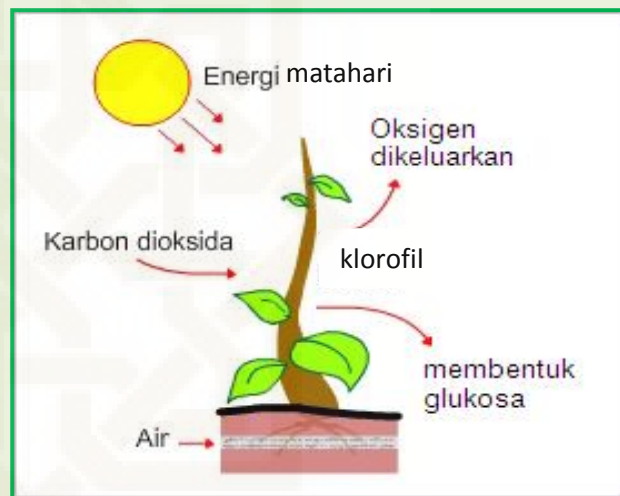
### 1. Komponen Biotik

Komponen biotik adalah semua organisme yang merupakan bagian dari lingkungan ekosistem itu sendiri. Terdiri atas organisme, seperti tumbuhan, hewan, ataupun **mikroorganisme**. Berdasarkan fungsinya di dalam ekosistem, komponen biotik dibedakan menjadi empat macam, yaitu **produsen**, **konsumen**, **dekomposer** dan **detritivor**. Masing-masing mempunyai fungsi yang berbeda-beda. Produsen berfungsi sebagai penghasil makanan, konsumen sebagai pemakan, dekomposer dan detritivor menjadi pengurainya.



### a. Produsen

Produsen merupakan organisme yang dapat menghasilkan bahan organik dari bahan anorganik yang sangat dibutuhkan oleh organisme lainnya. Ingatkah kalian tentang **fotosintesis** yang dilakukan oleh tumbuhan? Semua tumbuhan berklorofil merupakan produsen karena dapat mengubah bahan anorganik menjadi bahan organik melalui proses fotosintesis. Kata klorofil berasal dari bahasa Yunani “*chloros*” yang berarti hijau dan “*phullon*” yang berarti daun. Pertukaran gas antara mesofil dan **atmosfer** terjadi melalui pori mikroskopik yang disebut stomata. Fotosintesis dapat terjadi pada daun tanaman dengan bantuan cahaya matahari (lihat **Gambar 1.3**), kemudian mengubah energi cahaya tersebut menjadi energi kimia dalam bentuk **adenosin trifosfat (ATP)** dalam hal ini menggunakan **eksitasi** elektron.



**Gambar 1.3 Fotosintesis pada Tanaman**

Sumber: Ensiklopedia, 2012

Hasil dari fotosintesis merupakan sumber energi bagi setiap organisme di bumi. Oleh karena itu, Allah mengingatkan kita sebagai makhluk-Nya untuk melihat keagungan ciptaan-Nya yaitu dari hasil fotosintesis berupa buah dan sayuran yang biasa kita makan. Allah berfirman dalam QS. Asy-Syu'araa'/26: 7 tentang penciptaan tumbuhan di bumi :



أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمَا أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ

كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Artinya: “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya kami **tumbuhkan di bumi itu pelbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?**” (QS. Asy-Syu'araa/26: 7)

Ayat ini mengundang manusia untuk mengarahkan pandangannya hingga batas kemampuan untuk memandang dan berpikir sampai mencakup seantero bumi dengan segala macam tumbuhan.

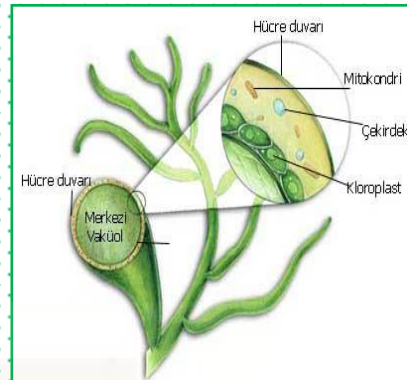
Akhirnya kita dapat menyimpulkan dengan mengatakan bahwa “pigmen hijau” yang merupakan bagian dari struktur tumbuhan yang “*Kami tumbuhkan dengan segala macam tumbuh-tumbuhan*” –merupakan zat hijau daun (klorofil) yang terdapat pada salah satu sel tumbuhan kloroplas.

Maha suci Allah SWT yang telah memperindah Kitab-Nya dengan segala keakuratan makna ilmiah dan bahasanya.

#### b. Konsumen

**Konsumen** di dalam ekosistem adalah semua organisme yang tidak dapat membuat makanannya sendiri yang disebut **heterotrof**, sehingga organisme tersebut hanya dapat menelan atau mencerna sebagian, bahkan keseluruhan organisme lain sebagai bahan makanan organik. Singkatnya, konsumen adalah pemakan.

## Khazanah Islam-Sains

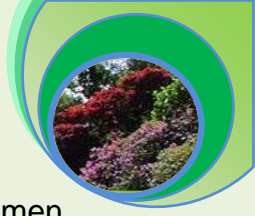


Gambar 1.4 Kloroplas (Plastida berwarna hijau pada tanaman)

Sumber: Ensiklopedia, 2007

Warna hijau pada daun yang biasa Kalian lihat berasal dari klorofil. Klorofil adalah senyawa pigmen yang berperan menyeleksi panjang gelombang cahaya pada proses fotosintesis. Makna ayat dalam QS. Al-An'am/6:99 tentang tumbuhan hijau tercantum dengan kata “*Hadhiro*” memiliki arti “*Hijau*”. Hal ini sangat jelas dan sinkron dengan apa yang sudah Kalian lihat di kebun, atau tanaman hijau di halaman sekolah Kalian dengan segala manfaat dan keunikannya. (Sumber: Thalbah, 2009; Campbell, 2002)





Manusia, hewan dan tumbuhan tak berklorofil merupakan konsumen karena tidak dapat mengubah bahan anorganik menjadi bahan organik, dengan demikian kehidupan konsumen sangat bergantung kepada **produsen** (Tumbuhan). Salah satunya pada **Gambar 1.5** yaitu iguana sebagai konsumen yang mengkonsumsi dedaunan untuk melangsungkan kehidupannya.



**Gambar 1.5 Iguana (*Iguana iguana*)**

**Konsumen** dapat dibagi menjadi beberapa tingkatan, yaitu sebagai berikut:

- 1) Konsumen tingkat pertama (**konsumen primer**) merupakan konsumen yang memakan tumbuhan secara langsung, misalnya, hewan pemakan tumbuhan (herbivora), seperti *zooplankton*, ulat, belalang, tikus, sapi, kerbau, kambing dan kuda.
- 2) Konsumen tingkat kedua (**konsumen sekunder**) merupakan konsumen yang memakan konsumen tingkat pertama, misalnya, burung pemakan ulat dan ular pemakan tikus. Biasanya adalah hewan pemakan daging (karnivora).
- 3) Konsumen tingkat ketiga (**konsumen tersier**) merupakan konsumen yang memakan konsumen tingkat kedua, misalnya burung elang pemakan ular atau burung alap-alap pemakan burung pemakan ulat.
- 4) Konsumen tingkat keempat (**konsumen puncak**) merupakan konsumen yang memakan konsumen tingkat ketiga.



### c. Pengurai atau perombak dan detritivora

Pernahkah Kalian bayangkan bagaimana jika di alam ini tidak ada **mikroorganisme** pengurai dan **detritivora**? Sampah tidak terurai, bangkai binatang akan teronggok begitu saja hingga menimbulkan bau yang tidak sedap. Menakutkan bukan? Namun, jangan khawatir, karena Allah SWT akan selalu menjadi Pencipta dan Pemelihara segala sesuatu (QS. Az-Zumar/39: 62). Bentuk pemeliharaan tersebut berupa terciptanya organisme pengurai dan **detritivora** yang merupakan organisme kecil dan memiliki manfaat bagi kehidupan manusia dan lainnya.

اللَّهُ خَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ وَهُوَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ وَكِيلٌ

Artinya: “Allah **menciptakan** segala sesuatu dan dia **memelihara segala sesuatu**” (QS. Az-Zumar/39: 62)

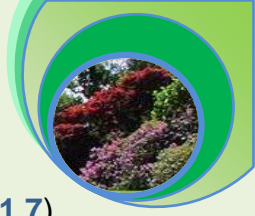
Ada perbedaan yang mendasar antara kedua jenis organisme ini yaitu, Pengurai atau perombak (**dekomposer**) adalah organisme yang dapat menguraikan organisme mati menjadi mineral atau bahan anorganik kembali. Dari proses penguraian, organisme ini mendapatkan energi. Sedangkan hasil penguraian tersebut akan dimanfaatkan kembali oleh **produsen** dan tingkat trofik lainnya. Contohnya: jamur dan bakteri.



**Gambar 1.6 Organisme Pengurai : a) Jamur (*Fungi*) Makroskopis; b) Bakteri**

Sumber: Mader, 2007

Sedangkan organisme **detritivora** merupakan organisme yang dapat memakan partikel-partikel organik (**detritus**) yaitu hancuran jaringan hewan dan tumbuhan. Detritivora mempunyai peran penting dalam ekosistem karena mereka membantu menguraikan zat organik menjadi zat anorganik dengan begitu mereka berkontribusi dalam siklus hara. Adapun



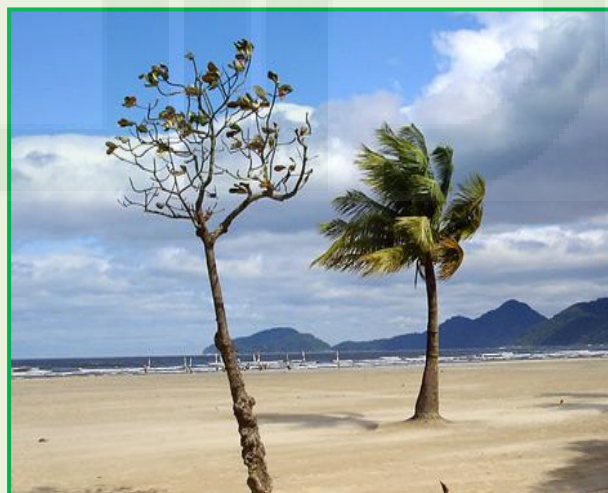
contoh dari jenis organisme ini adalah cacing tanah (lihat **Gambar 1.7**).  
kutu kayu, siput, binatang laut dan kumbang kotoran.



**Gambar 1.7 Cacing Tanah (*Lumbricus terrestris*)**  
Sumber: Suin, 2003

## 2. Komponen Abiotik

Komponen abiotik merupakan komponen tak hidup terdiri dari keadaan fisik dan kimia yang menyertai kehidupan organisme sebagai medium dan substrat kehidupan. Komponen ini terdiri dari segala sesuatu tak hidup dan secara langsung terkait pada keberadaan organisme. Sebagian besar organisme ini pada dasarnya memperoleh energi dari cahaya matahari, dan organisme tersebut harus tahan terhadap kisaran suhu, kelembaban, kadar garam dan cahaya dalam lingkungannya. Komponen ini tidak berdiri sendiri, tetapi saling berinteraksi sehingga mempengaruhi sifat satu sama lain. Salah satu contoh interaksi adalah hembusan angin yang dipengaruhi oleh suhu dan cuaca (lihat **Gambar 1.8**)



**Gambar 1.8 Hembusan Angin yang Dipengaruhi oleh Suhu dan Cuaca**  
Sumber: Enger et al, 2009



## Komponen Ekosistem

## BioLab 1

**Tujuan:** Menentukan adanya komponen ekosistem yang ada di lingkungan sekitar.

**Media:** Ekosistem di sekitar rumah atau sekolah, misal halaman sekolah, kebun atau sawah.



**Cara Kerja:**

1. Pergilah ke kebun di sekitar rumah atau halaman sekolah kalian.
2. Amatilah: beberapa tumbuhan/tanaman yang ada di tempat itu. Adakah komponen lain yang ada di sekitar tempat itu,
3. Jika ada, komponen apa saja yang dapat kalian temukan.
4. Catatlah dengan contoh tabel di bawah ini:

<b>Sawah</b>	Komponen Biotik:
	Komponen Abiotik:
<b>Halaman Sekolah</b>	Komponen Biotik:
	Komponen Abiotik:

5. Apa faktor terbesar yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman yang kalian amati.
6. Apa kesimpulan kalian? Catat dan diskusikan dengan teman-teman kalian di kelas!



### DISKUSI

Dari kegiatan BioLab 1 di atas, kalian sudah mengamati lingkungan di sekitar kalian, misal ekosistem kebun, sawah, aquarium, kolam, atau lainnya. Dapatkah kalian jelaskan macam-macam komponen yang ada di dalam masing-masing ekosistem. Jelaskan pula bentuk interaksi antar komponen yang ada dengan membaca QS. *Luqman/31: 10*. Coba diskusikan dengan teman-teman kalian!



# Rangkuman



1. Ekosistem adalah suatu sistem yang dibentuk di suatu daerah dan terjadi hubungan timbal balik antara komponen hidup (biotik) dan komponen tak hidup (abiotik) atau dengan lingkungannya (QS. Luqman/31: 10; QS. Ar-Ruum/30: 41).
2. Komponen lingkungan ekosistem terdiri dari faktor biotik yaitu komponen penyusun ekosistem yang terdiri dari berbagai jenis organisme, dan faktor abiotik yang merupakan komponen tak hidup yang terdiri dari komponen fisik dan kimia dalam suatu ekosistem.

## Kata Kunci

- Ekosistem.
- Komponen biotik.
- Komponen abiotik.
- Produsen.
- Konsumen.
- Pengurai (dekomposer).
- Detritivora.



## Uji Kompetensi 1

### A. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat a, b, c, d, atau e!

(Skor: 1 Point untuk setiap nomor dengan jawaban benar)

1. Kesatuan komunitas dan lingkungan hidupnya yang saling berinteraksi dan membentuk hubungan timbal balik disebut ....
  - a. ekologi
  - b. habitat
  - c. populasi
  - d. ekosistem
  - e. biosfer
2. Berikut ini yang **tidak** termasuk komponen biotik, adalah ....
  - a. hewan
  - b. mikroorganisme
  - c. tumbuhan
  - d. dekomposer
  - e. tanah
3. Organisme yang dapat membuat makanan sendiri karena mengandung klorofil dan dapat melakukan fotosintesis disebut organisme ....
  - a. heterotrof
  - b. uniseluler
  - c. autotrof
  - d. herbivora
  - e. karnivora
4. Ekosistem terumbu karang, ekosistem pantai batu dan ekosistem pantai lumpur merupakan kelompok kecil dari ekosistem ....
  - a. pantai pasir dangkal
  - b. perairan dalam atau laut
  - c. darat alami
  - d. buatan
  - e. udara
5. Berikut adalah contoh ekosistem buatan, **kecuali** ....
  - a. sawah
  - b. perkebunan
  - c. laut
  - d. kolam
  - e. pekarangan
6. Berikut ini merupakan faktor abiotik yang mempengaruhi terjadinya keanekaragaman pada tingkat ekosistem, antara lain yaitu ....
  - a. tanah, tumbuhan, batu, cahaya, air
  - b. hewan, bakteri, jamur, tumbuhan



- c. mineral, air, cahaya, iklim, hewan
  - d. cahaya, kelembaban, jamur, hewan
  - e. air, cahaya, kelembaban, mineral
7. Gambar di samping ini merupakan salah satu contoh ekosistem ....
- a. savana
  - b. hutan
  - c. padang rumput
  - d. kolam
  - e. pegunungan
8. Peran pengurai atau perombak dalam ekosistem adalah membantu ....
- a. melarutkan senyawa anorganik menjadi lebih sederhana
  - b. membongkar senyawa yang telah lapuk menjadi senyawa organik
  - c. membusukkan senyawa organik menjadi senyawa organik lain
  - d. menguraikan organisme mati menjadi mineral atau bahan anorganik kembali
  - e. mencairkan makanan
9. Salah satu contoh komponen abiotik (komponen tak hidup) yang terdapat pada aquarium adalah ....
- a. ikan
  - b. air
  - c. tanaman air
  - d. lumut
  - e. cacing
10. Ayat Al-Qur'an yang menjelaskan tentang berbagai tumbuhan yang baik, terdapat pada QS ....
- a. an-Nas/114: 1-6
  - b. al-Ikhlâs/112: 1-4
  - c. asy-Syu'araa'/26: 7
  - d. al-Fiel/105: 1-5
  - e. al-Baqarah/2: 30



**Jumlah Skor Soal A =**

**B. Kerjakanlah soal di bawah ini!**

(Skor: **10 point** untuk setiap nomor dengan jawaban benar)

1. Apa yang disebut dengan "Ekosistem"?

Jawab: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



2. Bacalah ayat Al-Qur'an di bawah ini:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا

لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya: "Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan Karena perbuatan tangan manusi, supay Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)." (QS. Ar-Ruum/30: 41)

Kemudian, dari ayat tersebut tuliskan hikmah yang bisa kalian pelajari!

