

## RIWAYAT HIDUP

Ani Lestari Dalimunthe dilahirkan di Rantauprapat, pada tanggal 28 Oktober 1996. Ayah bernama Horas Dalimunthe dan ibu bernama Roina Tambunan, dan merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Pada tahun 2001 penulis masuk di TK Al Qur'an Perguruan Umratul Hidayah Rantauprapat dan lulus pada tahun 2002. Pada tahun 2002 penulis masuk di SD Negeri No. 112147 Bakaran Batu dan lulus pada tahun 2008. Pada tahun 2008 penulis melanjutkan sekolah di SMP Negeri 1 Rantau Selatan dan lulus pada tahun 2011. Pada tahun 2011 penulis melanjutkan sekolah di SMA Negeri 1 Rantau Selatan dan lulus pada tahun 2014. Pada tahun 2014 penulis diterima di Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan (FMIPA UNIMED), dan lulus pada tanggal 03 Juli 2018 dengan judul skripsi "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Sub Materi Ekosistem di Kelas X MIA SMA Negeri 1 Deli Tua T.P. 2017/2018".

THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY

**Lampiran 1****SILABUS KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR****SEKOLAH** : SMA N 1 DELI TUA**MATA PELAJARAN** : BIOLOGI**KELAS/SEMESTER** : X/GENAP**KOMPETENSI INTI** :

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
3.9. Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Komponen ekosistem</li> <li>Aliran energi</li> <li>Interaksi dalam ekosistem</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengamati ekosistem dan komponen yang menyusunnya</li> <li>Mengamati video terbentuknya hujan dari proses penguapan.</li> </ul> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Apa saja komponen ekosistem dan bagaimana hubungan antar komponen?</li> <li>Bagaimana terjadi aliran energi di alam?</li> <li>Siklus apa yang berlangsung di alam untuk menjaga keseimbangan?</li> </ul> <p><b>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan pengamatan ekosistem di lingkungan sekitarnya dan mengidentifikasi komponen-komponen yang menyusun ekosistem</li> <li>Menganalisis hubungan antara komponen biotik dan abiotik serta hubungan antara biotik dan biotik dalam ekosistem tersebut dan mengaitkannya dengan ketidakseimbangan lingkungan</li> <li>Mendiskusikan kemungkinan yang dilakukan berkaitan dengan pemulihan ketidak seimbangan lingkungan</li> <li>Mengamati adanya interaksi dalam ekosistem dan aliran energi</li> <li>Mendiskusikan daur biogeokimia menggunakan baga/chaerta</li> </ul>	<p><b>Tugas</b></p> <p>Tes kogniti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pretest : dilakukan di awal pelajaran dengan jumlah soal sebanyak 20 buah.</li> <li>Diskusi</li> <li>Posttest : dilakukan di akhir pelajaran dengan jumlah soal sebanyak 20 buah.</li> </ul>	4 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buku teks biologi</li> <li>Lks kegiatan</li> <li>Alat-alat yang sesuai dengan kegiatan yang dilakukan</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendiskusikan ketidakseimbangan lingkungan dan memprediksi kemungkinan proses yang tidak seimbang</li> </ul> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendiskusikan data berbagai komponen ekosistem dan mengaitkannya dengan keseimbangan ekosistem yang ada</li> <li>• Mendiskusikan dan menyimpulkan bahwa di alam terjadi keseimbangan antara komponen dan proses biogeokimia</li> <li>• Menyimpulkan bahwa di alam jika terjadi ketidak seimbangan komponen ekosistem harus dilakukan upaya rehabilitasi agar keseimbangan proses bisa berlangsung</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan secara lisan komponen ekosistem, proses biogeokimia, ketidak seimbangan ekosistem dan aliran energi</li> </ul>			
--	--	---	--	--	--

## Lampiran 2

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Deli Tua  
 Mata Pelajaran : Biologi  
 Kelas/Semester : X MIA/Genap  
 Materi Pembelajaran : Komponen dan Interaksi Dalam Ekosistem  
 Jumlah Pertemuan : Pertemuan Ke-1  
 Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

#### I. Kompetensi Inti

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

#### II. Kompetensi Dasar

- 1.1. Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang keanekaragaman hayati, ekosistem, dan lingkungan hidup.
- 2.1. Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur sesuai data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong,

bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap

3.9. Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya.

4.9. Mendesain bagan tentang interaksi dan jejaring makanan dan daur biogeokimia yang berlangsung dalam ekosistem dan menyajikan hasilnya dalam berbagai bentuk media.

### III. Indikator

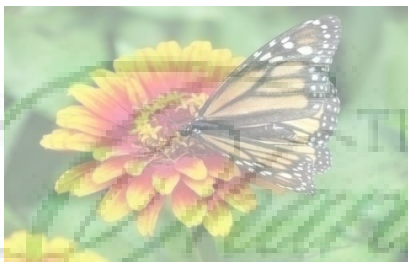
1. Membedakan komponen biotik dengan abiotik
2. Mengurutkan tingkatan organisasi yang ada dalam satu ekologi
3. Memahami bentuk-bentuk interaksi dalam suatu ekosistem
4. Menyelidiki keuntungan atau kerugian dari masing-masing interaksi antarorganisme terhadap lingkungan suatu ekosistem

### IV. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat membedakan komponen biotik dengan abiotik
2. Siswa dapat mengurutkan tingkatan organisasi yang ada dalam satu ekologi
3. Siswa dapat memahami bentuk-bentuk interaksi dalam suatu ekosistem
4. Siswa dapat menyelidiki keuntungan atau kerugian dari masing-masing interaksi antarorganisme terhadap lingkungan suatu ekosistem

### V. Materi Pembelajaran

#### Materi Fakta



Interaksi antara serangga dengan bunga termasuk interaksi antarorganisme yaitu simbiosis mutualisme.



Interaksi antara harimau dengan rusa termasuk interaksi antarorganisme yaitu predasi.



Interaksi antara kumpulan alang-alang dengan tumbuhan di sekitarnya termasuk interaksi antarpopulasi.

### Materi konsep

Interaksi makhluk hidup terjadi di dalam ekosistem, baik saling menguntungkan, menguntungkan salah satu pihak, maupun merugikan salah satu pihak. Interaksi terjadi karena untuk memenuhi kebutuhan hidupnya, sehingga makhluk hidup akan bergantung dengan makhluk hidup yang lainnya. Diantara tiap komponen penyusun ekosistem terjadi interaksi : antar organisme, antar populasi, antar komunitas, antara komponen biotik dan abiotik.

#### A. Interaksi Antar Organisme

Jenis interaksi antar organisme antar lain : mutualisme, komensalisme, predasi, kompetisi, parasitisme, dan netral.