Jawab: \_\_\_\_\_

Jumlah Skor Soal B =

C. Lengkapi gambar di bawah ini dengan mencocokkan ( ↗ ) antara gambar dengan keterangan yang sesuai!

(skor: 10 point untuk setiap nomor dengan jawaban benar)



Abiotik



Detritivora



Ekosistem Buatan

Jumlah Skor Soal C =

Selamat Mengerjakan, Semoga Sukses





### Umpan Balik

Cocokkan jawaban kalian dengan kunci jawaban uji kompetensi 1 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah skor soal A, B, dan C, kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan kalian terhadap materi kegiatan 1

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Skor A} + \text{Skor B} + \text{Skor C}}{100} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90-100% = baik sekali  
80-89% = baik  
70-79% = cukup  
< 70% = kurang

Selamat jika tingkat penguasaan kalian mencapai 75% atau lebih, berarti kalian telah menguasai kegiatan 1 dan siap untuk melanjutkan ke kegiatan selanjutnya. Tetapi jika tingkat penguasaan kalian masih di bawah 75%, maka kalian harus mempelajari ulang materi kegiatan 1, terutama bagian yang belum kalian kuasai.



## Kegiatan Belajar 2

# Komponen Biotik

### Tujuan Pembelajaran

- ❖ Pada kegiatan belajar 2 ini, kalian diharapkan dapat mendeskripsikan beberapa contoh komponen biotik dari lingkungan sekitar serta dapat mendeskripsikan peranan dari masing-masing contoh penyusun komponen ekosistem.



**Gambar 2.1 Daun Sirih (*Piper betle*)**

Sumber: Molles, 2010

Gambar 2.1 merupakan gambar tanaman daun sirih yang dapat berkembang dengan cara merambat dan memiliki banyak manfaat. Hampir semua anggota tanaman/tumbuhan di bumi bersifat autotrof, dan mendapatkan energi langsung dari cahaya matahari melalui proses fotosintesis. Tanaman/tumbuhan yang biasa kalian lihat merupakan komponen biotik yang berada di lingkungan sekitar. Apakah kalian tahu, tentang pengertian komponen biotik? Dan apa sajakah yang termasuk komponen biotik di sekitar lingkungan kita? kalian akan menemukan jawabannya dalam kegiatan belajar 2 ini.

### Pokok Bahasan



- Komponen Biotik
- Contoh dan Peran Komponen Biotik
  - Manusia
  - Hewan
  - Tumbuhan
  - Mikroorganisme



### Rencana Belajar Siswa

1. Pengetahuan awal yang membantu tugas ini adalah:
  - a. Pengertian Komponen Biotik
  - b. Contoh dan Peran Komponen Biotik
2. Persiapkan berbagai alat dan bahan untuk mengerjakan BioLab 2 dan sumber referensi belajar yang lain agar memperkaya pengetahuan kalian.
3. Dengan membaca, mempelajari dan mengerjakan BioLab 2, Diskusi, Uji kompetensi 2 akan membantu kalian menemukan pengertian komponen biotik dan contoh serta peran dari komponen biotik dari suatu ekosistem.
4. Kegiatan belajar dan uji kompetensi 2 harus diselesaikan dalam 1 kali pertemuan pada kegiatan belajar di kelas atau 2 minggu pada belajar mandiri di rumah. Jika kalian mampu menyelesaikan lebih cepat akan lebih bagus dan dapat segera melanjutkan kegiatan belajar selanjutnya.

Air yang mengalir, tanaman yang tumbuh di atas tanah, serta tanah yang terhampar luas di bumi takkan nampak indah dipandang dan berjalan seimbang tanpa Kuasa Allah. Kekuasaan itu ditunjukkan dengan penciptaan segala organisme bumi dengan saling ketergantungan dan saling mempengaruhi. Diantara ciptaan-Nya terdiri dari organisme hidup atau disebut dengan komponen biotik yang meliputi manusia, hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme. Untuk menjelaskan karakteristik dari masing-masing organisme tersebut, perlu dijelaskan terlebih dahulu mengenai pengertian komponen biotik.

### E. Komponen Biotik

Komponen biotik merupakan komponen lingkungan yang terdiri dari organisme. Organisme tersebut dapat digolongkan berdasarkan jenis-jenis tertentu, misalnya golongan manusia, hewan, tumbuhan dan mikroorganisme. Islam telah memberikan pandangan yang lugas bahwa semua komponen biotik (hewan, tumbuhan, manusia dan mikroorganisme) dan komponen abiotik (seperti tanah, air, bebatuan, cahaya dan udara) adalah karunia Allah yang harus dipelihara dan diperhatikan.

## E.

### Contoh dan Peran Komponen Biotik

#### a) Manusia

Dalam ilmu ekologi, manusia termasuk **konsumen** yaitu organisme yang tidak dapat membuat makanan sendiri dan bergantung pada organisme lain. Berdasarkan jenis makanannya, manusia termasuk jenis organisme **omnivora** yaitu pemakan segalanya. Dalam proses penciptaannya, manusia telah dianugerahkan oleh Allah berupa "akal". Akal inilah yang menjadi pembeda antara manusia dengan semua jenis makhluk-Nya. Karena dengan akal, manusia harus bertanggung jawab atas segala perbuatannya di bumi sehingga sebagai penentu dari pahala ataukah hukuman yang akan Allah berikan atas perbuatannya. Akal dalam pengertian Islam, bukan otak. Melainkan daya berpikir yang terdapat dalam jiwa manusia untuk dapat memperoleh pengetahuan dengan memperhatikan alam sekitar (lingkungan).

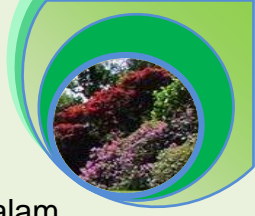
Penghargaan tertinggi terhadap akal dan manusia, sejalan dengan tugasnya sebagai **khalifah** (QS. Al-Baqarah/2: 30). Makna khalifah dari sudut pandang lingkungan, dapat diartikan sebagai manusia yang mempunyai tugas beramal sholeh untuk menjaga keseimbangan ekosistem sesuai dengan tuntunan yang diberikan Allah SWT melalui Al-Qur'an dan Sabda Rasulullah SAW (berupa Hadits).

## Khazanah Islam-Sains



Gambar 2.2 Salah Satu Kegiatan Anak MA. Yaitu Berkebun

Inilah bentuk cinta manusia terhadap alam yang dibuktikan dengan cara memanfaatkan alam untuk berkebun dan sebuah relasi antara manusia dengan alam yang memiliki keistewaannya berupa "akal", sebagai cara untuk membuktikan kebenaran ayat Allah bahwa manusia adalah "**khalifah**" di bumi. Khalifah untuk dirinya, agama, dan lingkungannya. Allah hadir dalam kehidupan khalifah sehingga usaha manusia menyadari posisinya sebagai "duta" di bumi adalah bagian dari "lingkungan" yang tertinggi di muka bumi. Allah pemilik Yang Mutlaq dan penguasa Alam semesta. (Sumber: Qardhawi, 1998)



Usaha manusia memperhatikan, memanfaatkan dan menghormati alam semesta menjadi bagian dari tanggung jawab manusia terhadap lingkungan.

Bumi dengan segala isinya diserahkan sebagai **amanah** bagi manusia untuk mengagungkan dan mengabdikan kepada Allah karena manusia adalah yang berani bertanggung jawab memegang amanah Allah SWT sebagaimana dalam QS. Al-Ahzab/33: 72

... وَحَمَلَهَا آلِي نَسْنُ إِنَّهُ كَانَ ظَلُومًا جَهُولًا ﴿٧٢﴾

Artinya: "... dan **dipikullah amanat itu oleh manusia**. Sesungguhnya manusia itu amat zalim dan amat bodoh," (QS. Al- Ahzab/33: 72)

Ayat 72 dari QS. Al-Ahzab mengajarkan kepada kita (manusia) untuk selalu memiliki sifat tanggung jawab dalam mengemban amanah berupa peng**anugerahan** segala nikmat yang Allah berikan kepada manusia. Allah SWT menggambarkan bahwa manusia dengan segala keistimewaannya berupa akal. Hal ini lah yang menjadi keistimewaan untuk manusia, selain itu manusia dikatakan sebagai "*ahsan tagwim*" (*penciptaan yang sempurna*) yang tersirat dalam QS. At-Tin/95: 4

لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ ﴿٤﴾

Artinya: "Sesungguhnya kami Telah **menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya**." (QS. At-Tin/95:4)

Ayat di atas (QS. At-Tin/95: 4) menjelaskan bahwa di antara makhluk Allah di atas permukaan bumi ini, manusialah yang diciptakan oleh Allah dalam sebaik-baik bentuk; bentuk lahir dan bentuk batin. Bentuk tubuhnya melebihi keindahan bentuk tubuh hewan yang lain sehingga dapat melaksanakan fungsi **kekhalifahan** sebaik-baiknya sesuai dengan kehendak Allah.

## b) Hewan

Hewan merupakan organisme ciptaan Allah SWT. Habitat, cara hidupnya, perilakunya, ukuran, warna, dan bentuk yang beragam penuh dengan keajaiban. Dalam perspektif Al-Qur'an hewan merupakan salah satu bagian dari ayat-ayat Allah SWT yang harus dikaji dan direnungkan. Al-Qur'an banyak memberikan isyarat tentang fenomena hewan hal ini merupakan bukti kongkrit betapa pentingnya mempelajari dan mendalami fenomena hewan, Karena



pemahaman yang benar dan mendalam akan dapat mengungkapkan eksistensi dan kekuasaan Allah SWT.

وَفِي خَلْقِكُمْ وَمَا يَبُتُّ مِنْ دَابَّةٍ آيَاتٌ لِّقَوْمٍ يُوقِنُونَ ﴿٤﴾

Artinya: "Dan pada penciptakan kamu dan pada **binatang-binatang yang melata yang bertebaran (di muka bumi)** terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) untuk kaum yang meyakini," (QS. Al-Jaatsiyah/45: 4)

Ayat 4 dari QS. Al-Jaatsiyah merupakan stimulus untuk mempelajari tentang fenomena hewan dengan segala keunikan dan keragamannya yang jumlahnya sangat bertebaran di muka bumi.

Bila diidentifikasi, umumnya hewan memiliki karakter atau menunjukkan ciri-ciri sebagai berikut:

1. Hewan merupakan organisme **eukariota, multiseluler, heterotrofik**. Berbeda dengan nutrisi **autotrofik** pada tumbuhan, hewan memasukkan bahan organik yang sudah jadi, ke dalam tubuhnya dengan cara menelan (**ingestion**) atau memakan organisme lain, atau memakan bahan organik yang terurai. Salah satu contoh hewan yang melakukan **ingestion** saat makan ialah kucing.
2. Sel-sel hewan tidak memiliki dinding sel yang menyokong tubuh dengan kuat, seperti pada tumbuhan atau jamur. Komponen terbesar sel-sel hewan terdiri atas protein struktural kolagen.

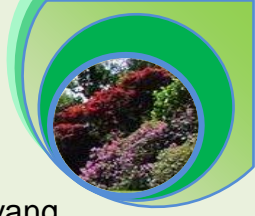
## Khazanah Islam-Sains



Gambar 2.3 Kucing (*Felis sp*)

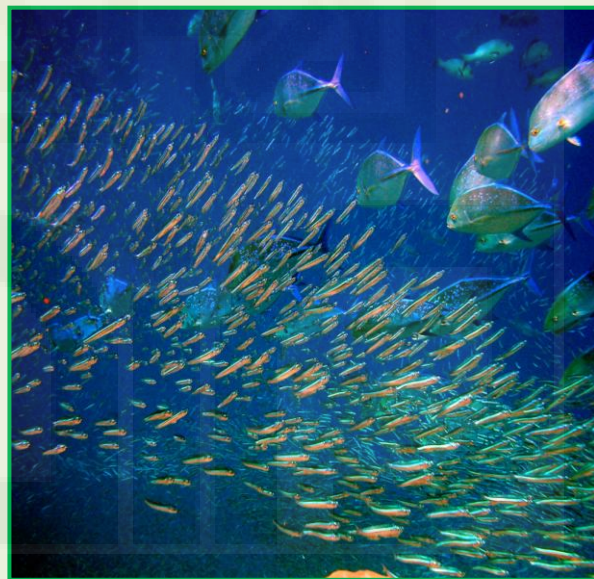
Sumber: Thalbah, 2009

Salah satu hewan kesayangan Nabi Muhammad SAW adalah KUCING dan Tahukah Kalian, mengapa kucing selalu mengeluarkan lidahnya dan menjilat-jilat badannya? Hal ini dikarenakan kucing merupakan hewan yang kegiatannya adalah membersihkan diri. Lidahnya ditutupi oleh berbagai benjolan yang berfungsi seperti gergaji. Bentuk ini sangat berguna untuk membersihkan diri. Ada satu riwayat (Hadits) yang menyatakan bahwa kucing adalah salah satu hewan yang tidak najis, beliau bersabda: "*Kucing itu tidak najis, la binatang yang suka berkeliling di rumah (binatang rumahan,*" (HR. At-Thitmidzi, An-Nasa'i, Abu Dawud, dan Ibnu Majah). (Sumber: Thalbah, 2009)



3. Keunikan hewan yang lain adalah adanya dua jaringan yang bertanggung jawab atas penghantaran **impuls** dan pergerakan, yaitu jaringan saraf dan jaringan otot sehingga dapat bergerak secara aktif.
4. Sebagian besar hewan **bereproduksi** secara **seksual**, dengan tahapan diploid yang mendominasi siklus hidupnya. Hewan memiliki habitat kehidupan hampir pada semua lingkungan di bumi ini, ada yang hidup di lingkungan akuatik.

Berdasarkan jenis makanannya, hewan dapat dibedakan menjadi: **karnivora** misal: anjing dan kucing; **herbivora** misal: sapi dan kambing; **omnivora** misal: ayam dan tikus. Hewan merupakan organisme hidup yang tidak dapat hidup menyendiri, mereka berinteraksi satu dengan lainnya dan dengan lingkungannya (lihat **Gambar 2.4**). Kajian hewan secara ekologis merupakan salah satu cara untuk mempelajari hubungan timbal balik antara organisme dengan lingkungan fisik dan biologisnya, salah satu contoh bagaimana Al-Qur'an menyebutkan hubungan hewan dengan air yang tersirat dalam QS. Al-Baqarah/2: 164.



**Gambar: 2.4 Ikan-Ikan Berkoloni**

Sumber: Cunningham, 2004

Satuan-satuan organisme (hewan) dalam ekosistem telah Allah jelaskan dalam Al-Qur'an yaitu antara lain: Setiap hewan yang hidup bersama disebut **populasi** (QS. Al-A'raaf/7: 163; QS. Al-Nahl/16: 68; QS. Al-Anbiyaa'/21: 78; QS. Al-Naml/27: 18; QS. Al-'Ankabuut/29: 41; QS. Saba'/34: 10; dan QS. Shaad/38: 19). Beberapa populasi disebut **komunitas** (QS. Al-Maa'idah/5: 96;



QS. Al-An'am/6: 142; QS. Al-Nahl/16: 6; QS. Thaahaa/20: 54; QS. Asy-Syuuara'/42: 29; dan QS. Al-Jaatsiyah/45: 4) dan beberapa komunitas membentuk **ekosistem**. Ekosistem yang hidup bersama dalam satu iklim disebut **bioma**. Semua bioma yang ada di planet bumi membentuk **biosfer**. Konsep dan Ayat-ayat Al-Qur'an tersebut memberikan sinyal dan gambaran kepada Ummat-Nya untuk mempelajari dan mengambil manfaat. Dengan itu, diharapkan manusia dapat melestarikan hewan sebagai salah satu bentuk ibadah.

Islam sangat menaruh perhatian terhadap kelestarian hewan, Hadits dari Abdullah bin Umar ra, ia berkata: bersabda Rasulullah SAW: "*Orang-orang yang suka menyayang, mereka itu akan dikasihani oleh yang Maha Pengasih. Kasihanilah siapa yang berada di bumi niscaya kamu akan dikasihani oleh yang berada di langit.*" Dalam *Mawaaidatul Usfuriyah*, Muhammad bin Abu Bakar mengulas bahwa konteks Hadits ini relevan dengan hikayat yang dinarasikan oleh Umar ra. Ketika ia sedang berjalan di Kota Madinah, lalu ia melihat seorang anak sedang memegang burung kecil dan dipermainkannya. Umar kasihan terhadap burung itu lalu membelinya dari anak itu kemudian dilepaskan. Allah SWT mengasihaniya dan memaafkannya di akhirat sebab ia telah mengasihani burung di dunia.

### c) Tumbuhan

Tumbuhan merupakan organisme **eukariotik fotoautotrofik** dan **multiseluler**. Kebanyakan hidup di darat dengan perkembangbiakan secara seksual maupun aseksual. Secara ekologis tumbuh-tumbuhan berfungsi sebagai **produsen**. Tumbuhan merupakan ciptaan Allah SWT (QS. Al-Waqi'ah/56: 63-65) yang memiliki banyak sekali manfaat dan peranan penting. Tumbuhan dapat memunculkan beberapa zat untuk dimanfaatkan oleh organisme lainnya, misalnya beberapa vitamin dan zat lainnya. Tumbuhan termasuk komponen biotik yaitu sebagai produsen yang dapat mampu menyusun senyawa organik dari senyawa anorganik. Tumbuhan juga bernafas setiap hari. Bedanya, jika manusia membutuhkan oksigen ( $O_2$ ) untuk bernafas, tumbuhan memerlukan karbon dioksida ( $CO_2$ ) saat bernafas. Tumbuhan juga perlu mendapatkan asupan makanan untuk kehidupan dan perkembangannya. Untuk kehidupannya, tumbuhan hanya memerlukan makanan berupa air,





udara, sinar matahari dan lainnya, berbeda dengan manusia ataupun hewan yang membutuhkan makanan dari organisme lainnya.

Allah memerintahkan kepada seluruh manusia agar memperhatikan keberagaman dan keindahan ciptaan-Nya berupa tumbuh-tumbuhan yang disertai seruan agar merenungkan ciptaan-Nya yang amat menakjubkan. Firman Allah dalam QS. Al-An'am/06: 99.

فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا  
فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا

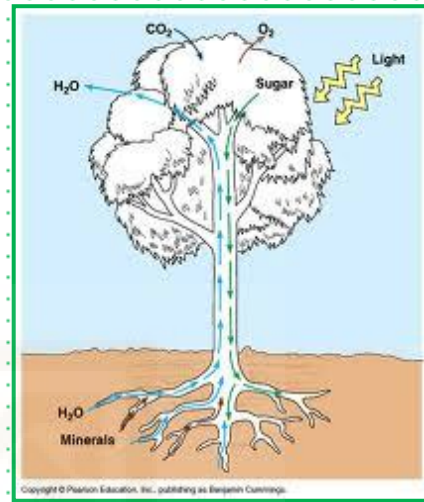
مُتْرَاكِبًا ... ﴿٩٩﴾

Artinya: "... Maka kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; ...." (QS. Al-An'am/06: 99)

Dalam QS. Al-An'am ayat 99 menjelaskan mengenai bukti kuasa Allah dalam penciptaan tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam. Baik dari segi bentuk, ciri khas, serta kelebihan dan kekurangannya dari beberapa tingkatan.

Tumbuhan memiliki banyak spesies serta jenis yang beragam dari yang terkecil sampai yang terbesar. Dalam sebuah penelitian telah terdapat sekitar 350.000 spesies organisme termasuk di dalamnya, tidak termasuk alga hijau. Sekian jumlah spesies yang ada, memiliki struktur dan bentuk luar yang berbeda-beda. Hampir semua anggota

## Khazanah Islam-Sains



Gambar 2.5 Unsur-Unsur dalam Tumbuhan

Sumber: Enger et al, 2009

Ilmu pengetahuan telah membuktikan bahwa zat yang dikeluarkan tumbuh-tumbuhan adalah oksigen ( $O_2$ ) sangat dibutuhkan oleh manusia dan binatang. Serta zat yang dikeluarkan oleh manusia dan binatang adalah karbon dioksida ( $CO_2$ ) sangat dibutuhkan oleh tumbuh-tumbuhan untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Maha Benar Allah dengan segala Firman-Nya sehingga semua berjalan dengan seimbang baca QS. Ar-Rahman/55: 7-8)

وَالسَّمَاءَ رَفَعَهَا وَوَضَعَ الْمِيزَانَ ﴿٧﴾

تَطْعَمُوا فِي الْمِيزَانِ ﴿٨﴾

Artinya: "Dan Allah Telah meninggikan langit dan dia meletakkan neraca (keadilan). Supaya kamu jangan melampai batas tentang neraca itu." (QS. Ar-Rahman/55: 7-8) (Sumber: Ulwan, 2010)



tumbuhan bersifat **autotrof** dan mendapatkan energi langsung dari cahaya matahari melalui proses **fotosintesis**. Itupun hanya dapat dilakukan oleh tumbuhan yang memiliki klorofil. Peristiwa transformasi energi ini adalah fenomena alam yang patut untuk dijadikan bahan renungan. Perenungan akan kebesaran Sang Pencipta dan perenungan betapa pentingnya pelestarian alam termasuk tumbuhan.

Tumbuhan memiliki tiga organ dasar yaitu: akar (*radix*), batang (*caulis*) dan daun (*folium*) (lihat **Gambar 2.6**). Ketiga organ dasar (bagian lain metamorfosis ketiga organ) tersebut berperan dalam pengangkutan unsur hara dan lain sebagainya. Al-Qur'an menyebutkan bahwa pohon yang baik adalah yang akarnya teguh dan cabangnya menjulang ke langit dan menghasilkan buah di setiap waktu atas izin dari Allah SWT (QS. Ibrahim/14: 24).



**Gambar 2.6 Struktur Tumbuhan (morfologi)**

Sumber: Pustekkom Depdiknas, 2008

Ini merupakan ciri dari tumbuhan tingkat tinggi yang dapat dibedakan dengan jelas antara akar, batang, dan daunnya. Selain organ dasar, ada juga organ sekunder yang disebut sebagai organ aksesoris yaitu antara lain bunga (*flos*), buah (*fructus*), biji (*semen*). Bunga, buah dan biji termasuk organ seksual karena mutlak diperlukan dalam **reproduksi seksual (generatif)**. **Subhanallah...** Hal ini sesuai dengan firman Allah dalam QS. Yaasin/36: 36 yang menjelaskan tentang semua makhluk di bumi (baik yang ditumbuhkan dan dari diri manusia) telah Allah ciptakan dengan berpasang-pasangan.

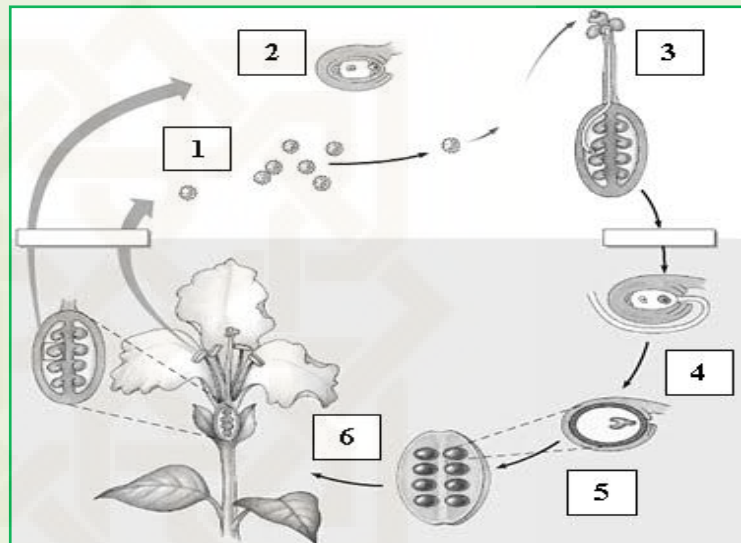


سُبْحَانَ الَّذِي خَلَقَ الْأَزْوَاجَ كُلَّهَا مِمَّا تُنْبِتُ الْأَرْضُ وَمِنْ أَنْفُسِهِمْ وَمِمَّا لَا يَعْلَمُونَ ﴿٣٦﴾

Artinya: “Maha Suci Tuhan yang Telah menciptakan **pasangan-pasangan** semuanya, baik dari apa yang **ditumbuhkan oleh bumi** dan dari diri mereka maupun dari apa yang tidak mereka ketahui.” (QS. Yaasin/36: 36).

Proses kehidupan tumbuhan dimulai dari pertumbuhan awal sampai menghasilkan buah (*fructus*). Buah-buahan yang biasa kita makan merupakan hasil akhir reproduksi tumbuhan antara bunga jantan dan bunga betina atau disebut dengan putik dan serbuk sari. Terbentuknya buah terjadi setelah proses penyerbukan (Polinasi)

dan pembuahan (Fertilisasi) pada bunga (lihat **Gambar 2.7**). Semua buah-buahan menyiratkan keberadaan dari organ atau badan jantan dan betina; fakta itu disebutkan dalam QS Ar-Ra'd/13: 3.



**Gambar 2.7 Reproduksi Tumbuhan**

Sumber: Brum & Mc Kane, 1983

وَهُوَ الَّذِي مَدَّ الْأَرْضَ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْهَارًا وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ جَعَلَ فِيهَا زَوْجَيْنِ

أُنثَيْنِ يُغْشَى اللَّيْلَ النَّهَارَ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٣﴾

Artinya: “Dan Dia-lah Tuhan yang membentangkan bumi dan menjadikan gunung-gunung dan sungai-sungai padanya. dan menjadikan padanya **semua buah-buahan berpasang-pasangan**, Allah menutupkan malam kepada siang. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan.” (QS. Ar-Ra'd/13: 3)

Sementara Ulama' membatasi makna kata (أزواج) *azwaj/pasangan* pada ayat ini hanya pada organisme saja. Namun, kata 'Min' dalam ayat ini berfungsi sebagai penjelas. Yakni bahwa Allah telah menciptakan pejantan dan betina pada semua makhluk ciptaan-Nya, baik berupa tumbuh-tumbuhan, hewan, manusia dan organisme lainnya yang kasat mata dan belum diketahui manusia sebagaimana yang tersirat dalam QS. Yaasiin/36: 36. Mungkin juga mengacu



pada suatu gejala seperti kelistrikan di mana atom-atom terdiri atas *negativ-positif* dan proton-proton yang dibebankan.

Oleh karena itu, melalui ayat QS. Al-Waqi'ah/56: 63-65 Allah SWT mengingatkan pada hamba-hamba-Nya agar selalu menyadari kebesaran nikmat-Nya. Nikmat tersebut berupa penumbuhan biji tanaman sampai pada tumbuhan yang berdiri kokoh. Adapun nikmat-nikmat Allah pada tumbuhan antara lain:

1. Penganugerahan akar (*radix*) yang kuat (QS. Ibrahim/14: 24-26),
2. Batang (*caulis*) (QS. Al-Shaaffat/37: 146; QS. Al-Ra'd/13: 4),
3. Tangkai (QS. Al-An'aam/6: 99),
4. Buah (*fructus*) (QS. Al-Kahf/18: 34; QS. Al-An'aam/6: 99; QS. Al-Mu'minuun/23: 19). Berikut adalah buah-buahan yang Allah sebutkan/isyaratkan dalam Al-Qur'an, antara lain:
  - a. Kurma (QS.Ar-Ra'd/13: 4; QS. Ar-Rahman/55: 68; QS. Al-Nahl/16: 67) berikut adalah sabda Rasulullah SAW, "Tidak ada kelaparan bagi keluarga yang memiliki kurma." (HR. Muslim);
  - b. Anggur (QS. Al-Naba'/78: 32; QS. Abasa/80: 26-29; QS. Al-An'am/6: 99);
  - c. Zaitun (QS. Al-Nahl/16: 11&67) Rasulullah SAW bersabda: "*Makanlah zaitun (sebagai lauk bersama roti) dan berminyaklah dengannya, sesungguhnya ia berasal dari pohon yang diberkahi.*" (HR. At-Tirmidzi);
  - d. Delima (QS.Al-An'am/6: 99; QS. Ar-Rahman/55: 68) serta sabda Rasulullah SAW bersabda, "*Makanlah delima bersama lemaknya, karena dapat membersihkan lambung,*" (HR Ahmad);
  - e. Buah tin (QS. Al-Tin/95: 1-4) dan Abu Darda' r.a meriwayatkan bahwasanya Rasulullah SAW bersabda: "*Sekalianinya saya boleh mengatakan bahwa sesungguhnya ada buah yang turun dari syurga, maka saya akan mengatakan (itu adalah) buah tin, karena buah syurga tidak berbiji buah. Makanlah buah tin, sesungguhnya ia dapat menyembuhkan wasir dan mengobati encok*".
  - f. Buah semangka (menurut riwayat Aisyah r.a., dulu Rasulullah SAW biasa menyantap semangka dengan kurma masak, (HR. Abu Dawud dan Al-Tirmizi). Abu Dawud menambahkan dalam riwayatnya bahwa



Rasulullah SAW pernah bersabda, “ *Panasnya buah ini (kurma), kita seimbangkan dengan dinginnya buah ini (semangka).*” Hadits yang dishahihkan oleh Al-Suyuthi dan Al-Arnauth.

5. Biji (*semen*) (QS. Abasa/80: 26-27; QS. Ar-Rahman/55: 12; QS. Yaasiin/36: 33; QS. Qaaf/50: 10; QS. Naba/78: 15),
6. Sampai bau yang harum (QS. Al-An’am/6: 141), warna yang beraneka ragam (QS. Al-Zumar/39: 21), dan beberapa hal lain yang hanya dimiliki oleh tumbuhan.

#### d) Mikroorganisme

Mikroorganisme sebagai organisme sel tunggal yang berukuran sangat kecil. Hal ini merupakan bukti adanya materi fungsional di bawah sel. Al-Qur’an menunjuk pada konsep **zarrah** sebagai materi terkecil (Atom: proton, neutron, dan elektron, Sel: organel, nucleus, kromosom, gen). Konsep materi atau makhluk paling kecil “zarrah” (Atom, sel) tersurat dalam QS. Yunus/10 ayat 61:

وَمَا يَعْزُبُ عَنْ رَبِّكَ مِنْ مِّثْقَالِ ذَرَّةٍ فِي الْأَرْضِ وَلَا فِي السَّمَاءِ وَلَا أَصْغَرَ مِنْ ذَلِكَ  
وَلَا أَكْبَرَ إِلَّا فِي كِتَابٍ مُبِينٍ ﴿٦١﴾

Artinya: “... tidak luput dari pengetahuan Tuhanmu biarpun sebesar **zarrah** (atom) di bumi ataupun di langit. tidak ada yang **lebih kecil dan tidak (pula) yang lebih besar dari itu**, melainkan (semua tercatat) dalam Kitab yang nyata (Lauh mahfuzh).” (QS. Yunus/10: 61).

Kata Dzarroh dalam ayat tersebut menjelaskan bahwa benda kecil yang tidak dapat dibagi lagi. Dilanjutkan oleh pendapat Prof. Hamka yang menafsirkan ayat ini dengan jelas dan dapat diterima oleh akal manusia sejak abad ke-19 setelah Pasteur dan lain-lainnya memperjelas keberadaan mikroorganisme. Sarjana-sarjana Muslim pun pada abad pertengahan juga telah membahas secara mendalam dan lebih awal, yaitu salah satu tokoh/ Ilmuwan Muslim yang bernama Ibnu Sina (980-1037) (lihat **Gambar 2.8**)



Jumlah **populasi mikroorganisme** yang hidup di dalam tanah relatif lebih banyak daripada populasi mikroorganisme yang hidup di perairan air tawar atau air laut. Hal ini dikarenakan fisik tanah yang mampu mengikat air (*water holding capacity*) berarti kapasitas tanah untuk menyediakan suplai air bagi kebutuhan tumbuhan dan mikroorganisme.

Kehidupan di alam ini mungkin tidak akan berlanjut sekalianinya mikroorganisme yang hidup di dalam tanah musnah. Mikroorganisme sangat berperan keberadaannya dalam kehidupan organisme lain, yaitu mampu mendekomposisi dan mengurai bahan-bahan organik berupa sisa-sisa tumbuhan, bangkai hewan, sampai buangan manusia yang tertumpah dan terkumpul di permukaan bumi. **Hidrolisis**

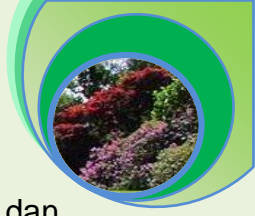
**makromolekul** tersebut oleh aktivitas mikroorganisme dengan kerja enzimnya memberikan suplai dan pengisian kembali unsur-unsur hara ke dalam tanah, seperti unsur karbon dioksida, nitrat, nitrit, nitrogen, dan unsur-unsur lainnya. Melalui **transformasi enzimatik** ini, tumbuhan mengasimililasi unsur-unsur hara menjadi makromolekul organik yang berguna untuk menumbuhkan dan mengembangkan organ dari tumbuhan itu sendiri. Selanjutnya, tumbuhan disebut sebagai produsen primer dengan fotosintatnya menjadi sumber makanan bagi **herbivora**.

## Khazanah Islam-Sains



Gambar 2.8 Ilmuwan Muslim "Ibn Sina"  
Sumber: Heriyanto, 2011

Mikrobiologian dan ahli kedokteran Muslim Abu'Al-y al-Husayn ibn 'Abd Allah- Ibn Sina (980-1037) dalam bukunya terkenal the Canon of Medicine atau al-Qanun fi al-Thibb, telah mendeteksi adanya **mikroorganisme** (*Mycobacterium tuberculosis*) yang menularkan penyakit Tuberculoses (TBC). Ibn Sina telah mempraktekkan terapi dan tindakan preventif terhadap penularan yang tepat seperti prinsip medis atau kedokteran modern sekarang yaitu adanya isolasi dan karantina. Ini membuktikan bahwa eksistensi para Ilmuwan Muslim di Timur Tengah sudah sangat berperan sejak di bidang Sains abad ke-10 (Sumber: Heriyanto, 2011; Subandi, 2010).