1. Mutualisme, merupakan interaksi antara dua organisme yang berbeda spesies yang saling menguntungkan kedua belah pihak. Contoh : Bakteri *Rhizobium* yang hidup pada bintil akar kacang-kacangan.
2. Komensalisme, merupakan interaksi antara dua jenis organisme yang berbeda spesies dimana salah satu spesies diuntungkan, sedangkan spesies yang lain tidak dirugikan/diuntungkan. Contoh : tanaman bunga anggrek sebagai tumbuhan epifit pada tumbuhan mangga.
3. Predasi, merupakan interaksi antara mangsa dan pemangsa (predator), hubungan ini sangat erat sebab tanpa mangsa predator tidak bisa hidup. Proses interaksi yang terjadi bisa berupa antar hewan, hewan dengan tumbuhan, dan tumbuhan predator dengan mangsanya. Jumlah populasi predator dengan mangsa berbanding lurus. Contoh : singa memangsa rusa, kuda memangsa rumput, bunga *Dionaea muscipula* yang memangsa serangga yang hinggap di jebakannya.
4. Kompetisi, merupakan interaksi yang terjadi karena persaingan makhluk hidup untuk memperoleh kebutuhan hidup dan kekuasaan salah satu atau semua hal tersebut.



Contoh : kuda dan sapi yang hidup di padang rumput yang sama akan saling berkompetisi untuk memperoleh makanan (rumput).

5. Parasitisme, merupakan interaksi antar organisme yang berbeda spesies dimana akibat dari hubungan tersebut terdapat pihak yang dirugikan (inang) dan pihak yang diuntungkan (parasit). Contoh : *Plasmodium* dengan manusia, *Taenia saginata* dengan sapi, benalu dengan pohon inang, serta kutu dengan manusia.
6. Netral, merupakan interaksi yang tidak saling mengganggu antar organisme dalam habitat yang sama, hal ini bersifat netral yaitu tidak diuntungkan dan juga tidak dirugikan. Contoh : capung dengan sapi.

#### B. Interaksi antar populasi

Contoh interaksi antar populasi adalah *alelopati*, yaitu interaksi antar populasi dimana populasi yang satu menghasilkan zat yang dapat menghalangi tumbuhnya populasi yang lain. Pada mikroorganisme, *alelopati* dikenal dengan istilah *anabiosa*. Sebagai contoh, rumput teki menghasilkan zat kimia yang bersifat toxic yang dapat menghalangi tumbuhan yang lainnya, dan jamur *Penicillium sp.* menghasilkan antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri tertentu.

#### C. Interaksi antar komunitas

Interaksi antar komunitas cukup kompleks karena tidak hanya melibatkan organisme, tetapi juga aliran energi dan makanan. Interaksi ini dapat diamati pada daur carbon karena melibatkan ekosistem yang berbeda (laut dan darat).

#### D. Interaksi antar komponen biotik dan abiotik

Interaksi ini menyebabkan terjadinya aliran energi dalam ekosistem. Selain aliran energi di dalam ekosistem juga terdapat struktur atau tingkatan trofik, keanekaragaman biotik, serta siklus materi. Dengan demikian ekosistem dapat mempertahankan keseimbangannya.

### Materi Prinsip

Hubungan antar komponen-komponen dalam ekosistem akan membentuk suatu interaksi.



## VI. Model dan Metode Pembelajaran

Model : Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning)

Metode : Tanya jawab, Presentasi siswa, dan diskusi.

## VII. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

Media : Video Pembelajaran

Alat : a. LCD  
b. Laptop  
c. Papan Tulis dan Spidol

Sumber Belajar :

Santoso, Imam. 2007. *Biologi Untuk Kelas X SMA*. Jakarta : Interplus.

## VIII. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
<b>Kegiatan Pembuka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengucap salam, mengajak siswa untuk berdoa.</li> <li>2. Mengecek kehadiran siswa dan meminta siswa untuk mengecek kebersihan kelas.</li> <li>3. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai.</li> <li>4. Mengingat kembali materi sebelumnya, kemudian menanyakan “pernahkah kalian pergi ke pantai?”</li> <li>5. Membagi siswa kedalam kelompok-kelompok.</li> <li>6. Memberikan pengarahan tentang kegiatan yang akan dilakukan.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjawab salam, dan berdoa.</li> <li>2. Mendengarkan guru dan mengacungkan sebagai tangan tanda kehadiran serta turut berpartisipasi dalam mengecek kebersihan kelas.</li> <li>3. Menyimak perkataan guru dengan baik.</li> <li>4. Menjawab pertanyaan yang disampaikan guru</li> <li>5. Membentuk kelompok sesuai dengan arahan guru.</li> <li>6. Mendengarkan arahan tentang kegiatan yang akan dilakukan dari guru.</li> </ol>	15 menit
<b>Kegiatan Inti</b>	<p><b>Mengamati</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengajak siswa untuk memperhatikan video tentang komponen dan interaksi dalam ekosistem.</li> <li>2. Membagikan LKS.</li> <li>3. Menayangkan video yang memperlihatkan tentang komponen dan interaksi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa mengamati tayangan video yang diberikan oleh guru yang memperlihatkan tentang komponen dan interaksi dalam ekosistem.</li> <li>2. Siswa menyimak dan mengamati penjelasan guru</li> </ol>	60 menit

	<p>dalam ekosistem.</p> <p><b>Menanya</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai video tentang komponen dan interaksi dalam ekosistem.</li> </ol> <p><b>Mengumpulkan Data</b></p> <p>Memberikan kebebasan kepada siswa untuk mendiskusikan jawaban LKS tentang komponen dan interaksi dalam ekosistem.</p> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membimbing siswa mengisi LKS dan membimbing siswa dalam penyelesaian masalah mengenai komponen dan interaksi dalam ekosistem.</li> </ol> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyuruh salah satu peserta didik mewakili kelompoknya untuk mempersentasikan hasil diskusi kelompoknya dan kelompok lain menanggapi dan menanyakan hal yang belum dipahami ataupun tidak sesuai dengan teori.</li> <li>2. Mengamati jalannya proses presentasi dan memfasilitasi siswa dalam mempersentasikan hasil kerja diskusi kelompok.</li> </ol>	<p>tentang komponen dan interaksi dalam ekosistem.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mencoba untuk mengajukan pertanyaan berdasarkan apa yang telah dilihat dari video.</li> <li>1. Siswa berdiskusi untuk menjawab LKS.</li> <li>2. Siswa bekerja sama dalam satu kelompok untuk menemukan jawaban dari berbagai literatur.</li> <li>1. Siswa secara bersama-sama berdiskusi menyelesaikan masalah dan mengisi LKS tentang komponen dan interaksi dalam ekosistem.</li> <li>1. Salah satu peserta didik mewakili kelompoknya dan kelompok lain diharapkan menanggapi dan menanyakan hal yang belum dipahami ataupun tidak sesuai dengan teori.</li> <li>2. Siswa dalam kelompok lain dituntut mengajukan pertanyaan tentang hal yang belum dipahami.</li> </ol>	
<b>Kegiatan Penutup</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengumpulkan laporan hasil diskusi dari setiap kelompok.</li> <li>2. Menunjuk atau memberi kesempatan kepada beberapa siswa untuk menyimpulkan materi.</li> <li>3. Meluruskan kesimpulan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengumpulkan laporan diskusi kelompok.</li> <li>2. Siswa ditunjuk atau diberikan kesempatan untuk mengajukan diri pada guru dapat menyimpulkan materi pelajaran hari ini.</li> <li>3. Mencatat dan mendengarkan</li> </ol>	15

	semua siswa dan melakukan refleksi terhadap informasi yang diperoleh siswa dari penjelasan tentang klasifikasi makhluk hidup. 4. Menutup pelajaran dengan menyampaikan materi yang akan dipelajari selanjutnya. 5. Mengakhiri pelajaran dengan salam penutup.	penjelasan kesimpulan yang diberikan oleh guru. 4. Menandai materi yang akan dipelajari dirumah. 5. Menjawab salam guru.	menit
--	---	--	-------