Allah telah memberikan isyarat kepada Ummat-Nya mengenai tugas dan peran organisme mikroskopis yaitu **bakteri** dan jamur yang mengatur siklus bahan organik atau dekomposisi/penghancuran bahan organik dalam QS. Az-Zumar/39: 21

... مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهِيجُ فَتَرَاهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطْمًا ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَذِكْرًا

لِأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿٣٩﴾

*Artinya: "...bermacam-macam warnanya, lalu menjadi kering lalu kamu melihatnya kekuning-kuningan, Kemudian **dijadikan-Nya hancur berderai-derai**. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal." (QS. Az-Zumar/39: 21)*

Isyarat dari ayat tersebut dapat ditinjau dari segi Sains yang menyatakan bahwa tanaman yang tumbuh, berbuah lalu dipanen dan kemudian biomasnya hancur kembali. Hancurnya bahan organik terjadi karena dekomposisi kimiawi. Dekomposisi itu dipercepat dengan adanya aktivitas mikroorganisme dari golongan bakteri dan jamur (fungi).

Dalam ayat tersebut tidak disebutkan bahwa bakteri dan jamur dapat menghancurkan bahan organik tanaman, tetapi disebutkan bahwa "pelajaran bagi **ulul albab**" ulul albab adalah muslim yang memiliki kemauan keras untuk memikirkan alam dan kejadian-kejadiannya dan selalu mengingat Allah.

Maha Benar Allah dengan Segala Firman dan Ilmu-Nya.

مَوْجِد



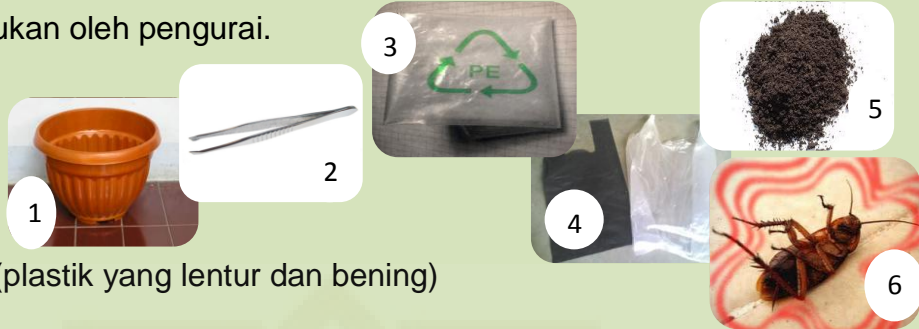
## BioLab 2

### Perombakan Berbagai Jenis Sisa Organisme oleh Pengurai

**Tujuan:** Mengetahui lama perombakan berbagai jenis sisa organisme yang dilakukan oleh pengurai.

**Alat dan Bahan:**

1. Pot tanaman
2. Pinset
3. Plastik politena (plastik yang lentur dan bening)
4. Plastik biasa
5. Tanah
6. Sisa organisme (cacing tanah, serangga yang telah mati, sehelai daun, atau potongan kayu)



**Cara Kerja:**

1. Sediakan pot tanaman yang agak lebar (misalnya berdiameter 25-30cm).
2. Isilah pot dengan tanah yang lembab, periksa tanahnya, jangan sampai terdapat cacing tanah.
3. Letakkan objek yang berupa sisa-sisa organisme dan plastik di permukaan tanah. Berilah tanda tempat kamu meletakkan masing-masing objek.
4. Tutuplah pot dengan plastik politena.
5. Letakkan pot di tempat yang hangat.
6. Amati perubahan yang terjadi pada setiap objek selama dua sampai tiga minggu.



### DISKUSI

Dapatkah kalian jelaskan, dari BioLab 2 di atas. Mengapa tidak boleh ada cacing tanah di dalam pot? Objek apa saja yang paling cepat terurai atau membusuk? Dan apa pengaruh pembusukan atau penguraian sisa organisme terhadap komponen biotik lainnya (manusia, hewan dan tumbuhan)? Coba diskusikan dengan teman-teman kalian!





# Rangkuman



1. Komponen biotik merupakan komponen penyusun ekosistem yang terdiri dari berbagai jenis organisme.
2. Komponen biotik yang terdiri dari tumbuhan, hewan, manusia (QS. Luqman/ 31: 10) dan mikroorganisme yang memiliki peran dan fungsi yang berbeda.
3. Manusia sebagai “*Khalifah*” (QS. Al-Baqarah/2: 30) yang dengan kemampuan “Akal” nya mampu menjaga dan melestarikan alam lingkungan agar tidak rusak (QS. Ar-Ruum/30: 41)
4. Tumbuhan sebagai produsen yaitu organisme *autotrof* dan merupakan organisme yang mampu menyusun senyawa organik dari senyawa anorganik (ayat tentang tumbuhan: QS. Al-Waqi’ah/56: 63-65; QS. Al-An’am/06: 99; QS. Yaasin/36: 36)
5. Hewan (QS. Al-Jaatsiyah/45: 4) dan manusia sebagai konsumen yaitu organisme *heterotrof*, merupakan organisme yang tidak mampu menyusun senyawa organik sehingga bergantung pada organisme lain.
6. Mikroorganisme sebagai pengurai (dekomposer) dan detritivor yaitu organisme yang mampu mendekomposisi dan mengurai bahan-bahan organik berupa sisa-sisa tumbuhan, bangkai hewan, sampai buangan manusia untuk memperoleh bahan diperlukan (QS. Yunus/10 ayat 61;

## Kata Kunci

- |             |                   |              |
|-------------|-------------------|--------------|
| * Ekosistem | * Komponen biotik | * Produsen   |
| * Konsumen  | * Dekomposer      | * Detritivor |
| * Autotrof  | * Heterotrof      | * Individu   |
| * Populasi  | * Komunitas       | * Biosfer    |
| * Herbivora | * Karnivora       | * Omnivora   |



## Uji Kompetensi 2

### A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

(Skor: 5 Point untuk setiap nomor dengan jawaban benar)

1. Ekosistem terdiri dari dua komponen yaitu faktor biotik dan abiotik, berikut ini adalah contoh komponen faktor biotik dalam ekosistem, yaitu antara lain ....
  - a. manusia, hewan, sawah, dan air
  - b. cahaya, tanah, udara, dan jamur
  - c. bakteri, sungai, laut, dan rumput
  - d. tumbuhan, manusia, hewan dan mikroorganism
  - e. mikroorganism, kelembaban, mineral, dan iklim/cuaca
2. Contoh interaksi antara komponen biotik dan abiotik adalah ....
  - a. aktifitas cacing yang menyuburkan tanah
  - b. lebah menghisap madu bunga
  - c. kutu kepala manusia
  - d. cacing pita dan manusia
  - e. bunga anggrek dan inangnya
3. Semua bioma yang ada di planet bumi, disebut ....
  - a. ekosistem
  - b. populasi
  - c. komunitas
  - d. individu
  - e. biosfer
4. Organism yang **tidak** dapat membuat makanan sendiri dan bergantung pada organism lainnya disebut organism ....
  - a. uniseluler
  - b. heterotrof
  - c. autotrof
  - d. herbivora
  - e. karnivora
5. Gambar d isamping ini merupakan organism ....
  - a. pengurai
  - b. karnivora
  - c. omnivora
  - d. detritivor
  - e. produsen
6. Berikut adalah makna dari "**khalifah**" yang Allah khususnya untuk manusia, yaitu ....
  - a. "pengikut"





- b. "hamba Allah"
  - c. "pemegang kekuasaan"
  - d. "pendusta"
  - e. "pecinta"
7. Peran jamur, bakteri atau cacing (mikroorganisme) dalam ekosistem yaitu ....
- a. "*khalifah fiel ardhi*"
  - b. dekomposer dan detritivor
  - c. dekomposer
  - d. herbivora
  - e. omnivora dan karnivora
8. Penciptaan manusia dengan sebaik-baiknya penciptaan tersirat dalam Al-Qur'an pada surat: .... ; ayat: ....
- a. "surat: Al-Ikhlash; ayat: 1-2"
  - b. "surat: Al-Lahab; ayat: 1-5 "
  - c. "surat : At- Tin; ayat : 4"
  - d. "surat: Al- Baqarah; ayat: 30"
  - e. "surat: Yaasin; ayat: 1-5"
9. Berdasarkan jenis makanannya, manusia merupakan organisme ....
- a. karnivora
  - b. omnivora
  - c. autotrof
  - d. kanibal
  - e. herbivora
10. Berikut adalah ciri-ciri umum dari hewan yang merupakan komponen biotik suatu ekosistem ....
- a. memiliki dua jaringan yang bertanggung jawab atas penghantaran *impuls* dan pergerakan, yaitu jaringan saraf dan jaringan otot sehingga dapat bergerak secara aktif
  - b. memiliki zat klorofil untuk menghasilkan makanan sendiri
  - c. memiliki organ reproduksi berupa putik atau serbuk sari
  - d. mendekomposisi dan mengurai bahan-bahan organik berupa sisa-sisa tumbuhan, bangkai hewan dan feses manusia
  - e. akal dengan segala keistimewaannya

**Jumlah Skor Soal A =**

**B. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas!**

(Skor: **10 point** untuk setiap nomor dengan jawaban benar)

1. Apa yang dimaksud dengan komponen biotik?

Jawab: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



---

---

2. Sebutkan contoh-contoh komponen biotik yang ada di sekitar lingkungan kalian!

Jawab: \_\_\_\_\_

---

---

---

3. Jelaskan perbedaan antara peran dekomposer dan detritivor dalam ekosistem!

Jawab: \_\_\_\_\_

---

---

---

4. Jelaskan satuan-satuan dalam ekosistem!

Jawab: \_\_\_\_\_

---

---

---

5. Lengkapilah potongan makna/arti pada ayat di bawah ini!

خَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا ۚ وَأَلْقَىٰ فِي الْأَرْضِ رَوَاسِيَ أَن تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا مِن كُلِّ دَابَّةٍ ۗ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِن كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿١٠﴾

Artinya: "Dia menciptakan langit tanpa tiang yang kamu melihatnya dan dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi supaya bumi itu tidak menggoyangkan ... ; dan memperkembang biakkan padanya .... dan kami turunkan air hujan dari langit, lalu kami tumbuhkan padanya .... "(QS. Luqman/ 30: 10)

Jawab: \_\_\_\_\_

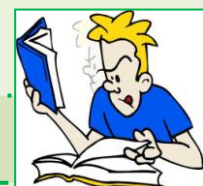
---

---

---

**Jumlah Skor Soal B =**

**Selamat Mengerjakan, Semoga Sukses**





### Umpan Balik

Cocokkan jawaban kalian dengan kunci jawaban uji kompetensi 2 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah skor soal A dan B. Kemudian, gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan kalian terhadap materi kegiatan 2

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Skor A} + \text{Skor B}}{100} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan:

- 90-100% = baik sekali
- 80-89% = baik
- 70-79% = cukup
- < 70% = kurang

Selamat jika tingkat penguasaan kalian mencapai 75% atau lebih, berarti kalian telah menguasai kegiatan 2 dan siap untuk melanjutkan ke kegiatan selanjutnya. Tetapi jika tingkat penguasaan kalian masih di bawah 75%, maka kalian harus mempelajari ulang materi kegiatan 2, terutama bagian yang belum kalian kuasai.



## Kegiatan Belajar 3

# Komponen Abiotik

### Tujuan Pembelajaran

- ❖ Pada kegiatan belajar 3 ini, kalian diharapkan dapat mendeskripsikan beberapa contoh komponen abiotik dari lingkungan sekitar serta dapat mendeskripsikan peranan dari masing-masing contoh penyusun komponen ekosistem.



Gambar 3.1 Air Sungai di Tepi Sawah

Air sungai yang mengalir di tepi sawah tampak begitu indah. Keindahan itu ditambah dengan manfaat air yang merupakan sumber mineral bagi semua makhluk-Nya. Air tak hanya mengalir di sungai untuk menghiasi persawahan, namun keberadaan air sangat luas. Sungai yang merupakan ekosistem alami akan terlihat indah jika ada komponen yang mendukung di dalamnya, yaitu salah satunya adalah air. Namun, tak hanya air yang merupakan komponen penyusun suatu ekosistem. Oleh karena itu, Coba perhatikan lingkungan sekitar kalian untuk mengetahui penyusun suatu ekosistem. Pada kegiatan 3 ini akan disebutkan beberapa faktor fisik dan kimia yang berpengaruh terhadap suatu ekosistem.

### Pokok Bahasan



- Komponen Abiotik
- Contoh dan Peran Komponen Abiotik
  - Suhu
  - Cahaya
  - Air
  - Kelembaban
  - Udara
  - Garam-garam mineral
  - Tanah



## Rencana Belajar Siswa

1. Pengetahuan awal yang membantu tugas ini adalah contoh dan peran komponen abiotik
2. Persiapkan berbagai alat dan bahan untuk mengerjakan BioLab 3 dan sumber referensi belajar yang lain agar memperkaya pengetahuan kalian.
3. Dengan membaca, mempelajari dan mengerjakan BioLab 3, Diskusi dan Uji kompetensi 3 akan membantu kalian menemukan pengertian komponen abiotik dan contoh beserta peran komponen abiotik.
4. Kegiatan belajar dan uji kompetensi 3 harus diselesaikan dalam 1 kali pertemuan pada kegiatan belajar di kelas atau 2 minggu pada belajar mandiri di rumah. Jika kalian mampu menyelesaikan lebih cepat akan lebih bagus dan dapat segera melanjutkan kegiatan belajar selanjutnya.

Salah satu faktor terbesar dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah air dan cahaya yang bersumber dari matahari. Namun ada beberapa komponen lainnya yang mempengaruhi komponen lainnya yang saling berinteraksi dan tak hanya pada tanaman. Apa saja yang termasuk komponen lain baik fisik atau kimiawi yang ada di bumi?. Berikut adalah komponen abiotik lainnya serta peran dari masing-masing komponen abiotik.

## D. Contoh Komponen Ekosistem Biotik

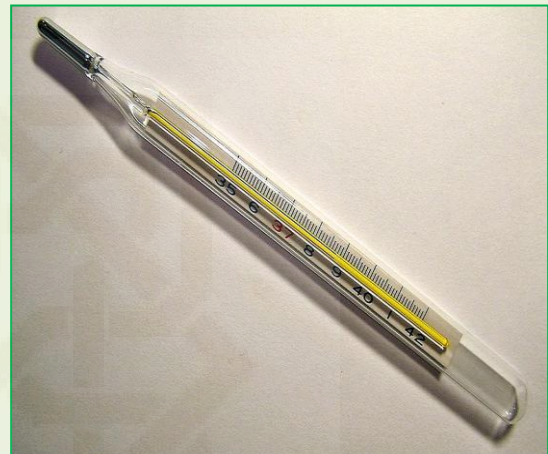
### a) Suhu

Suhu adalah suatu besaran yang menyatakan ukuran derajat panas atau dinginnya suatu benda. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu adalah **termometer** (lihat **Gambar: 3.2**). Suhu merupakan komponen abiotik di udara, tanah, dan air. Selain itu, suhu sangat diperlukan oleh setiap organisme hal ini berkaitan dengan reaksi kimia yang terjadi di dalam tubuh organisme. Sejumlah organisme dapat mempertahankan aktifitas **metabolisme** yang cukup aktif pada suhu yang sangat rendah atau pada suhu yang sangat tinggi. Suhu internal suatu organisme sesungguhnya dipengaruhi oleh lingkungannya.



Sebagian besar organisme tidak dapat mempertahankan suhu tubuhnya lebih tinggi daripada suhu lingkungannya. Jika suhu lingkungan lebih tinggi daripada suhu tubuh, maka zat/unsur yang direaksikan lebih cepat bereaksi karena dalam suhu yang tinggi terdapat *zat katalis* yang berfungsi untuk mempercepat reaksi kimia. Dalam tubuh manusia, terdapat zat katalis yang disebut *biokatalisator* yang berbentuk enzim. Suhu yang tinggi akan mengakibatkan enzim rusak. Sedangkan suhu rendah menyebabkan melambatnya kinerja enzim.

Oleh karena itu reaksi kimia dalam tubuh organisme memerlukan enzim. Kerja suatu enzim dipengaruhi oleh suhu tertentu. Contohnya, suhu optimum enzim pada manusia adalah  $37^{\circ}\text{C}$ , sedangkan pada katak adalah  $25^{\circ}\text{C}$ .



**Gambar 3.2 Termometer**

Sumber: Chang, 2003

Setiap organisme memiliki titik kardinal suhu yang berbeda-beda. Titik kardinal adalah titik yang menunjukkan batas suhu maksimum yang memungkinkan hanya 50% anggota **populasi** suatu organisme dapat bertahap hidup. Suhu minimum adalah titik suhu terendah yang memungkinkan hanya 50% anggota populasi organisme dapat bertahan hidup sedangkan suhu optimum adalah nilai suhu yang memungkinkan populasi organisme menjalani hidup paling baik dan menghasilkan keturunan paling banyak. Adapun suhu tubuh organisme yang ideal berkisar antara  $35\text{-}40^{\circ}\text{C}$ .