### IX. Penilaian

1. Kognitif
  - Pretest
2. Afektif (sikap)

No	Nama	Aspek yang dinilai																Skor	Nilai					
		Tanggung Jawab				Saling menghargai				Kerja sama				Ketepatan waktu						Partisipasi				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			1	2	3	4	

#### Keterangan :

Skor 1 : tidak bertanggung jawab/tidak menghargai/tidak ada kerja sama/tidak tepat waktu/tidak berpartisipasi.

Skor 2 : kurang bertanggung jawab/kurang menghargai/kurang kerja sama/kurang tepat waktu/kurang berpartisipasi.

Skor 3 : bertanggung jawab/menghargai/bekerja sama/tepat waktu/berpartisipasi.

Skor 4 : sangat bertanggung jawab/sangat menghargai/sangat bekerja sama/sangat tepat waktu/sangat berpartisipasi.

Jumlah skor maksimum = 20

Nilai yang dicapai =  $\frac{\text{jumlah skor yang dicapai}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$

## 3. Psikomotorik (keterampilan)

N o	Nama	Aspek yang dinilai																S k o r	N i l a i					
		Berbicara				Pengum- pulan data				Pengolah- an data				Presentasi						Bertanya				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			1	2	3	4	

**Keterangan :**

Skor 1 : tidak bertanggung jawab/tidak menghargai/tidak ada kerja sama/tidak tepat waktu/tidak berpartisipasi.

Skor 2 : kurang bertanggung jawab/kurang menghargai/kurang kerja sama/kurang tepat waktu/kurang berpartisipasi.

Skor 3 : bertanggung jawab/menghargai/bekerja sama/tepat waktu/berpartisipasi.

Skor 4 : sangat bertanggung jawab/sangat menghargai/sangat bekerja sama/sangat tepat waktu/sangat berpartisipasi.

Jumlah skor maksimum = 20

Nilai yang dicapai =  $\frac{\text{jumlah skor yang dicapai}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$

Medan, April 2018  
Mahasiswa peneliti,

**Ani Lestari Dalimunthe**  
NIM. 4141141001

### Lampiran 3

#### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Deli Tua

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : X MIA/Genap

Materi Pembelajaran : Aliran Energi

Jumlah Pertemuan : Pertemuan Ke-2

Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

#### I. Kompetensi Inti

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

#### II. Kompetensi Dasar

- 1.2. Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang keanekaragaman hayati, ekosistem, dan lingkungan hidup.
- 2.2. Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur sesuai data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong,

bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap

3.9. Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya.

4.9. Mendesain bagan tentang interaksi dan jejaring makanan dan daur biogeokimia yang berlangsung dalam ekosistem dan menyajikan hasilnya dalam berbagai bentuk media.

### **III. Indikator**

1. Membuat bagan rantai makanan dan jaring-jaring makanan
2. Memprediksi dampak dari ketidakseimbangankomponen ekosistem berdasarkan 3 macam rantai makanan.
3. Memprediksi dampak dari ketidakseimbangan komponen ekosistem akibat ulah manusia.

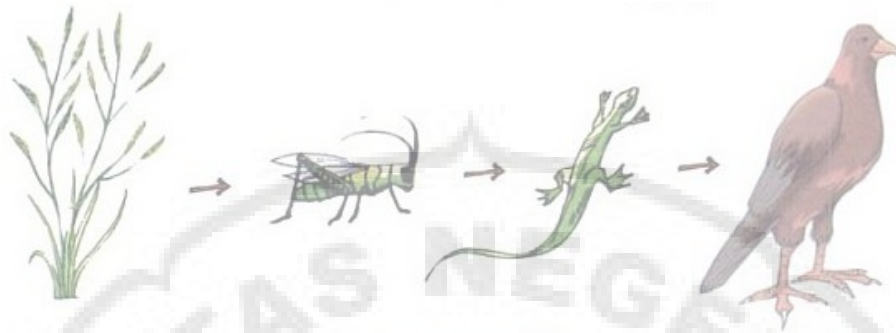
### **IV. Tujuan Pembelajaran**

1. Siswa dapat membuat bagan rantai makanan dan jaring-jaring makanan.
2. Siswa dapat memprediksi dampak dari ketidakseimbangankomponen ekosistem berdasarkan 3 macam rantai makanan.
3. Siswa dapat memprediksi dampak dari ketidakseimbangan komponen ekosistem akibat ulah manusia.

### **V. Materi Pembelajaran**

#### **Materi konsep**

Aliran energi dalam ekosistem adalah proses berpindahnya energi dari suatu tingkat trofik ke tingkat trofik berikutnya yang dapat digambarkan dengan rantai makanan atau dengan piramida biomasa. Rantai makanan adalah peristiwa makan dan dimakan antara makhluk hidup dengan urutan tertentu. Dalam rantai makanan ada makhluk hidup yang berperan sebagai produsen, konsumen, dan dekomposer. Berikut ini adalah contoh dari rantai makanan :



Pada rantai makanan tersebut terjadi proses makan dan dimakan dalam urutan tertentu yaitu rumput dimakan belalang, belalang dimakan kadal, kadal dimakan elang, dan jika elang mati maka akan diuraikan oleh jamur yang berperan sebagai dekomposer menjadi zat hara yang akan dimanfaatkan oleh tumbuhan untuk tumbuh dan berkembang.

Tiap tingkat dari rantai makanan dalam suatu ekosistem disebut tingkat trofik. Pada tingkat trofik pertama adalah organisme yang mampu menghasilkan zat makanan sendiri yaitu tumbuhan hijau atau organisme autotrof dengan kata lain sering disebut produsen. Organisme yang menduduki tingkat trofik kedua disebut konsumen primer (konsumen 1). Konsumen 1 biasanya diduduki oleh hewan herbivora. Organisme yang menduduki tingkat trofik ketiga disebut konsumen sekunder (konsumen 2), diduduki oleh hewan pemakan daging (carnivora) dan seterusnya. Organisme yang menduduki tingkat trofik tertinggi disebut konsumen puncak.