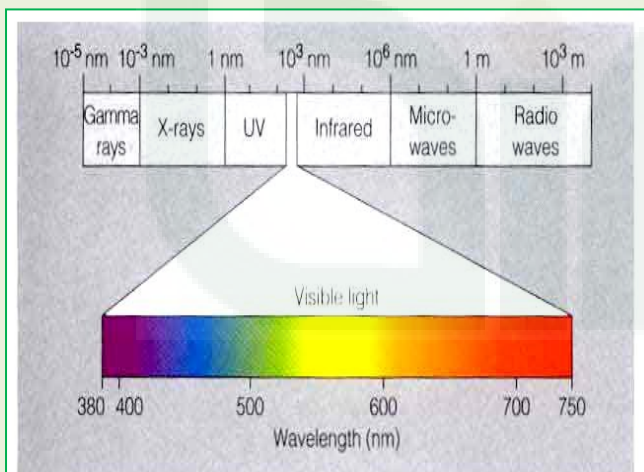
Suhu juga mempengaruhi perkembangbiakan suatu organisme. Contohnya, beberapa jenis burung melakukan **migrasi** menuju ke daerah yang suhunya sesuai dengan kemampuan tubuhnya untuk berkembang biak.





## b) Cahaya

Cahaya merupakan salah satu energi yang bersumber dari radiasi matahari. Cahaya matahari terdiri dari beberapa macam **panjang gelombang** (lihat **Gambar 3.3**). Panjang gelombang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan dalam proses **fotosintesis**, yaitu panjang gelombang yang berada pada kisaran cahaya tampak (380 hingga 750 nm). Cahaya tampak terbagi atas cahaya merah (610 - 700 nm), hijau kuning (510 - 600 nm), biru (410 - 500 nm) dan violet (< 400 nm). Masing-masing jenis cahaya berbeda pengaruhnya terhadap fotosintesis. Hal ini terkait pada sifat pigmen penangkapan cahaya yang bekerja dalam fotosintesis. Cahaya matahari akan diubah menjadi energi tersimpan dalam senyawa kimia. Senyawa kimia (hasil fotosintesis) inilah yang nantinya dijadikan sebagai sumber energi (karbohidrat,dll) dari suatu makanan bagi organisme hidup. Selain berperan dalam proses fotosintesis, cahaya matahari mampu memberikan reaksi atom antara 650 juta ton hidrogen dengan 650 juta ton helium. Hal ini dapat menghasilkan 27 juta  $^{\circ}\text{C}$ , yang berkekuatan 400 trilyun watt tiap detik.



**Gambar 3.3 Panjang Gelombang Matahari**  
Sumber: Campbell, 2002

Aspek yang berpengaruh secara ekologis dari cahaya matahari adalah aspek **intensitas**, kualitas serta kuantitas atau lamanya penyinaran. Misalnya, pada hewan *diurnal* (hewan yang aktif di siang

**Khazanah Islam-Sains**

**Gambar: 3.4 Matahari dan Bulan**  
Sumber: Ensiklopedia, 2008

Tahukah Kalian, bahwa bulan tidak memiliki cahaya sendiri. Cahaya bulan merupakan pantulan dari cahaya matahari (QS. Yunus/10:5) Oleh karenanya, cahaya matahari tidak hanya berperan dalam proses fotosintesis saja, melainkan seluruh aspek kehidupan. (Sumber: ensiklopedia pengetahuan populer, 2008)

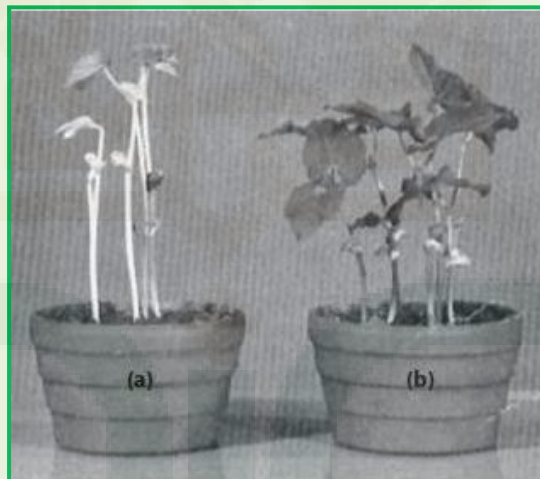


hari) untuk mencari makan atau melakukan interaksi biotik lainnya secara visual, maka cahaya memegang peranan cukup penting serta pada tumbuhan yang memerlukan cahaya matahari dengan panjang gelombang tertentu untuk proses fotosintesis. **Intensitas** dan kualitas cahaya yang dihasilkan antara pagi/siang dan malam hari sangat berbeda (lihat **Gambar 3.5**). Hal ini sesuai dengan firman Allah SWT dalam QS. Yunus/10 :5

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ ...

*Artinya: "Dia-lah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya dan ditetapkan-Nya manzilah-manzilah (tempat-tempat) bagi perjalanan bulan itu, supaya kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu)... (QS. Yunus/10:5)*

Ayat di atas menerangkan bahwa matahari merupakan benda langit yang dapat menghasilkan energi cahaya dan energi panas sendiri. sedangkan bulan merupakan satelit bumi yang tidak menghasilkan energi cahaya maupun energi panas.

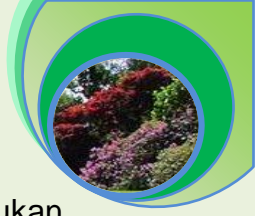


**Gambar 3.5: Tanaman a) tempat gelap; b) tempat terang**

Sumber: Biology; The Unity and Diversity of Life. 1995

### c) Air

Air adalah materi kehidupan serta merupakan salah satu pilar alam semesta yang paling penting. Air terdiri dari **molekul**-molekul  $H_2O$  dan dapat berbentuk padat, cair, dan gas. Di alam, air dapat berbentuk padat, misalnya es dan kristal es (salju), serta berbentuk gas berupa uap air. Allah mewujudkan keberadaan air di bumi dengan bentuk air hujan. Hujan, biasanya turun dengan buliran-buliran kecil. Namun terkadang hujan juga turun dengan buliran-buliran air yang sangat besar (mencapai lebih dari 4-8 milimeter). Adapun pembentukan hujan



terjadi dalam tiga tahap. Pertama, pembentukan angin; kedua, pembentukan awan; ketiga, turunnya hujan. Hal ini sebagaimana firman Allah dalam QS. Ar-Ruum/30: 48

اللَّهُ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَيَبْسُطُهُ فِي السَّمَاءِ كَيْفَ يَشَاءُ وَيَجْعَلُهُ كِسْفًا  
فَتَرَى الْوَدْقَ تَخْرُجُ مِنَ خِلَالِهِ ۖ فَإِذَا أَصَابَ بِهِ مَن يَشَاءُ مِنْ عِبَادِهِ إِذَا هُمْ  
يَسْتَبْشِرُونَ

Artinya: “Allah, dialah yang mengirim **angin**, lalu angin itu **menggerakkan awan** dan Allah membentangkannya di langit menurut yang dikehendaki-Nya, dan menjadikannya bergumpal-gumpal; lalu kamu lihat **hujan keluar dari celah-celahnya**, Maka apabila hujan itu turun mengenai hamba-hamba-Nya yang dikehendakiNya, tiba-tiba mereka menjadi gembira” (QS. Ar-Rum/30: 48)

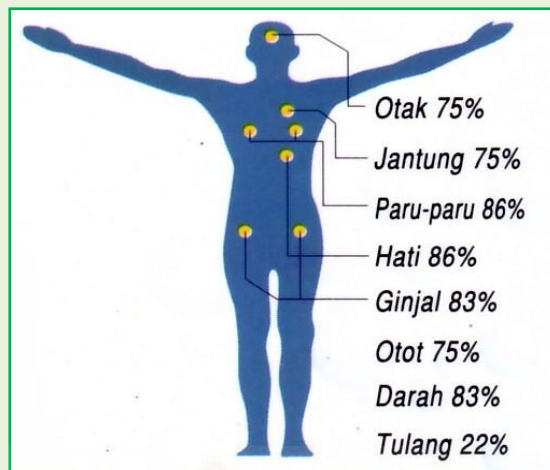
Ayat di atas menjelaskan kerja angin dalam konteks hujan serta proses turunnya hujan atas izin Allah itu *kepada siapa yang Dia kehendaki dari hamba-hamba-Nya*, dan dengan hujan *mereka bergembira*. Padahal sesungguhnya mereka sebelum hujan diturunkan kepada mereka, mereka- sebelumnya-benar-benar berputus asa.

Hujan merupakan kehendak Allah SWT dan hujan merupakan suatu **anugerah** dan rahmat-Nya karena dari hujanlah tumbuhan-tumbuhan bisa tumbuh dengan subur, sebagai sumber mineral untuk seluruh organisme di dunia dan masih banyak manfaat lainnya. Oleh karena itu sebagai ummat Muslim sepantasnyalah kita harus selalu bersyukur kepada Allah. Nabi Muhammad SAW bersabda:

فأما من قال مطرنا بفضل الله ورحمته فذلك مؤمن بي وكافر

Artinya: “....Barang siapa yang mengatakan Kami dihujani oleh **anugerah dan rahmat Allah**, maka itulah hamba yang mukmin kepada-Ku dan kafir dengan bintang....” (HR. Al-Bukhari)

Untuk mempertahankan hidupnya, setiap jenis organisme memerlukan air. Tubuh organisme terdiri dari 90% air. Sekitar 60% dari berat tubuh manusia dewasa adalah air. (lihat **Gambar 3.6**).



**Gambar 3.6: Kandungan Air di dalam Tubuh**

Sumber: Andhika et al, 2013

Berikut beberapa manfaat air dalam kehidupan organisme dan sekaligus dapat ditinjau dari beberapa ayat-ayat Al-Qur'an antara lain:

1. Air sebagai sumber mata air (minum) (QS. an-Nahl/16:10; QS. Al-Zumar/39: 21; QS. Al-Waaqi'ah/56: 68-70)
2. Air sebagai penyubur tanaman dan proses fotosintesis (QS. an-Nahl/16:10; QS. Al-Zumar/39: 21; QS. Qaf/50: 9; QS. Thaaha/20: 53).
3. Air sebagai sarana melaksanakan ibadah dan bersuci (QS. Al-Maa'idah/5: 6; QS. An-Nisaa'/4: 43; QS. Al-Furqan/25: 48)
4. Air sebagai proses ciptaan awal dari segala sesuatunya yang hidup (QS. Al-Anbi'yaa'/21: 30; QS. An-Nuur/24: 45; QS. Al-Furqaan/25: 49).

Banyak sekali manfaat air yang Allah turunkan untuk ummat-Nya. Persediaan air di bumi memang sudah diatur oleh Allah, sesuai kebutuhan dan keperluan organisme. Air yang berada di bumi ini semuanya telah Allah distribusikan dengan ketentuan yang akurat dan didaur ulang dalam sebuah **sirkulasi** (lihat **Gambar 3.7**). Jika lebih, Allah akan menyalurkannya sesuai dengan sifat-sifat air. Allah berfirman tentang persediaan air di bumi dalam QS. Al-Mu'minun/23:18

وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّاهُ فِي الْأَرْضِ وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍ بِهِ لَقَادِرُونَ ﴿١٨﴾

Artinya: "Dan kami **turunkan air dari langit menurut suatu ukuran**; lalu kami jadikan air itu **menetap di bumi**, dan Sesungguhnya kami benar-benar berkuasa **menghilangkannya**." (QS. Al-Mu'minun/23: 18)



**Gambar 3.7 Siklus Air**

Sumber: Suin, 2003

Adapun makna ayat 18 pada QS. Al-Mu'minun/23 adalah turunnya hujan untuk memenuhi kebutuhan bumi dan isinya, tidak banyak dan tidak pula sedikit, sehingga cukup bagi tanaman dan buah-buahan. Sebagian air menetap di dalam tanah, lalu di dalam bulir dan biji-bijian yang ada padanya mampu mengambil makanan dari air itu. Dari air itu pula terjadilah sumur dan mata air, maka di antara air itu ada yang mengandung belerang, garam dan lain sebagainya. Sesungguhnya Allah Maha Kuasa untuk menghilangkannya (air) sebagaimana Allah Maha Kuasa untuk menurunkannya. Tanpa air hujan, siklus planet bumi tidak akan berjalan. Secara ilmiah siklus ini dinamakan siklus hidrologi.

#### **d) Kelembaban**

Kelembaban merupakan salah satu komponen abiotik di udara dan tanah. Kelembaban di udara berarti kandungan uap air di udara, sedangkan kelembaban di tanah berarti kandungan air dalam tanah. Kelembaban diperlukan oleh organisme agar tubuhnya tidak cepat kering karena penguapan. Kelembaban yang diperlukan setiap organisme itu berbeda-beda. Sebagai contoh, jamur dan cacing memerlukan habitat yang sangat lembab. Kelembaban optimal atau angka kelembaban optimal berkisar antara 70-80%.

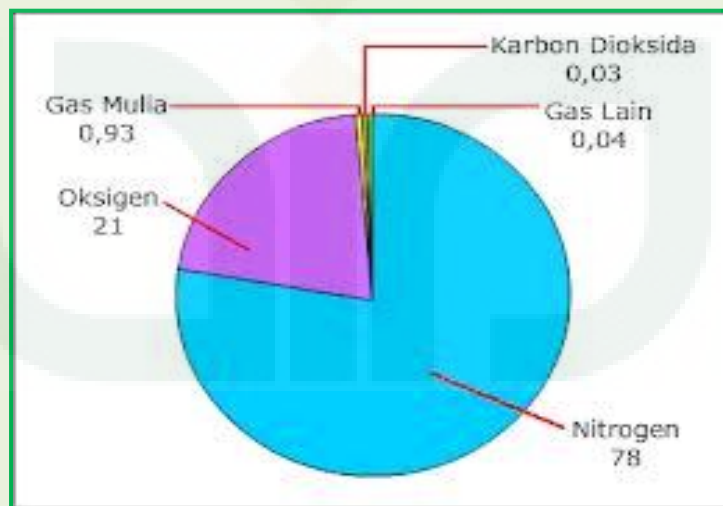


Daerah yang berhawa dingin seperti pegunungan lebih lembab daripada daerah yang berhawa panas seperti pantai. Tumbuhan yang hidup di dua daerah tersebut juga berbeda. Pada daerah lembab, lebih banyak terdapat tumbuhan yang memerlukan sedikit sinar matahari, seperti paku-pakuan, lumut, dan anggrek yang biasanya hidup secara **epifit** pada batu-batu lembab, batang kayu basah dan lainnya. Di daerah panas, misalnya pantai, lebih banyak ditumbuhi tumbuhan, seperti bakau dan pohon kelapa.

### e) Udara

Udara merupakan pembauran gas yang mengisi ruang bumi, dan uap air yang mengikutinya dari segala penjuru. Udara terdiri dari (lihat **Gambar 3.8**) gas nitrogen ( $N_2$ ) dan oksigen ( $O_2$ ). Gas nitrogen memiliki porsi lebih banyak sekitar 78%. Nitrogen adalah gas inaktif yang tidak turut membantu proses pembakaran dan juga tidak larut dalam air.

Porsi nitrogen yang tinggi sudah merupakan ketentuan dari Allah SWT, karena jika porsi gas tersebut lebih kecil, maka ketika itu akan timbul percikan api di luar angkasa dan akan menuju ke bumi sehingga menyebabkan semua yang ada di permukaan bumi akan terbakar. Nitrogen diperlukan organisme untuk membentuk protein.



**Gambar 3.8 Komposisi Udara**

Sumber: Ensiklopedia, 2012

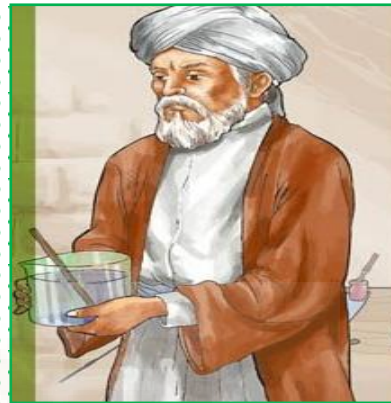


Adapun porsi oksigen adalah 21%. Oksigen adalah gas aktif yang membantu pembakaran dan larut dalam air untuk kelangsungan hidup makhluk bumi yang bergantung pada oksigen yang larut. Oksigen dapat digunakan oleh organisme untuk bernapas.

Sisa porsi udara dengan persentase 1 % dibagi menjadi gas-gas lain, seperti gas argon (Ar) 0,94%, karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) 0,03% (diperlukan tumbuhan untuk fotosintesis), hidrogen (H) 0,01% (Ditambah karbon monoksida, sulfur, dioksida, helium, metana, ozon, karbiton, neon, zenon, dan lainnya). Porsi yang sangat sedikit dari karbon dioksida

(CO<sub>2</sub>) 0,03% adalah ukuran yang menurut Allah SWT memiliki beberapa keistimewaan bagi tumbuhan untuk proses **fotosintesis**, mampu menyerap gelombang panas bumi (sinar *infrared*) serta dapat menjaga lapisan udara dari panas, sehingga kehidupan bisa berjalan normal.

## Khazanah Islam-Sains



Gambar 3.9 Ilmuwan Muslim "Al-Khâzini"

Sumber: Heriyanto, 2011

Salah satu Ilmuwan Muslim yaitu Al-Khâzini atau dengan nama lengkap.

Abū Fath 'Abd Al-Raḥmān Al-Khâzini, yang mana beliau mewarisi riset-riset Al-Birūnī dalam mekanika dan hisrostatika. Beliau adalah seorang keturunan budak Yunani yang memperoleh kemajuan di Merv pada awal abad ke-12 selain itu juga. Dia penulis dari berbagai karya ilmiah dalam bidang fisika, astronomi, dan meteorologi. Salah satu temuannya adalah tentang konsep bahwa udara juga memiliki berat dan juga mempunyai gaya dorong ke atas sama halnya dengan zat cair. Fakta itulah disebut sebagai tekanan udara (tekanan udara normal = 1 atm). (Sumber: Heriyanto, 2011)

### f) Garam-garam Mineral

Garam-garam mineral terdiri dari **ion-ion** nitrogen (N), fosfat (P), sulfur (S), kalsium (Ca), dan natrium (Na). Komposisi garam mineral tertentu menentukan sifat tanah dan air. Contohnya, kandungan ion-ion hidrogen menentukan tingkat keasaman, sedangkan kandungan ion natrium (Na) dan klorida (Cl) di air



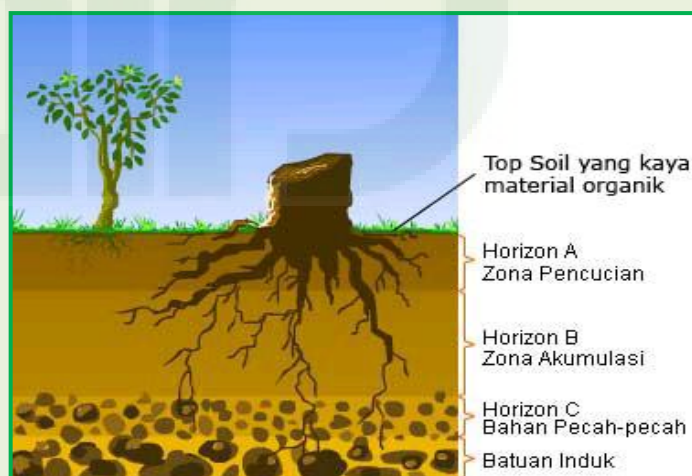
menentukan tingkat salinitas (kadar garam). Tumbuhan mengambil garam-garam mineral (unsur hara) dari tanah dan air untuk proses fotosintesis.

Pengaruh garam-garam mineral yang terdapat di lingkungan hewan pada umumnya terjadi secara langsung karena fungsinya sebagai bagian dari makanan yang dimakan hewan-hewan itu. Garam-garam kalsium diperlukan dalam jumlah yang besar (makro-nutrien) untuk membangun cangkang, rangka, kulit telur dan lain sebagainya. Contoh, kurangnya zat kapur di suatu tempat menyebabkan cangkang molusca atau kulit telur burung dan berbagai hewan lain yang hidup di tempat itu tipis.

### g) Tanah

Tanah merupakan bongkahan batu yang disebabkan oleh faktor luar untuk memecah bebatuan dan banyak organisme yang berdaur dengan produk-produk tanah. Tanah memiliki sifat, tekstur, kandungan garam mineral tertentu serta jenis-jenis hewan yang hidup di tanah. Berdasarkan ukuran tubuhnya hewan-hewan tanah tersebut dikelompokkan menjadi *mikrofauna* (20-200 mikron), *mesofauna* (200mikron- 1 cm), dan *makrofauna* (>1cm).

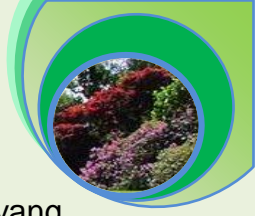
Tanah yang subur sangat diperlukan oleh seluruh organisme untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Tumbuhan akan tumbuh dengan baik pada tanah yang subur. Pada ekosistem terestrial, komposisi substrat dapat mempengaruhi faktor kimiawi dalam air yang selanjutnya akan mempengaruhi tumbuhan dan hewan penghuni suatu ekosistem. Oleh karena itu, tanah merupakan **produktivitas** bumi. Pada bagian atas tanah dihasilkan banyak materi organik yang sangat bermanfaat (lihat **Gambar 3.10**).



**Gambar 3.10 Penampakan Tanah (horizontal)**

Sumber: Suin. 2003





Secara umum terdapat dua golongan jasad hayati dalam tanah, yaitu yang menguntungkan dan yang merugikan (ditinjau dari fungsi tanah dalam sektor pertanian). Adapun yang menguntungkan yaitu yang terlibat dalam dekomposisi bahan organik dalam proses pengikatan/penyediaan unsur hara dalam tanah. Keduanya bermuara pada penyediaan hara untuk tanaman serta sebagai pemangsa parasit. Sedangkan jasad tanah yang merugikan adalah yang memanfaatkan tanaman hidup, baik sebagai sumber pangan atau sebagai inangnya, hal itu disebut dengan hama atau penyakit tanaman maupun sebagai kompetitor dalam penyerapan hara dalam tanah.

Ada beberapa nilai penting dari tanah yaitu manusia hidup di atas tanah, dan makan dari tanah, kemudian setelah mati dan kembali akan menjadi tanah. Semua makhluk Allah secara langsung ataupun tidak langsung hidupnya tergantung pada tanah. Nilai penting lainnya dari tanah ialah tentang penciptaan manusia dari tanah (*thuraab*) yang dijelaskan dalam QS. Ar-Ruum/30: 20 dan QS. Shad/38: 71. Selain itu juga, tanah merupakan tempat tinggal sebagian besar organisme. Peranan tanah sebagai lingkungan hidup sangat menentukan, Allah berfirman dalam QS. Al-Hijr/15: 19

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مَوْزُونٍ ﴿١٩﴾

Artinya: “Dan Kami telah **menghamparkan bumi** dan menjadikan padanya gunung-gunung dan Kami **tumbuhkan padanya segala sesuatu menurut ukuran**” (QS. Al-Hijr/15: 19)

Ayat tersebut merupakan dalil *ardy* (bumi) yang menunjukkan tentang penciptaan bumi (tanah), gunung-gunung dan segala jenis tumbuh-tumbuhan sesuai ukuran dan jenisnya agar dapat dimanfaatkan secara maksimal.

Bahkan tanah, menurut Al-Qur’an, dianggap sebagai mati atau kering. Secara ilmiah tanah mati memiliki ciri sebagai berikut:

1. Tanah bebatuan, berkerikil, atau berpasir.
2. Tanah yang tidak dihuni oleh jenis tanaman apapun.
3. Tanah yang tidak ditumbuhi oleh jenis tanaman apapun.
4. Tanah yang tidak layak ditanami, kecuali “dihidupkan” terlebih dahulu jika memang itu tanah “mati”.



Sedangkan tanah yang “hidup” dapat ditinjau secara ilmiah memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Mengandung barang tambang (batu, pasir atau tanah).
2. Dihuni oleh berbagai organisme.
3. Dapat menumbuhkan tanaman apabila ada air.
4. Memiliki kandungan air berbeda setelah “dihidupkan”.
5. Memiliki tingkat kepadatan berbeda setelah “dihidupkan”.
6. Tanah yang mati dan berubah menjadi tandus (lihat **Gambar 3.11**) jika tidak memiliki kandungan air dalam masa yang lama, dan jika bagiannya yang subur tidak ditanami dalam jangka waktu lama atau tercemar oleh berbagai zat yang dapat mengancam kesuburan tanah.



**Gambar 3.11 Tanah yang Tandus**

Sumber: Thalbah, 2009

Tanah yang tandus akan menyebabkan matinya tumbuh-tumbuhan dan bahkan tak ada kehidupan. Namun demikian, Allah yang telah menghidupkan bumi dengan menurunkan air dari langit dan menutupinya dengan pohon atau tumbuh-tumbuhan sebagaimana dijelaskan dalam QS. An-Nahl/16: 65. Sebagaimana firman Allah:

وَاللَّهُ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ

يَسْمَعُونَ ﴿٦٥﴾

Artinya: “Dan Allah menurunkan dari langit air (hujan) dan dengan air itu **dihidupkan-Nya bumi sesudah matinya**. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kebesaran Tuhan) bagi orang-orang yang mendengarkan (pelajaran).” (QS. An-Nahl/16: 65)

Menghidupkan tanah yang tidak produktif merupakan petunjuk **syari’at** yang mutlak. Lahan yang tidak produktif atau lahan kritis adalah lahan yang



terlantar yang disebabkan oleh faktor alam seperti iklim kering, karakteristik tanah yang memang miskin hara, ketidak pedulian manusia yang mengakibatkan lahan menjadai rusak, penebangan hutan sehingga terjadi erosi dan menghayutkan lapisan humus di permukaan tanah sehingga menjadi lahan tidak subur.

Oleh karena itu, **syari'at** Islam memberikan peluang kepada setiap muslim untuk mengelola tanah dengan sebaik-baiknya. Nabi Muhammad SAW bersabda:

من أحي أرضاً ميتة فهي له

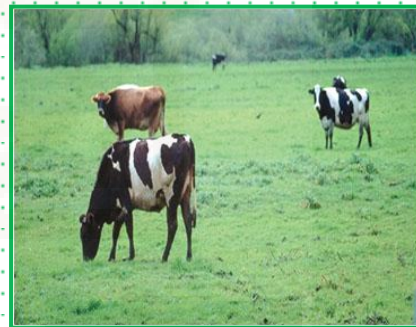
“Bagi yang **memakmurkan** sebidang tanah yang **bukan** menjadi milik seseorang, maka dialah yang **berhak** terhadap tanah tersebut.” (HR. Ahmad [14226] dan at-Tirmidzi [1379]. Hadits ini termasuk hadits Shahih).

Hadits ini menjadi dalil tentang kepemilikan tanah oleh seorang muslim yang diwajibkan untuk mengelola tanah agar bermanfaat bagi hidupnya. Memakmurkan tanah (termasuk di dalamnya membuat sumur, mengalirkan sungai, menanam pohon) akan mendapatkan *mashlahat* atau dapat mengambil makanan darinya, maka hal tersebut akan dicatat suatu amal dan ibadah. Nabi Muhammad SAW bersabda yang artinya: “**Barangsiapa yang memakmurkan tanah yang bukan milik siapa pun, maka ia lebih berhak atas tanah tersebut.**” (HR. Al-Bukhari [2335]).

Pengelolaan tanah yang baik harus sesuai dengan persoalan hajat hidup manusia sehingga

bermanfaat demi kesejahteraan manusia. Salah satu contohnya yaitu berupa

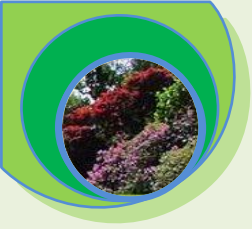
## Khazanah Islam-Sains



Gambar 3.12 Padang rumput

Sumber: Cunningham, 2004

Kata “*lhya' al-Mawat*” berasal dari Bahasa Arab, yaitu kata “*lhya*” artinya “hidup atau menghidupkan”, sedangkan untuk kata “*al-Mawat*” itu memiliki arti “tanah yang belum dikelola” sehingga belum produktif bagi manusia. “*lhya' al-Mawat*” adalah usaha untuk mengelola lahan yang masih belum bermanfaat dan tidak ada pemiliknya untuk dijadikan lahan berguna bagi manusia dan organisme lainnya, salah satu contohnya yaitu pada Gambar 3.12 di atas. (Sumber: Hanafiah, 2010)



cagar alam dan taman nasional. Dalam Islam tentang perlindungan alam disebut dengan istilah *Hima'*. *Hima'* adalah suatu kawasan yang khusus dilindungi oleh pemerintah atas dasar syari'at guna melestarikan kehidupan liar serta hutan. Nabi Muhammad SAW pernah mencagarkan kawasan sekitar Madinah sebagai *hima'* guna melindungi lembah, padang rumput dan tumbuhan yang ada di dalamnya.

Jejak-jejak yang diberikan oleh Islam dalam memelihara alam setidaknya dapat menjadi tolak ukur bagi ummat Islam dunia untuk menjalankan perlindungan alam serta memelihara ekosistem bumi menjadi lebih baik.





## Komponen Abiotik

## BioLab 3

**Tujuan:** Mengamati dan mengukur komponen abiotik.

**Alat dan Bahan:**

1. Termometer biasa
2. Termometer tanah
3. Fluksmeter
4. Termometer *psychrometer* (basah/kering)



**Cara kerja:**

Ukurlah komponen abiotik di lingkungan sekolah kalian selama 1 minggu

1. Ukurlah suhu udara di tempat yang teduh dan tempat yang terkena sinar matahari dengan menggunakan termometer.
2. Ukurlah suhu tanah dengan menggunakan termometer tanah atau termometer biasa. Jika menggunakan termometer tanah, tancapkan termometer tanah sampai mencapai kedalaman maksimum. Akan tetapi, jika menggunakan termometer biasa, gali tanah hingga kedalamannya sama dengan tinggi termometer. Setelah itu, masukkan termometer dan tutup kembali dengan tanah. Diamkan termometer selama tiga menit. Pengukuran dilakukan pagi, siang, dan malam hari.
3. Ukurlah intensitas cahaya matahari pada pagi, siang, dan malam hari dengan menggunakan fluksmeter. Jika memungkinkan pengukuran dilakukan pada berbagai ketinggian (dekat permukaan tanah, setinggi pinggang, dan setinggi mata).
4. Ukurlah kelembaban relatif pada pagi, siang, dan malam hari dengan menggunakan *psychrometer* di berbagai ketinggian.
5. Buatlah tabel untuk mencatat data komponen abiotik tersebut.

**Catatan**

Simpan data sebaik mungkin dan catat tanggal serta waktu pengambilan data.



# Rangkuman



1. Komponen abiotik merupakan komponen tak hidup yang terdiri dari komponen fisik dan kimia yang membentuk suatu ekosistem.
2. Komponen-komponen ini tidak berdiri sendiri, namun saling berinteraksi. Komponen abiotik terdiri dari: suhu, cahaya, air, kelembaban, udara, garam-garam mineral dan tanah.
3. Suhu adalah derajat energi panas yang diperlukan oleh setiap organisme yang berkaitan dengan reaksi kimia yang terjadi di dalam tubuh organisme dan lingkungan.
4. Cahaya merupakan sumber energi yang berasal dari matahari (QS. Yunus/10 :5), dengan menghasilkan 27 juta<sup>0</sup>C yang berkekuatan 400 trilyun *watt* tiap detik.
5. Air merupakan segala sumber materi dari kehidupan yang memiliki banyak manfaat (QS. an-Nahl/16:10; QS. Al-Zumar/39: 21; QS. Al-Waaqi'ah/56: 68-70; QS. an-Nahl/16:10; QS. Al-Zumar/39: 21; QS. Qaf/50: 9; QS. Thaaha/20: 53; QS. Al-Maa'idah/5: 6; QS. An-Nisaa'/4: 43; QS. Al-Furqan/25: 48; QS. Al-Anbi'yaa'/21: 30; QS. An-Nuur/24: 45; QS. Al-Furqaan/25: 49)
6. Kelembaban merupakan salah satu komponen abiotik di tanah dan udara yang mana kelembaban setiap organisme itu berbeda-beda
7. Udara terdiri dari beberapa gas yang memiliki jumlah, fungsi dan peran yang berbeda.
8. Garam-garam mineral terdiri dari beberapa ion-ion yang dapat menentukan sifat tanah dan air.
9. Tanah (QS. Ar-Ruum/30: 20 dan QS. Shad/38: 71) merupakan hasil pelapukan batuan yang disebabkan oleh iklim atau lumut, dan pembusukan bahan organik.

## Kata Kunci

- \* Komponen abiotik
- \* Interaksi
- \* Komponen fisik
- \* Komponen kimia
- \* Sumber energi
- \* Sumber materi
- \* Sumber cahaya



# Khazanah Islam-Sains

Alasan kenapa bumi bisa ditinggali organisme

Luasnya jagat raya yang membentang dan tak terukur ini memiliki keistimewaan untuk ditinggali berbagai organisme termasuk kita manusia. Seperti firman Allah yang telah memilih planet bumi sebagai tempat kehidupan nabi Adam AS dan Ummat manusia yang tercantum dalam QS. Al-A'raf/7:24

قَالَ أَهْبِطُوا بَعْضُكُمْ لِبَعْضٍ عَدُوٌّ وَلَكُمْ فِي الْأَرْضِ مُسْتَقَرٌّ وَمَتَعٌ إِلَىٰ حِينٍ ﴿٢٤﴾

Artinya: "Allah berfirman: "Turunlah kamu sekalian, sebahagian kamu menjadi musuh bagi sebahagian yang lain. dan kamu mempunyai **tempat kediaman dan kesenangan (tempat mencari kehidupan) di muka bumi** sampai waktu yang Telah ditentukan". (QS. Al-A'raf/7: 24)

Ayat di atas telah menjelaskan dengan sempurna bahwa sejak awal kehidupannya manusia memang diciptakan untuk tinggal di planet bumi, selama hidup, hingga berakhirnya yaitu kematian.



Jika kita menyadari, semua itu bukanlah secara kebetulan belaka. Manalah mungkin desain yang Maha canggih ini hanya terjadi secara kebetulan belaka. Agar organisme biologis (manusia, hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme), berikut adalah ulasan mengapa hanya bumi sebagai planet yang bisa ditinggali organisme biologis

## 1) Bumi memiliki daratan.

Daratan tempat berpijak. Ada banyak planet yang memiliki daratan yaitu seperti planet Jupiter, Saturnus dan Uranus, namun planet-planet ini terdiri dari total gas. Tentu saja ini tidak mungkin dihuni oleh manusia karena tidak ada tempat berpijak. Manusia sepertinya memang didesain hanya bisa hidup dengan cara berpijak di daratan.