### **Jaring-jaring Makanan**

Jaring-jaring makanan adalah kumpulan berbagai organisme dengan sumber makanan tertentu. Tingkat trofik pertama adalah kelompok organisme autotrof yang disebut produsen. Organisme autotrof adalah organisme yang dapat membuat bahan organik sendiri dari bahan anorganik dengan bantuan sumber energi. Bila dapat menggunakan energi cahaya seperti cahaya matahari disebut fotoautotrof, contohnya tumbuhan hijau dan fitoplankton. Apabila menggunakan bantuan energi dari reaksi-reaksi kimia disebut kemoautotrof, misalnya bakteri sulfur, bakteri nitrit dan bakteri nitrat. Tingkat trofik kedua ditempati oleh berbagai organisme yang tidak dapat menyusun bahan organik sendiri yang disebut organisme heterotrof. Organisme heterotrof ini hanya menggunakan zat organik dari organisme lain sehingga disebut juga sebagai konsumen. Pembagian konsumen adalah sebagai berikut :

- a. Konsumen primer, adalah organisme pemakan produsen atau dinamakan herbivora yang menempati tingkat trofik kedua.



- b. Konsumen sekunder, adalah organisme pemakan herbivora yang dinamakan karnivora kecil yang menempati tingkat trofik ketiga.
- c. Konsumen tersier, adalah organisme pemakan konsumen sekunder yang dinamakan karnivora besar yang menempati tingkat terakhir.

### **Proses Aliran Energi dalam Ekosistem**

Aliran energi dalam ekosistem mengalami tahapan proses sebagai berikut :

1. Energi masuk ke dalam ekosistem berupa energi matahari, tetapi tidak semuanya dapat digunakan oleh tumbuhan dalam proses fotosintesis. Hanya sekitar setengahnya dari rata-rata sinar matahari yang sampai pada tumbuhan di absorpsi oleh mekanisme fotosintesis, dan juga hanya sebagian kecil, sekitar 1-5% yang diubah menjadi makanan (energi kimia). Sisanya keluar dari sistem berupa panas, dan energi yang diubah menjadi makanan oleh tumbuhan dipakai lagi untuk proses respirasi yang juga sebagai keluaran dari sistem.
2. Energi yang disimpan berupa materi tumbuhan mungkin dilakukan melalui rantai makanan dan jaring-jaring makanan melalui herbivora dan detritivora. Seperti telah diungkapkan sebelumnya, terjadinya kehilangan sejumlah energi diantara tingkatan trofik, maka aliran energi berkurang atau menurun ke arah tahapan berikutnya dari rantai makanan. Biasanya herbivora menyimpan sekitar 10% energi yang dikandung tumbuhan, demikian pula karnivora menyimpan sekitar 10% energi yang dikandung mangsanya.
3. Apabila materi tumbuhan tidak dikonsumsi, maka akan disimpan dalam sistem, diteruskan ke pengurai atau diekspor dari sistem sebagai materi organik.
4. Organisme-organisme pada setiap tingkat konsumen dan juga pada setiap tingkat pengurai memanfaatkan sebagian energi untuk pernafasannya, sehingga terlepas sejumlah panas keluar dari sistem.
5. Dikarenakan ekosistem adalah suatu sistem terbuka, maka beberapa materi organik mungkin di keluarkan meyeberang batas dari sistem. Misalnya akibat pergerakan sejumlah hewan ke wilayah ekosistem lain, atau akibat aliran air sejumlah gulma air keluar dari sistem terbawa arus.

## Materi Prinsip

Rantai makanan akan menghasilkan suatu aliran energi yaitu proses berpindahnya energi dari suatu tingkat trofik ke tingkat trofik berikutnya.

### VI. Model dan Metode Pembelajaran

Model : Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning)

Metode : Tanya jawab, Presentasi siswa, dan diskusi.

### VII. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

Media : Video Pembelajaran

Alat : a. LCD  
b. Laptop  
c. Papan Tulis dan Spidol

Sumber Belajar :

Santoso, Imam. 2007. *Biologi Untuk Kelas X SMA*. Jakarta : Interplus.

### VIII. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
<b>Kegiatan Pembuka</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengucap salam, mengajak siswa untuk berdoa.</li> <li>2. Mengecek kehadiran siswa dan meminta siswa untuk mengecek kebersihan kelas.</li> <li>3. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai.</li> <li>4. Mengingat kembali materi sebelumnya, kemudian menanyakan “pernahkah kalian pergi ke pantai?”</li> <li>5. Membagi siswa kedalam kelompok-kelompok.</li> <li>6. Memberikan pengarahan tentang kegiatan yang akan dilakukan.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjawab salam, dan berdoa.</li> <li>2. Mendengarkan guru dan mengacungkan tangan tanda kehadiran serta turut berpartisipasi dalam mengecek kebersihan kelas.</li> <li>3. Menyimak perkataan guru dengan baik.</li> <li>4. Menjawab pertanyaan yang disampaikan guru</li> <li>5. Membentuk kelompok sesuai dengan arahan guru.</li> <li>6. Mendengarkan arahan tentang kegiatan yang akan dilakukan dari guru.</li> </ol>	15 menit
<b>Kegiatan Inti</b>	<b>Mengamati</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengajak siswa untuk memperhatikan video</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa mengamati tayangan video yang diberikan oleh</li> </ol>	60 menit

	<p>tentang komponen dan interaksi dalam ekosistem.</p> <p>2. Membagikan LKS.</p> <p>3. Menayangkan video yang memperlihatkan tentang komponen dan interaksi dalam ekosistem.</p> <p><b>Menanya</b></p> <p>2. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai video tentang komponen dan interaksi dalam ekosistem.</p> <p><b>Mengumpulkan Data</b></p> <p>Memberikan kebebasan kepada siswa untuk mendiskusikan jawaban LKS tentang komponen dan interaksi dalam ekosistem.</p> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <p>2. Membimbing siswa mengisi LKS dan membimbing siswa dalam penyelesaian masalah mengenai komponen dan interaksi dalam ekosistem.</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>3. Menyuruh salah satu peserta didik mewakili kelompoknya untuk mempersentasikan hasil diskusi kelompoknya dan kelompok lain menanggapi dan menanyakan hal yang belum dipahami ataupun tidak sesuai dengan teori.</p> <p>4. Mengamati jalannya proses presentasi dan memfasilitasi siswa dalam mempersentasikan hasil kerja diskusi kelompok.</p>	<p>guru yang memperlihatkan tentang komponen dan interaksi dalam ekosistem.</p> <p>2. Siswa menyimak dan mengamati penjelasan guru tentang komponen dan interaksi dalam ekosistem.</p> <p>2. Mencoba untuk mengajukan pertanyaan berdasarkan apa yang telah dilihat dari video.</p> <p>3. Siswa berdiskusi untuk menjawab LKS.</p> <p>4. Siswa bekerja sama dalam satu kelompok untuk menemukan jawaban dari berbagai literatur.</p> <p>2. Siswa secara bersama-sama berdiskusi menyelesaikan masalah dan mengisi LKS tentang komponen dan interaksi dalam ekosistem.</p> <p>3. Salah satu peserta didik mewakili kelompoknya dan kelompok lain diharapkan menanggapi dan menanyakan hal yang belum dipahami ataupun tidak sesuai dengan teori.</p> <p>4. Siswa dalam kelompok lain dituntut mengajukan pertanyaan tentang hal yang belum dipahami.</p>	
<b>Kegiatan</b>	1. Mengumpulkan laporan hasil diskusi dari setiap	1. Mengumpulkan laporan diskusi kelompok.	

<b>Penutup</b>	kelompok. 2. Menunjuk atau memberi kesempatan kepada beberapa siswa untuk menyimpulkan materi. 3. Meluruskan kesimpulan semua siswa dan melakukan refleksi terhadap informasi yang diperoleh siswa dari penjelasan tentang klasifikasi makhluk hidup. 4. Menutup pelajaran dengan menyampaikan materi yang akan dipelajari selanjutnya. 5. Mengakhiri pelajaran dengan salam penutup.	2. Siswa ditunjuk atau diberikan kesempatan untuk mengajukan diri pada guru dapat menyimpulkan materi pelajaran hari ini. 3. Mencatat dan mendengarkan penjelasan kesimpulan yang diberikan oleh guru. 4. Menandai materi yang akan dipelajari dirumah. 5. Menjawab salam guru.	15 menit
----------------	---	--	----------

### IX. Penilaian

#### 1. Kognitif

- Pretest

#### 2. Afektif (sikap)

No	Nama	Aspek yang dinilai																				Skor	Nilai		
		Tanggung Jawab				Saling menghargai				Kerja sama				Ketepatan waktu				Partisipasi							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				

#### Keterangan :

Skor 1 : tidak bertanggung jawab/tidak menghargai/tidak ada kerja sama/tidak tepat waktu/tidak berpartisipasi.

Skor 2 : kurang bertanggung jawab/kurang menghargai/kurang kerja sama/kurang tepat waktu/kurang berpartisipasi.

Skor 3 : bertanggung jawab/menghargai/bekerja sama/tepat waktu/berpartisipasi.

Skor 4 : sangat bertanggung jawab/sangat menghargai/sangat bekerja sama/sangat tepat waktu/sangat berpartisipasi.

Jumlah skor maksimum = 20

$$\text{Nilai yang dicapai} = \frac{\text{jumlah skor yang dicapai}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

### 3. Psikomotorik (keterampilan)

N o	Nama	Aspek yang dinilai																S k o r	N i l a i						
		Berbicara				Pengum- pulan data				Pengolah- an data				Presentasi						Bertanya					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			1	2	3	4		

#### Keterangan :

Skor 1 : tidak bertanggung jawab/tidak menghargai/tidak ada kerja sama/tidak tepat waktu/tidak berpartisipasi.

Skor 2 : kurang bertanggung jawab/kurang menghargai/kurang kerja sama/kurang tepat waktu/kurang berpartisipasi.

Skor 3 : bertanggung jawab/menghargai/bekerja sama/tepat waktu/berpartisipasi.

Skor 4 : sangat bertanggung jawab/sangat menghargai/sangat bekerja sama/sangat tepat waktu/sangat berpartisipasi.

Jumlah skor maksimum = 20

$$\text{Nilai yang dicapai} = \frac{\text{jumlah skor yang dicapai}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Medan, April 2018  
Mahasiswa peneliti,

Ani Lestari Dalimunthe  
NIM. 4141141001

## Lampiran 4

### Instrument Test Materi Ekosistem

#### Petunjuk Soal :

- a. Jawaban ditulis pada lembar jawaban yang sudah disediakan dan jangan lupa menuliskan nama dan kelas
- b. Kerjakan soal yang dianggap mudah terlebih dahulu
- c. Beri tanda silang (x) pada lembar jawaban
- d. Lembar soal jangan dicoret dan dikembalikan bersama lembar jawaban

#### PILIHAN BERGANDA

1. Di bawah ini contoh hubungan antara individu yang menunjukkan hubungan predasi adalah...
  - a. Kijang dengan rumput
  - b. Kupu-kupu dengan bunga
  - c. Ayam hutan dengan kelinci
  - d. Kijang dengan harimau
  - e. Serigala dengan harimau

(Syamsuri, 2007)

2. Bila dalam lingkungan terjadi persaingan antara sesama anggota populasi, maka kemungkinan yang terjadi adalah...
  - a. Anggota yang kalah akan memiliki keturunan yang lebih banyak
  - b. Anggota yang kalah akan bertahan di lingkungan tersebut
  - c. Anggota yang menang akan memiliki keturunan yang lebih banyak
  - d. Anggota yang menang akan memiliki alternatif ke lingkungan lain
  - e. Anggota populasi berikutnya lebih adaptif terhadap lingkungan

(Aryulina, 2007)

3. Di Indonesia sering terjadi banjir pada musim hujan, yang diakibatkan oleh...
  - a. Daur air Indonesia yang alami
  - b. Daur air Indonesia yang kurang baik
  - c. Seringnya turun hujan
  - d. Air Indonesia yang melimpah
  - e. Penebangan hutan dan pembuangan sampah yang dilakukan masyarakat

(Syamsuri, 2007)

4. Persaingan antara populasi yang saling bersaing untuk memperebutkan kepentingan yang sama disebut...
  - a. Kompetisi
  - b. Predator
  - c. Alelopati

- d. Parasit
- e. Pengurai

(Pratiwi, 2007)

5. Proses yang tidak menghasilkan kembalinya karbondioksida ke atmosfer adalah...
- a. Pembakaran bahan bakar fosil
  - b. Dekomposisi humas
  - c. Respirasi bakteri
  - d. Fotosintesis tumbuhan hijau
  - e. Respirasi manusia

(Tati, 2007)

6. Suatu ekosistem yang stabil (normal) akan tetap bertahan jika perubahan lingkungan...
- a. Tidak berlangsung terus menerus
  - b. Terjadi pada lingkungan yang luas
  - c. Terjadi dengan perlahan-lahan sampai batas maksimal
  - d. Tidak memusnahkan komponen produsen
  - e. Terjadi secara perlahan-lahan

(Tati, 2007)

7. Komponen abiotik yang dibutuhkan untuk proses fotosintesis tumbuhan hijau adalah...
- a. Cahaya, klorofil, udara, air
  - b. Cahaya, air, garam mineral
  - c. Tanah, udara, kelembaban
  - d. Cahaya, udara, suhu
  - e. Suhu, kelembaban, klorofil

(Laila, 2007)

8. Berdasarkan definisi konsumen, pernyataan-pernyataan yang benar dibawah ini, kecuali...
- a. Hewan dan manusia termasuk konsumen
  - b. Mampu menyusun senyawa organik dan anorganik
  - c. Hidupnya tergantung pada senyawa organik yang sudah jadi
  - d. Tidak mampu menyusun organik dari senyawa anorganik
  - e. Kebutuhan zat makanan secara langsung atau tidak langsung diperoleh dari tumbuhan

(Tati, 2007)

9. Dalam suatu komunitas terdapat rumput teki dan rumput gajah. Jika rumput teki menghalangi tumbuhnya rumput gajah karena tumbuhan ini menghasilkan zat yang bersifat toksik. Disebut apakah interaksi tersebut...