## 2) Bumi memiliki pengaturan suhu yang canggih.

Dengan kondisi tata surya yang dingin, badai serta panas yang ekstrim. Tapi nyatanya masih bisa nyaman dengan suhu dan lingkungan di bumi. Tak diragukan lagi jika bumi memiliki sistem pemanasan dan pendinginan otomatis yang sangat canggih, sehingga bumi tidak sampai membeku atau memanas secara ekstrem. Bandingkan dengan Pluto, suhu Pluto terbilang sangat rendah yaitu sekitar minus 223<sup>0</sup>Celsius. Dengan suhu seperti itu, organisme seperti apa yang sanggup hidup?

## 3) Bumi memiliki sistem daur ulang air yang canggih.

Allah berfirman dalam QS. Al-Anbiyya'/21 :30

... وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ

Artinya: "... dan dari air kami jadikan segala sesuatu yang hidup. Maka mengapakah mereka tiada juga beriman?(QS. Al-Anbiyya'/21: 30)

Oleh karena itu Allah SWT tidak hanya memberikan air untuk menutupi 2/3 permukaan bumi, namun sekaligus juga dengan mempertahankan keseimbangan mekanismenya. Menurut para ahli, air sebenarnya tidak terbentuk di permukaan bumi, melainkan datang dari laur angkasa dalam bentuk bongkahan-bongkahan es membeku sebagai komet yang menghantam bumi. Dan air itu hingga kini masih ada di bumi (QS. Al-Mu'minuun/ :18)

## 4) Bumi mempunyai ATAP sebagai pelindung.

Di langit itu ternyata banyak bertebaran benda-benda angkasa, mulai dari yang kecil sampai yang besar. Setiap saat benda itu melintasi suatu planet dan akan tertarik oleh gaya gravitasinya. Sinar matahari, apalagi badai matahari akan membuat semua organisme mati seketika. Maka dari itu, diperlukan atap yang mampu melindungi organisme dari serbuan meteorit dan juga cahaya matahari yang sebenarnya mematikan. Maha benar Allah dengan segala firman-Nya:

وَجَعَلْنَا السَّمَاءَ سَقْفًا مَحْفُوظًا وَهُمْ عَنْ آيَاتِهَا مُعْرِضُونَ

Artinya: "Dan kami menjadikan langit itu sebagai atap yang terpelihara, sedang mereka berpaling dari segala tanda-tanda (kekuasaan Allah) yang terdapat padanya." (QS. Al-Anbiyya'/21: 32)

## 5) Bumi memiliki udara dalam atmosfer.

Ciri khas organisme adalah bernapas. Manusia dan hewan memerlukan oksigen (O<sub>2</sub>) untuk bernapas, dan tumbuhan memerlukan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) untuk perkembangannya. Di bumi, keduanya tersedia dalam jumlah yang seimbang.

## 6) Bumi punya gunung dan lembah.

Gunung dan lembah berfungsi untuk menjaga lempeng bumi tetap pada tempatnya dan mencegah terjadinya angin badai yang diakibatkan oleh terjadinya perputaran bumi yang mencapai 40.000km/24jam, atau sama dengan 1.666km/jam.

## 7) Bumi memiliki pabrik makanan untuk seluruh organisme.

Planet bumi secara sistematis bisa memproduksi dan menyediakan berbagai kebutuhan organisme.



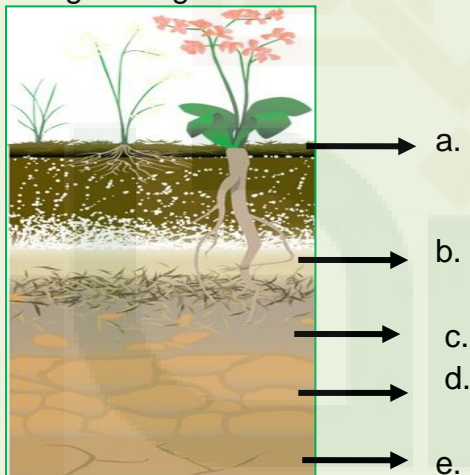


# Uji Kompetensi 3

## A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

(Skor: 5 Point untuk setiap nomor dengan jawaban benar)

1. Komponen tak hidup yang terdiri dari komponen fisik dan kimia yang membentuk suatu ekosistem disebut ....
  - a. biotik
  - b. ekosistem
  - c. abiotik
  - d. kemaototrof
  - e. fotoautotrof
2. Contoh komponen abiotik yang ada di sungai adalah ....
  - a. ikan
  - b. air
  - c. lumut
  - d. plankton
  - e. rumput laut
3. Perhatikan gambar di bawah ini, pilihlah bagian tanah yang banyak mengandung zat atau material organik!
  - a.
  - b.
  - c.
  - d.
  - e.

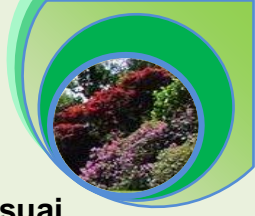


4. Salah satu ciri-ciri manusia adalah bernapas. Dari beberapa contoh komponen abiotik dalam ekosistem, oksigen ( $O_2$ ) termasuk salah satu contoh dalam komponen ....
  - a. biosfer
  - b. air
  - c. garam-garam mineral
  - d. tanah
  - e. udara



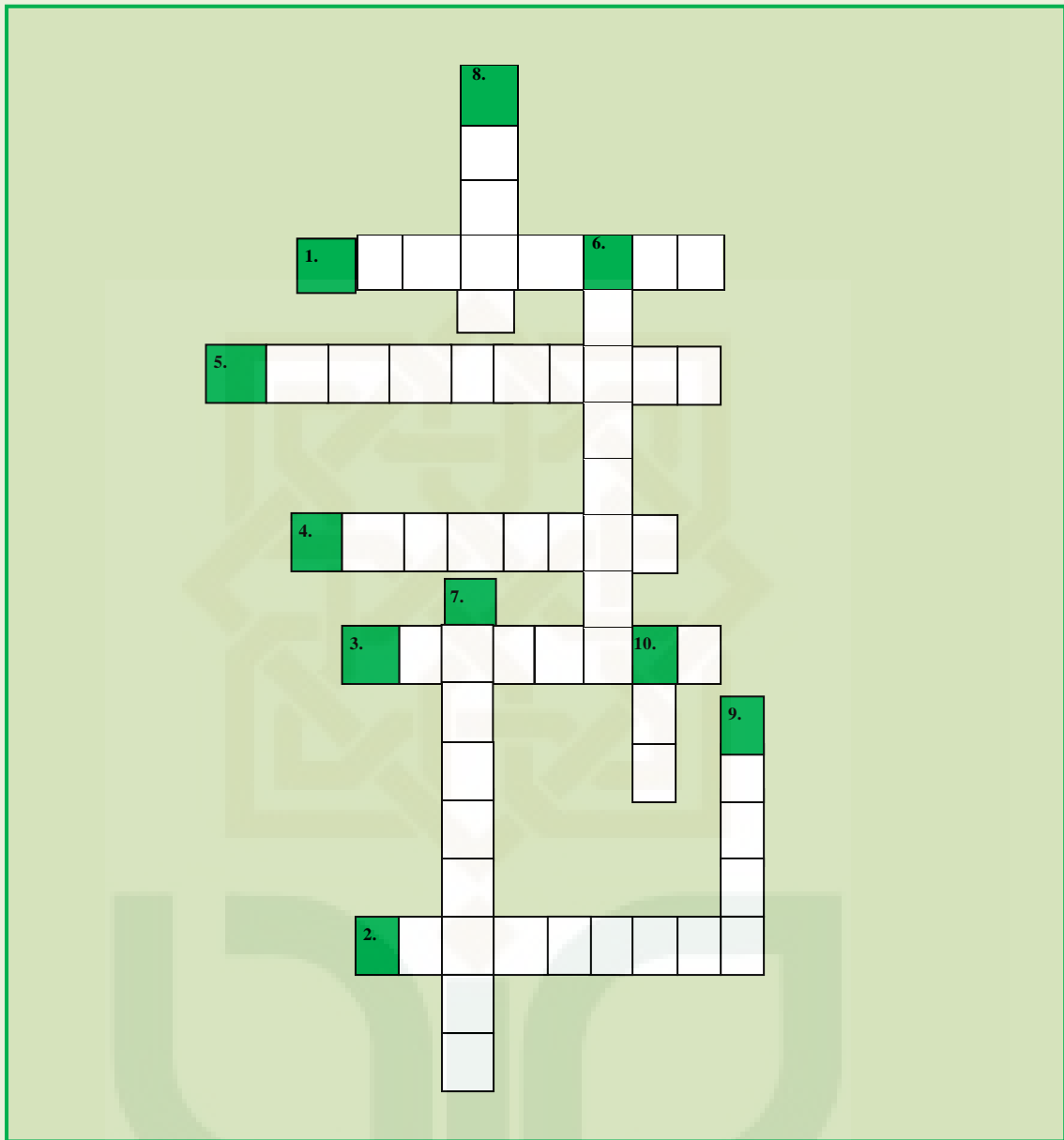
5. Berikut ini yang merupakan suatu besaran ukuran derajat panas atau dinginnya suatu benda, adalah ....
  - a. matahari
  - b. tanah
  - c. kelembaban
  - d. suhu
  - e. udara
6. Berikut adalah proses pembentukan tanah di bumi, yaitu ....
  - a. menerima cahaya langsung dari matahari
  - b. kumpulan dari molekul-molekul H<sub>2</sub>O yang berbentuk cair, padat dan gas
  - c. pelapukan batuan yang disebabkan oleh iklim atau lumut, dan pembusukan bahan organik
  - d. gas-gas di udara terkumpul dan tercemar
  - e. proses interaksi abiotik dan biotik dalam ekosistem
7. Allah mewujudkan keberadaan air di bumi dengan bentuk air hujan, Pembentukan air hujan Allah deskripsikan dalam QS ....
  - a. "QS. Az- Zilzâl /99: 1-8"
  - b. "QS. Al-A'raf /7: 24"
  - c. "QS. Al- Fîl /105: 1-5"
  - d. "QS. Ar- Rum /30: 48"
  - e. "QS. An- Nâsr /110: 1-3"
8. Berikut adalah gas penting yang diperlukan oleh tumbuhan dalam proses fotosintesis dan gas yang diperlukan oleh manusia untuk bernapas ....
  - a. argon (Ar) dan oksigen (O<sub>2</sub>)
  - b. oksigen (O<sub>2</sub>)- nitrogen (N<sub>2</sub>)
  - c. nitrogen (N<sub>2</sub>)- helium (He)
  - d. karbon dioksida (CO<sub>2</sub>)- oksigen (O<sub>2</sub>)
  - e. helium (He)- Oksigen (O<sub>2</sub>)
9. Angka kelembaban optimal pada suatu organisme, berkisar antara ....
  - a. 80-100%
  - b. 70-80%
  - c. 60-70%
  - d. 30-60%
  - e. 10-30%
10. Sumber utama dari energi cahaya adalah ....
  - a. air
  - b. kelembaban
  - c. temperatur
  - d. mineral
  - e. matahari

**Jumlah Skor Soal A =**



B. Lengkapilah TTS di bawah ini dengan cara mengisi **kotak-kotak yang sesuai dengan pernyataan di bawahnya!**

(Skor: **5 Point** untuk setiap nomor dengan jawaban benar)



**Mendatar:**

1. Kumpulan individu sejenis.
2. Suatu sistem interaksi antara Organisme hidup dan organisme tak hidup.
3. Pemegang kekuasaan.
4. Sumber energi cahaya/panas.
5. Alat pengukur suhu.

**Menurun:**

6. Tidak bisa membuat makanan sendiri dan bergantung pada organisme lainnya.
7. Pemakan daging.
8. Contoh dekomposer.
9. Ekosistem buatan yang ada di rumah.
10. Kandungan (90%) dalam

**Jumlah Skor Soal B =**



**Selamat Mengerjakan, Semoga Sukses**



### Umpan Balik

Cocokkan jawaban kalian dengan kunci jawaban uji kompetensi 3 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah skor soal A dan B. Kemudian, gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan kalian terhadap materi kegiatan 3:

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{jumlah Skor A} + \text{Skor B}}{100} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan:

- 90-100% = baik sekali
- 80-89% = baik
- 70-79% = cukup
- < 70% = kurang

Selamat jika tingkat penguasaan kalian mencapai 75% atau lebih, berarti kalian telah menguasai kegiatan 3 dan siap untuk melanjutkan ke kegiatan selanjutnya. Tetapi jika tingkat penguasaan kalian masih di bawah 75%, maka kalian harus mempelajari ulang materi kegiatan 3, terutama bagian yang belum kalian kuasai.



# GLOSARIUM

- Adaptasi** : Penyesuaian diri dengan lingkungan (biotis dan fisik).
- Adenosin trifosfat (ATP)** : Nukleosida trifosfat mengandung adenine yang mengeluarkan energi bebas ketika ikatan fosfatnya dihidrolisis. Energi ini digunakan untuk menggerakkan reaksi endergonik (yang memerlukan energi) dalam sel.
- Amanah** : Kepercayaan yang dipercayakan dan harus diemban.
- Anugerah** : Nikmat atau sesuatu yang diberikan.
- Aseksual** : Suatu proses reproduksi yang tidak melibatkan: meiosis, produksi gamet, fertilisasi, dan perpindahan materi genetik antar individu. Misalnya dengan pembentukan tunas/spora dan autotomi.
- Atmosfer** : Lapisan udara yang menyelubungi bumi sampai ketinggian 300 km.
- Autotrof** : Organisme yang mendapatkan molekul makanan organik tanpa harus memakan organisme lain dengan menggunakan energi dari matahari atau dari oksidasi substansi anorganik untuk membuat molekul organik dari molekul anorganik.
- Bakteri** : Jenis mikroorganisme uniseluler prokariotik hidupnya dapat dimana-mana, bentuk dan sifatnya bervariasi.
- Bioma** : Ekosistem darat dalam skala luas yang memiliki struktur vegetasi dominan.
- Biosfer** : Keseluruhan porsi bumi yang dihuni oleh kehidupan; jumlah keseluruhan komunitas dan ekosistem planet.
- Daur materi** : Pergerakan terus menerus dari unsur-unsur esensial antara biotik (hidup) dan abiotik (mati) di lingkungan.
- Dekomposer** : Organisme pengurai sisa organisme. Menguraikan bahan organik jadi bahan anorganik. Terdiri dari bakteri dan jamur.
- Detritivor** : Organisme pemakan detritus.
- Detritus** : Hancuran sampah atau bagian tubuh tumbuhan dan hewan yang sudah mati, campur dengan bakteri saprofit



yang membusukkannya. Ini jadi makanan penting bagi hewan yang merayap dan menggali di dasar air, seperti protozoa, cacing, udang, kepiting dan bulu babi.

- Diploid** : Dua ploid ( $2N$ ) ploid ( $N$ )= jumlah macam kromosom dalam sel suatu individu spesies.
- Eksitasi** : Suatu proses ketika suatu inti, elektron, atom, ion atau molekul mendapatkan energi yang menjadikannya ke dalam kuantum (keadaan tereksitasi) yang lebih tinggi dari keadaan dasarnya (groundstate).
- Epifit** : Tumbuhan yang mampu menyediakan makanannya sendiri namun tumbuh pada permukaan tumbuhan lain untuk mendapatkan dukungan, umumnya hidup di cabang atau batang pohon tropis.
- Eukariotik (Eukaryota)** : Kelompok organisme yang inti selnya (karyon = inti) lengkap memiliki selaput (karyotheca).
- Fotosintesis** : Proses penyusunan senyawa organik dari senyawa anorganik dengan sumber cahaya matahari.
- Fotoautotrofik** : Suatu organisme yang menggunakan cahaya sebagai sumber energi dan  $CO_2$  (karbondioksida) sebagai sumber karbon untuk membentuk cadangan makanan.
- Habitat** : Tempat hidup organisme.
- Halal** : Diizinkan atau tidak dilarang oleh syarak (hukum agama).
- Herbivora** : Organisme pemakan tumbuhan.
- Heterotrof** : Organisme yang mendapatkan molekul makanan organik dengan cara memakan organisme lain atau hasil sampingannya.
- Hidrolisis makromolekul** : Mengurai suatu molekul (banyak) dengan memasukkannya ke dalam air.
- Impuls** : Rangsangan atau gerakan yang timbul dengan tiba-tiba untuk melakukan sesuatu tanpa pertimbangan.
- Ingestion** : Proses atau cara organisme memasukkan makanan dengan cara menelan atau mengunyah melalui mulut.
- Intensitas** : Suatu besaran pokok fisika untuk mengukur suatu sumber (cahaya) pada arah tertentu per satuan sudut.