- a. Intreaksi antar organisme
- b. Anabiosa
- c. Interaksi antar komunitas
- d. Alelopati
- e. Interaksi antar komponen biotik dan abiotik

(Fuadah, 2018)

10. Meskipun karbon dioksida merupakan zat sisa metabolisme, tetapi dalam skala ekosistem keberadaan karbon dioksida diperlukan untuk menjaga keseimbangan lingkungan. Oleh karena itu, jika jumlah karbon dioksida dalam ekosistem semakin berkurang, keseimbangan lingkungan ikut terganggu. Alasan yang tepat untuk menjelaskan terganggunya keseimbangan lingkungan tersebut yaitu...

- a. Dekomposer meningkat jumlahnya sehingga produsen tidak mampu menyerap zat anorganik yang terbentuk.
- b. Konsumen tingkat I mengalami penurunan populasi akibat meningkatnya konsumen tingkat II
- c. Produsen akan kekurangan bahan baku untuk melakukan fotosintesis yang berakibat pada penurunan populasi konsumen pada rantai makanan.
- d. Puncak piramida makanan akan mengalami lonjakan populasi akibat berlimpahnya oksigen dan berkurangnya karbon dioksida.
- e. Terjadinya penumpukan zat organik yang sulit terurai oleh dekomposer akibat kekurangan oksigen di dalam ekosistem.

(Fuadah, 2018)

11. Upaya pemerintah untuk menghukum oknum-oknum pencuri ikan di perairan Indonesia adalah dengan meledakkan dan menenggelamkan kapal-kapal asing tersebut, contohnya yang terjadi di Batam. Apakah upaya pemerintah tersebut tepat dilakukan mengingat laut adalah tempat hidup berbagai macam biota yang perlu dilestarikan...

- a. Belum tepat karena lebih baik kapal-kapal asing tersebut diberikan kepada nelayan Indonesia yang menangkap ikannya dengan cara-cara yang tidak merusak ekosistem laut.
- b. Kurang tepat dilakukan karena masih banyak upaya untuk menghukum oknum pencuri ikan di perairan Indonesia selain dengan penenggelaman dan peledakan kapal asing.
- c. Sangat tepat dilakukan oleh pemerintah Indonesia, karena dengan upaya ini biota laut akan terjaga dari para pencuri yang memanfaatkan kekayaan laut Indonesia.
- d. Sudah tepat, karena dengan meledakkan dan menenggelamkan kapal asing, oknum pencuri ikan di perairan Indonesia akan jera, dan tindakan ini tidak berdampak apapun bagi kehidupan biota laut.
- e. Tidak tepat, karena akibatnya ekosistem laut akan terganggu. Terumbu karang bisa rusak, ikan-ikan akan mati karena bahan peledak yang digunakan dan air laut akan tercemar akibat dari sisa-sisa bahan bakar dari kapal.

(Fuadah, 2018)

12. Eceng gondok merupakan tanaman air yang berperan sebagai produsen pada ekosistem air tawar. Pada kondisi tertentu pertumbuhan tanaman ini menjadi sangat pesat karena adanya limbah dari pupuk tanaman yang terbawa aliran air ke sungai sehingga dapat menyebabkan berkurangnya O<sub>2</sub> di bawah permukaan air, akibatnya ikan-ikan yang ada di dasar perairan mati. Di bawah ini manakah cara yang paling efektif untuk menanggulangi pesatnya pertumbuhan eceng gondok di perairan agar ikan tidak mati karena kekurangan O<sub>2</sub>...
- Memanfaatkan eceng gondok untuk kerajinan tangan pada masyarakat sekitar sungai.
  - Mengangkat eceng gondok secara langsung dari perairan kemudian dimanfaatkan untuk kompos atau biogas.
  - Menambah predator di sungai seperti ikan pemakan akar eceng gondok.
  - Menggunakan herbisida agar eceng gondok tersebut mati dan tidak lagi mengganggu perairan terutama ikannya.
  - Mengurangi penggunaan pupuk pada tanaman dan mencegah sisa pupuk tersebut mengalir ke sungai.

(Fuadah, 2018)

13. Pada sebuah ekosistem sawah terdapat organisme-organisme berikut!

- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| 1. Burung elang  | 5. Rumput teki     |
| 2. Ular sawah    | 6. Katak sawah     |
| 3. Tumbuhan padi | 7. Tikus sawah     |
| 4. Ulat daun     | 8. Burung kutilang |

Dari organisme tersebut yang berperan sebagai taraf trofi II adalah...

- 1 dan 8
- 2 dan 6
- 3 dan 5
- 4 dan 7
- 6 dan 8

(Dani, 2018)

14. Jika belut, ikan sepat, ikan gabus, dan beberapa tumbuhan air yakni teratai, *Hidrilla* sp. dimasukkan ke dalam kolam, kemudian mereka berinteraksi dengan lingkungan kolam, sehingga kolam membentuk...
- Populasi
  - Komunitas
  - Individu
  - Ekosistem
  - Simbiosis

(Fuadah, 2018)

15. Akuarium air tawar merupakan suatu ekosistem yang terdiri dari komponen abiotik dan biotik. Ikan-ikan yang hidup dalam akuarium harus mendapat oksigen yang cukup untuk melangsungkan hidupnya. Untuk itu kandungan oksigen terlarut dapat bertambah dari...

- a. Hidrolisis air menjadi hidrogen
- b. Tumbuhan air yang ada di dalam akuarium
- c. Pemecahan garam-garam karbonat
- d. Zooplankton yang hidup dalam akuarium
- e. Hasil respirasi ikan di dalam akuarium

(Fuadah, 2018)

16. Diantara makhluk hidup berikut ini yang termasuk komponen detritivor adalah...

- a. Ikan
- b. Jamur dan bakteri
- c. Tumbuhan hijau
- d. Manusia
- e. Luing dan cacing tanah

(Muttaqin, 2018)

17. Berikut ini adalah beberapa jenis organisme di alam:

- |           |             |
|-----------|-------------|
| 1) Padi   | 6) Tikus    |
| 2) Pepaya | 7) Kucing   |
| 3) Ayam   | 8) Serigala |
| 4) Elang  | 9) Manusia  |
| 5) Ular   | 10) Jagung  |

Rantai makanan yang dapat terjadi adalah...