<b>Invertebrata</b>	: Hewan yang tidak bertulang punggung.
<b>Ion</b>	: Atom atau sekumpulan atom yang bermuatan listrik.
<b>Karnivora</b>	: Organisme pemakan daging.
<b>Khalifah</b>	: Pemegang kekuasaan.
<b>Komunitas</b>	: Kumpulan berbagai populasi yang saling berinteraksi.
<b>Konsumen</b>	: Organisme yang tidak dapat menyusun senyawa organik dari senyawa anorganik.
<b>Konsumen primer</b>	: Organisme pemakan produsen.
<b>Konsumen sekunder</b>	: Organisme pemakan konsumen primer.
<b>Konsumen tersier</b>	: Organisme pemakan konsumen sekunder.
<b>Konsumen puncak</b>	: Organisme pemakan konsumen tersier.
<b>Metabolisme</b>	: Totalitas proses kimiawi suatu organisme, yang terdiri atas jalur-jalur katabolik dan anabolik.
<b>Migrasi</b>	: Perpindahan hewan secara beramai-ramai biasanya temporer, untuk menghindari suhu terlalu dingin dan persediaan makanan yang semakin sedikit bahkan tidak ada, pergi ke daerah tropis atau sub tropis yang bersuhu panas dan banyak sumber makanan.
<b>Mikroorganisme</b>	: Setiap organisme yang hanya dapat diamati dengan bantuan mikroskop. Mikroorganisme mencakup: bakteri, virus, protozoa, jamur mikroskopis dan beberapa alga.
<b>Molekul</b>	: Sekelompok atom (paling sedikit dua) yang saling berikatan dengan sangat kuat (kovalen) dalam susunan tertentu dan bermuatan netral serta cukup stabil.
<b>Multiseluler</b>	: Organisme yang memiliki banyak sel.
<b>Osmosis</b>	: Difusi air atau cairan dari ruang A yang konsentrasinya tinggi ke ruang B yang konsentrasinya rendah atau kosong melalui suatu membran yang semi permeabel.
<b>Omnivora</b>	: Organisme pemakan segala.
<b>Panjang Gelombang</b>	: Jarak antara puncak-puncak gelombang elektromagnetik.



**pH (Prosentase Hidrogen):** Derajat keasaman suatu zat. Ukuran PH: 0-14. PH 0-7 mengindikasikan zat tersebut *asam*. PH 7 mengindikasikan zat tersebut *normal*. PH 7-14 mengindikasikan zat tersebut *basa*.

**Populasi** : Kumpulan organisme sejenis yang hidup pada tempat dan waktu yang sama.

**Produsen** : Organisme yang mampu menyusun senyawa organik dari senyawa anorganik.

**Produktivitas** : Suatu ukuran yang menyatakan bagaimana baiknya sumber daya diatur dan dimanfaatkan untuk mencapai hasil optimal.

**Prokariotik (Prokaryota)** : Kelompok organisme yang inti selnya sederhana, karena tak berselaput.

**Reproduksi seksual** : Perkembangbiakan generatif yang melibatkan dua individu (jenis kelamin yang berbeda) untuk menghasilkan individu baru.

**Sirkulasi** : Perputaran atau peredaran zat dalam sel atau dalam tubuh.

**Syari'at** : Hukum-hukum agama (Islam) yang harus dilakukan.

**Termoklin** : Batas daerah air permukaan yang bersuhu tinggi dengan air kedalaman yang bersuhu rendah di laut.

**Transformasi enzimatis** : Perubahan yang terjadi karena melibatkan sistem kerja enzim.

**Ulama'** : Ahli dalam bidang pengetahuan agama (Islam).

**'Ulul albab** : Golongan yang memiliki kemauan keras untuk memikirkan alam dan kejadian-kejadiannya dan selalu mengingat Allah.

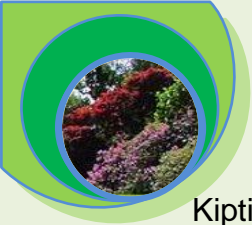
**Urine** : Kemih, air kencing dengan komposisi kimia: air, urea, asam urat, ammonia, kreatinin, elektrolit (ion K, Na, NH<sub>4</sub>, Cl, HCO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub>, dan SO<sub>4</sub>), beberapa unsur mineral yang terkandung dalam makanan, dan pigmen yang berasal dari bilirubin dalam empedu. Pada wanita hamil, ditambah dengan hormon lain, seperti glukosa, albumin, kristal darah, nanah, atau lendir.

**Zarrah** : Butir-butir yang amat kecil dan halus sekali.

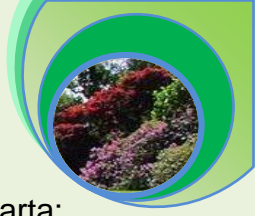


# SENARAI PUSTAKA TERPILIH

- Abtokhi, Ahmad. 2008. *Sains untuk PGMI DAN PGSD*. Malang: UIN Malang Press.
- Al-Jauziyah, Ibnu Qoyyim. 2010. *Praktek Kedokteran Nabi SAW*. Yogyakarta: Hikam Pustaka.
- Andhika, Duta J.D, Trijoko, Yusniar H. 2013. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Kadar Sisa Chlor dan Kandungan Bakteri E. Coli Perusahaan Air Minum Tirta Moedal Semarang Sebelum dan Sesudah Pengolahan*. Semarang: UNDIP
- An-Najjar, Zaghlul. 2006. *Pembuktian Sains dalam Sunah (Buku 1)*. Jakarta: AMZAH.
- Brum, G.D. & L.K. McKane. 1989. *Biology, Exploring Life*. Singapura: John Wiley Sons.
- Chang, Raymond. 2003. *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Departemen Agama RI. 2005. *Al-Qur'an dan Terjemahnya*. Bandung: Penerbit Jumanatul 'Ali-Art.
- Dini, Amah MV dkk,. 2010. *Jurnal Faktor Iklim dan Angka Insiden Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Serang*. Depok: UI.
- Enger, eldon D. 2009. *Concepts In Biology Fourteenth Edition*. New York: McGraw Hill.
- Ensiklopedia. 2009. *Ensiklopedia Sains dan Teknologi*. Jakarta: Lentera Hati.
- Ensiklopedia. 2008. *Ensiklopedia Pengetahuan Populer*. Jakarta: Lentera Abadi.
- Ensiklopedia. 2007. *Ensiklopedia IPTEK: Ensiklopedia Sains untuk Pelajar dan Umum*. Jakarta: Lentera Abadi.
- Etherington, John R. 1976. *Environment and Plant Ecology*. New Delhi: Wiley Eastern Limited.
- Firdaus, Feris. 2004. *Alam Semesta: Sumber Ilmu, Hukum, dan Informasi Ketiga Setelah Al-Qur'an dan Al-Sunnah*. Yogyakarta: Insania Citra Press.
- Hanafiah, Kemas A, dkk. 2010. *Biologi Tanah: Ekologi & Makrobiologi Tanah*. Jakarta: Rajawali Press.
- Heriyanto, Husain. 2011. *Menggali Nalar Saintifik Peradaban Islam*. Jakarta: Mizan Publika.
- Johnson, George B. 2003. *The Living World Third Edition*. New York: Mc Graw Hill.

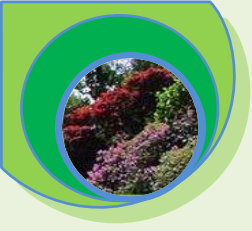


- Kiptiyah. 2007. *Embriologi dalam Al-Qur'an: Kajian Pada Proses Penciptaan Manusia*. Malang: UIN Malang Press.
- Mader, Sylvia S. 2007. *Essentials of Biology SECOND edition*. New York: McGraw Hill.
- Mangunjaya, Fachruddin M. 2005. *Konservasi Alam dalam Islam*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Martin, Elizabeth A. 2012. *Kamus Sains*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Molles, manuel C, 2010. *Ecology Concepts and Applications*. New York: McGraw Hill.
- Mufid, Sofyan Anwar. 2010. *Ekologi Manusia*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mushaf, Jejen. 2007. *Indeks Al-Qur'an Praktis*. Jakarta: Himah.
- Mustaqim, Abdul. 2008. *Paradigma Integrasi-Interkoneksi dalam Memahami Hadis Nabi*. Yogyakarta: Bidang Akademik UIN Sunan Kalijaga.
- Odum, Eugene P & Barret, Gary W. 2002. *Fundamentals of Ecology Fifth Edition*. Amerika: Thomson Brooks/Cole.
- Partanto, Pius A dan Dahlan Al-Barry. 1994. *Kamus Ilmiah Populer*. Surabaya: Penerbit Arkola.
- Shihab, Quraish. 2007. *Wawasan Al-Qur'an: Tafsir Tematik atas Pelbagai Persoalan Umat*. Bandung: PT Mizan Pustaka.
- Shihab, M. Quraish. 2002. *Tafsir al-Mishbah; Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta: Lentera Hati.
- Subandi, H. M. 2010. *MikroBiologi: Perkembangan, Kajian dan Pengamatan dalam Perspektif Islam*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Suin, Nurdin Muhammad. 2003. *Ekologi Hewan Tanah*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sujana, Arman. 2007. *Kamus Lengkap Biologi*. Jakarta: Mega Aksara.
- Sukarsono. 2009. *Ekologi Hewan*. Malang: UMM Press.
- Sumantri, Arif. 2010. *Kesehatan Lingkungan dan Perspektif Islam*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Thalbah, Hisham. 2009. *Ensiklopedi Mukjizat Al-Qur'an dan Hadis*. Jakarta: PT. Sapta Sentosa.
- Thalhah dan Achmad Mufid. 2008. *Fiqih Ekologi: Menjaga Bumi Memahami Makna Kitab Suci*. Yogyakarta: Total Pustaka.
- Ulwan, Taufiq. 2010. *Ketika Allah Memperlihatkan Kuasa-Nya: mengungkap rahasia ayat- ayat kauniyah*. Jakarta: Almahira.



- Wardhana, Wisnu Arya. 2009. *Melacak Teori Eistein dalam Al-Qur'an*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wirakusumah, Sambas. 2003. *Dasar-Dasar Ekologi bagi Populasi dan Komunitas*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Wirakusumah, Emma Pandi. 2010. *Sehat Cara Al-Qur'an dan Hadits*. Bandung: Mizan Media Utama (MMU).
- Young, Hugh D. dan Roger A. Freedman. 2002. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.





## KUNCI JAWABAN



- Cocokkan jawaban dari pekerjaan kalian.
- Kunci jawaban digunakan untuk mengukur tingkat penguasaan kalian terhadap materi dalam modul ini.
- Jadi, jangan membuka jawaban ini sebelum kalian mengerjakan soal dalam modul ini.

^\_^ Nilailah diri kalian sendiri dengan bijaksana dan jujur ^\_^



## KUNCI JAWABAN UJI KOMPETENSI 1.



### A. Jawaban Soal Pilihan Gkalian

- |      |       |
|------|-------|
| 1. D | 6. E  |
| 2. E | 7. C  |
| 3. C | 8. D  |
| 4. A | 9. B  |
| 5. C | 10. C |

### B. Jawaban Soal Esay

1. **Ekosistem** adalah suatu interaksi antara organisme dengan lingkungan biotik dan lingkungan abiotiknya dalam satu kesatuan tempat hidup.

2.

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا

لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾


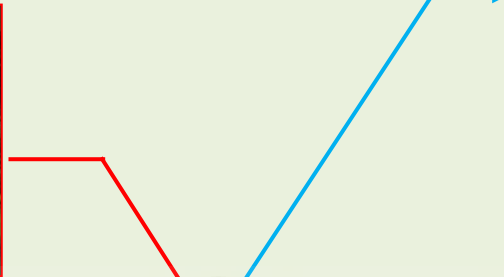

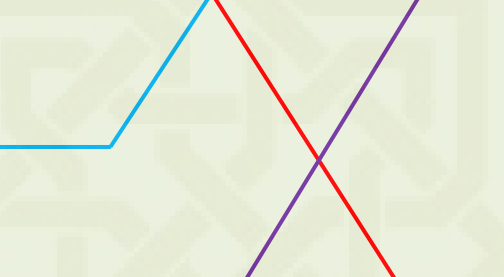

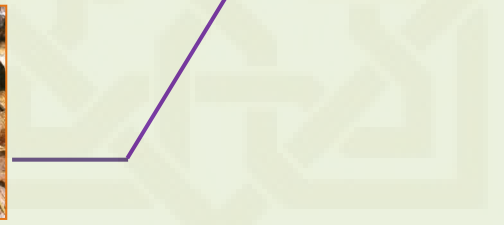
Artinya: "Telah nampak **kerusakan di darat dan di laut disebabkan Karena perbuatan tangan manusia**, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)". (QS. Ar-Ruum/31 :41)

- ❖ **Hikmah dari QS. Ar-Ruum/30: 41:** Melaksanakan amanah yang diberikan oleh Allah SWT agar menjaga antara satu dengan yang lainnya serta agar selalu bersyukur dan taat kepada-Nya dengan cara menjaga keseimbangan ekosistem di bumi agar tidak rusak oleh tangan-tangan manusia yang tidak bertanggung jawab.



### C. Jawaban Soal Gambar

**Perhatikan gambar berikut!**

		<b>Abiotik</b>
		<b>Detritivora</b>
		<b>Ekosistem Buatan</b>



### KUNCI JAWABAN UJI KOMPETENSI 2.

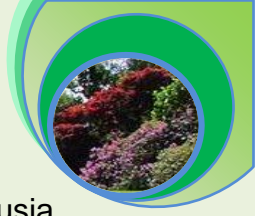


#### A. Jawaban Soal Pilihan Gkalian

- |      |       |
|------|-------|
| 1. D | 6. C  |
| 2. A | 7. B  |
| 3. E | 8. C  |
| 4. B | 9. B  |
| 5. D | 10. A |

#### B. Jawaban Soal Esay

1. **Komponen biotik** merupakan komponen penyusun ekosistem yang terdiri dari berbagai jenis organisme hidup. Antara lain: manusia, tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme.



2. Contoh komponen biotik yang ada di lingkungan sekitar antara lain: Manusia, hewan, tumbuhan dan mikroorganisme.

3. Perbedaan antara peran dekomposer dengan peran detritivor adalah:

- ❖ **Dekomposer (pengurai)** mampu menguraikan sisa-sisa organisme menjadi mineral atau bahan anorganik. Sedangkan
- ❖ **Detritivor** memakan sisa-sisa organisme berupa partikel/hancuran jaringan hewan dan tumbuhan (*detritus*), namun tidak mampu mengubah menjadi bahan anorganik dan hanya mampu mengubah menjadi partikel organik yang lebih kecil strukturnya.

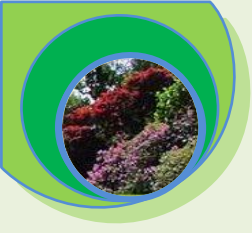
4. Satuan-satuan dalam ekosistem:

- ❖ **Individu**, yaitu satuan organisme tunggal.
- ❖ **Populasi**, yaitu sekumpulan organisme dari spesies yang sama (sejenis) yang hidup di suatu habitat tertentu, pada kurun waktu tertentu.
- ❖ **Komunitas**, yaitu sekumpulan berbagai macam populasi organisme yang hidup dalam suatu wilayah tertentu pada kurun waktu tertentu.
- ❖ **Ekosistem**, yaitu kesatuan komunitas dan lingkungan hidupnya yang saling berinteraksi dan membentuk hubungan timbal balik.
- ❖ **Biosfer**, yaitu kesatuan dari seluruh ekosistem di bumi yang membentuk satu ekosistem yang lebih besar.

5. Ayat Al-Qur'an Surat Luqman/ 30: 10

خَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا ۚ وَالْأَرْضِ رَواسِيَ أَنْ تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ ۗ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿١٠﴾

Artinya: “Dia menciptakan langit tanpa tiang yang kamu melihatnya dan dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi supaya bumi itu **tidak menggoyangkan kamu (manusia)**; dan memperkembang biakkan padanya **segala macam jenis binatang**. dan kami turunkan air hujan dari langit, lalu kami tumbuhkan padanya **segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik**.” (QS. Luqman/ 30: 10)



## KUNCI JAWABAN UJI KOMPETENSI 3.



### A. Jawaban Soal Pilihan Gkalian

- |      |       |
|------|-------|
| 1. B | 6. C  |
| 2. C | 7. D  |
| 3. A | 8. D  |
| 4. E | 9. B  |
| 5. D | 10. E |

### B. Jawaban TTS (Teka-Teki Silang)

#### **Mendatar:**

1. Populasi
2. Ekosistem
3. Khalifah
4. Matahari
5. Termometer

#### **Menurun:**

6. Autotrof
7. Karnivora
8. Jamur
9. Kolam
10. Air





## BIOGRAFI

Almauludatul Kamilah, putri kedua dari dua bersaudara, lahir di Sumenep tanggal 17 Februari. Pendidikan dasar di SD Negeri Bangselok 1, kemudian melanjutkan pendidikan ke Pondok Pesantren Mathlabul Ulum Al-Amien-Jambu- Lenteng- Sumenep dengan menempuh sekolah Ma'hadul Muallimat Al-Islamie (MMAI) selama 6 tahun (2003-2009) yang setara dengan SMP dan SMA sederajat. Mulai tahun 2009, melanjutkan kuliah di Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Kalijaga Yogyakarta, tepatnya di fakultas Sains dan Teknologi dengan program studi Pendidikan Biologi sampai sekarang.



Email: [milahmaulud1@gmail.com](mailto:milahmaulud1@gmail.com)



# Catatan