- a. 1 – 3 – 6 – 7
- b. 1 – 6 – 5 – 9
- c. 2 – 3 – 6 – 8
- d. 10 – 6 – 5 – 4
- e. 10 – 6 – 7 – 4

(Pujiyanto, 2008)

18. Saat mengalir dari produsen ke konsumen primer, ada energi yang hilang. Hal itu disebabkan...

- a. Aktivitas saprofitik
- b. Penurunan biomassa
- c. Konsumen kedua memakan konsumen pertama
- d. Respirasi dan aktivitas metabolisme
- e. Penurunan jumlah organisme

(Pujiyanto, 2008)

19. Dalam ekosistem perairan, bakteri autotrof berperan sebagai...

- a. Produsen
- b. Konsumen
- c. Dekomposer
- d. Detritivor
- e. Saprofit

(Pujiyanto, 2008)

20. Kebakaran hutan mengakibatkan banyak satwa kehilangan habitatnya, salah satunya orang utan. Banyak diantara mereka terlantar di tengah-tengah hutan dengan kondisi kelaparan dan sangat memprihatinkan. Cara mengatasi agar orang utan tersebut tetap hidup di habitat yang sama adalah...

- a. Melakukan perawatan kepada orang utan kemudian di lepaskan ke habitat yang sama seperti habitat sebelumnya.
- b. Memindahkan orang utan ke kebun binatang dan membiarkannya hidup disana dengan perawatan yang disediakan pengelola.
- c. Menanam kembali hutan yang gundul agar hutan habitat orang utan kembali seperti semula dan dia tetap hidup di habitatnya.
- d. Menempatkan orang utan ke tempat penampungan sementara hingga habitat aslinya kembali seperti sedia kala.
- e. Merelokasi orang utan ke tempat yang terlindungi dan membiarkannya di habitat barunya dengan kondisi apa adanya.

(Fuadah, 2018)

## Lampiran 5

## Kunci Jawaban

- |       |       |
|-------|-------|
| 1. D  | 11. E |
| 2. C  | 12. B |
| 3. E  | 13. D |
| 4. A  | 14. D |
| 5. D  | 15. B |
| 6. C  | 16. E |
| 7. A  | 17. D |
| 8. B  | 18. D |
| 9. D  | 19. A |
| 10. C | 20. A |

THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY

# Lampiran 6

Nama :

Kelas :

## LEMBAR JAWABAN

1	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E
11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E
16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E

THE  
Character Building  
UNIVERSITY

## Lampiran 7

### Lembar Kerja Siswa 1

#### (LKS 1)

Kelompok :

Anggota Kelompok : 1. 4.

2. 5.

3. 6.

Mata pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : X-MIA/Genap

Judul : Komponen, Interaksi dan Aliran Energi dalam Ekosistem

Kompetensi dasar :

3.9. Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya.

#### Petunjuk :

Diskusikanlah jawaban dari pertanyaan-pertanyaan di bawah ini berdasarkan video pembelajaran yang sudah ditayangkan.

(<https://www.youtube.com/watch?v=jNLohJH1zvE>).

#### Pertanyaan :

1. Apakah yang menjadi rumusan masalah dari tayangan video tersebut?
2. Tuliskan faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi terjadinya masalah tersebut?
3. Jelaskan menurut pendapat kalian bagaimana cara menanggulangi masalah tersebut?
4. Tuliskan kesimpulan dari hasil diskusi kalian!



## Lampiran 8

### Lembar Kerja Siswa 2

(LKS 2)

Kelompok :

Anggota Kelompok : 1. 4.

2. 5.

3. 6.

Mata pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : X-MIA/Genap

Judul : Komponen, Interaksi dan Aliran Energi dalam Ekosistem

Kompetensi dasar :

3.9. Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya.

#### Petunjuk :

Diskusikanlah jawaban dari pertanyaan-pertanyaan di bawah ini berdasarkan video pembelajaran yang sudah ditayangkan

(<https://www.youtube.com/watch?v=jNLohJH1zvE>).

#### Pertanyaan :

1. Berdasarkan video tersebut, identifikasilah komponen biotik dan abiotik yang terdapat dalam ekosistem laut!
2. Urutkanlah tingkat organisasi yang terdapat dalam ekosistem laut!
3. Tuliskan interaksi apa saja yang terdapat dalam ekosistem laut!
4. Buatlah satu rantai makanan yang dapat terjadi dalam ekosistem laut!

## Lampiran 10

### Perhitungan Validitas Butir Soal

Berdasarkan tabel (lampiran 9) validitas tes dapat dihitung dengan menggunakan rumus *Product Moment* sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Contoh perhitungan validitas butir soal untuk nomor 1 diketahui :

$$\sum X = 23 \qquad \sum Y = 652 \qquad \sum XY = 499$$

$$\sum X^2 = 23 \qquad \sum Y^2 = 14246 \qquad N = 32$$

$$(\sum X)^2 = 529 \qquad (\sum Y)^2 = 425104$$

Sehingga :

$$\begin{aligned} r_{xy} &= \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\ &= \frac{(32.499) - (23.652)}{\sqrt{\{(32.23) - (529)\} \{(32.14246) - (425104)\}}} \\ &= \frac{(15968) - (14996)}{\sqrt{\{(207)\} \{(30768)\}}} \\ &= \frac{972}{2523,68302} \\ &= 0,385 \end{aligned}$$

Dengan membandingkan  $r_{hitung} = 0,385$  dengan  $r_{tabel} = 0,349$  dan  $N = 32$  pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  didapat  $r_{hitung} > r_{tabel}$  atau  $0,385 > 0,349$  dengan demikian butir soal nomor 1 dinyatakan valid. Dengan cara yang sama dapat dicari untuk butir soal lainnya.

## Lampiran 11

Tabel Validitas Butir Soal

Nomor butir soal	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	Keterangan
1	0,4	0,349	Valid
2	0,4	0,349	Valid
3	0	0,349	Tidak valid
4	0,5	0,349	Valid
5	0,	0,349	Tidak valid
6	0,4	0,349	Valid
7	0,4	0,349	Valid
8	0,1	0,349	Tidak valid
9	0,3	0,349	Tidak valid
10	0,1	0,349	Tidak valid
11	0,6	0,349	Valid
12	0,2	0,349	Tidak valid
13	-0,1	0,349	Tidak valid
14	-0,1	0,349	Tidak valid
15	0	0,349	Tidak valid
16	0,5	0,349	Valid
17	0,4	0,349	Valid
18	0,4	0,349	Valid
19	0,1	0,349	Tidak valid
20	0,2	0,349	Tidak valid
21	0,4	0,349	Valid
22	0,6	0,349	Valid
23	0,4	0,349	Valid
24	0,1	0,349	Tidak valid
25	0,1	0,349	Tidak valid
26	0,4	0,349	Valid
27	0,3	0,349	Tidak valid
28	0,4	0,349	Valid
29	0,2	0,349	Tidak valid
30	0,1	0,349	Tidak valid
31	0,4	0,349	Valid
32	0,3	0,349	Tidak valid
33	0,4	0,349	Valid
34	0,6	0,349	Valid
35	0,5	0,349	Valid
36	0,1	0,349	Tidak valid
37	0,4	0,349	Valid
38	0,3	0,349	Tidak valid
39	0	0,349	Tidak valid
40	0,4	0,349	Valid

Setelah rhitung dibandingkan dengan rtabel pada taraf signifikasi  $\alpha = 0,05$  dan  $N = 32$  maka dari 40 butir item soal yang diuji cobakan terdapat 21 soal yang valid dan 19 soal yang tidak valid. Tetapi hanya 20 soal yang valid yang akan digunakan sebagai instrumen penelitian test hasil belajar untuk mendapatkan data penelitian.



THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY

### Lampiran 13

#### Perhitungan Reliabilitas Butir Soal

Dari tabel reliabilitas (lampiran 12) diperoleh data untuk menghitung reliabilitas butir soal secara keseluruhan digunakan rumus KR-20 sebagai berikut :

$$r_{11} = \left( \frac{K}{K-1} \right) \left( \frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

$$S^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{K}}{K}$$

$$q = 1 - p$$

Dengan perhitungan sebagai berikut :

$$K = 32 \qquad (\sum Y)^2 = 425104$$

$$\sum Y^2 = 14246 \qquad \sum PQ = 8,78$$

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{K}}{K} \\ &= \frac{14246 - \frac{425104}{32}}{32} \\ &= \frac{14246 - 13284,5}{32} \\ &= \frac{961,5}{32} \\ &= 30 \end{aligned}$$

Dengan diperolehnya nilai varians total, maka dapat dicari nilai reliabilitas tes sebagai berikut :

$$\begin{aligned} r_{11} &= \left( \frac{K}{K-1} \right) \left( \frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right) \\ r_{11} &= \left( \frac{32}{32-1} \right) \left( \frac{30 - 8,78}{30} \right) \\ &= (1,03) (0,70) \\ &= 0,721 \end{aligned}$$

Soal dapat dikatakan reliabel apabila harga  $r_{hitung} > r_{tabel}$ . Harga  $r_{tabel}$  diperoleh dari daftar *r Product Moment* dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dan  $N = 32$  adalah 0,349. Dengan membandingkan harga  $r_{hitung} = 0,721$  dengan  $r_{tabel} = 0,349$ , maka didapat  $r_{hitung} > r_{tabel}$  atau  $0,721 > 0,349$ . Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa soal tersebut secara keseluruhan adalah reliabel.

## Lampiran 15

### Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal

Untuk menghitung tingkat kesukaran soal dapat digunakan rumus :  $P = \frac{B}{JS}$

Keterangan:

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab benar pada soal tersebut

JS = Banyaknya siswa peserta test

Dengan kriteria:

Soal dikatakan sukar jika P : 0,00-0,30

Soal dikatakan sedang jika P : 0,31-0,70

Soal dikatakan mudah jika P : 0,71-1,00

Sebagai contoh untuk perhitungan tingkat kesukaran soal nomor 1 diketahui :

$$B = 23$$

$$JS = 32$$

$$P = \frac{23}{32}$$

$$= 0,71$$

Dengan mengetahui harga tingkat kesukaran soal (P) pada butir soal nomor 1 = 0,71 maka tingkat kesukaran butir soal tersebut dikategorikan mudah. Dengan menggunakan rumus yang sama dapat dihitung tingkat kesukaran butir soal nomor 2,3, dan seterusnya.

## Lampiran 16

Tabel Tingkat Kesukaran Soal

No.	P	Kriteria	No.	P	Kriteria
1	0,7	Mudah	21	0,3	Sukar
2	0,6	Sedang	22	0,6	Sedang
3	0,5	Sedang	23	0,7	Mudah
4	0,7	Mudah	24	0,6	Sedang
5	0,4	Sedang	25	0,3	Sukar
6	0,5	Sedang	26	0,4	Sedang
7	0,6	Sedang	27	0,3	Sukar
8	0,7	Mudah	28	0,3	Sukar
9	0,9	Mudah	29	0,6	Sedang
10	0,5	Sedang	30	0,4	Sedang
11	0,5	Sedang	31	0,6	Sedang
12	0,6	Sedang	32	0,7	Mudah
13	0,6	Sedang	33	0,5	Sedang
14	0,3	Sukar	34	0,6	Sedang
15	0,7	Mudah	35	0,5	Sedang
16	0,5	Sedang	36	1	Mudah
17	0,4	Sedang	37	0,4	Sedang
18	1	Mudah	38	0,7	Mudah
19	0,4	Sedang	39	0,1	Sukar
20	0,3	Sukar	40	0,4	Sedang

Dari tabel perhitungan di atas, maka dari 40 soal yang diuji cobakan terdapat 10 soal yang dikategorikan mudah, 23 soal yang dikategorikan sedang dan 7 soal yang dikategorikan sukar.



## Lampiran 18

### Perhitungan Daya Pembeda Soal

Untuk menghitung daya pembeda soal dapat menggunakan rumus :

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

Dengan kriteria :

Jelek = 0,00-0,20

Cukup = 0,21-0,40

Baik = 0,41-0,70

Baik sekali = 0,71-1,00

Negatif = -0,0

Sebagai contoh perhitungan daya pembeda soal nomor 1 diketahui :

$$BA = 14$$

$$BB = 9$$

$$JA = 16$$

$$JB = 16$$

Sehingga :

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

$$D = \frac{14}{16} - \frac{9}{16}$$

$$D = \frac{5}{16}$$

D = 0,31 (soal dikategorikan cukup)

Dengan mengetahui harga daya pembeda (D) butir soal nomor 1 = 0,31 maka daya pembeda soal dikategorikan cukup. Dengan menggunakan rumus yang sama dapat dihitung daya pembeda butir soal nomor 2,3, dan seterusnya.

## Lampiran 19

Tabel Daya Pembeda Butir Soal

No.	D	Kategori	No.	D	Kategori
1	0,3	Cukup	21	0,5	Baik
2	0,3	Cukup	22	0,5	Baik
3	0,1	Jelek	23	0,3	Cukup
4	0,4	Baik	24	0,1	Jelek
5	0	Jelek	25	-0,1	Negatif
6	0,2	Jelek	26	0,4	Baik
7	0,3	Cukup	27	0,4	Baik
8	0	Jelek	28	0,3	Cukup
9	0,1	Jelek	29	0,3	Cukup
10	0,1	Jelek	30	0	Jelek
11	0,5	Baik	31	0,2	Jelek
12	0,1	Jelek	32	0,2	Jelek
13	-0,1	Negatif	33	0,3	Cukup
14	-0,1	Negatif	34	0,5	Baik
15	0	Jelek	35	0,4	Baik
16	0,6	Baik	36	0	Jelek
17	0,6	Baik	37	0,5	Baik
18	0,2	Jelek	38	0,3	Cukup
19	0,1	Jelek	39	0,1	Jelek
20	0,1	Jelek	40	0,6	Baik

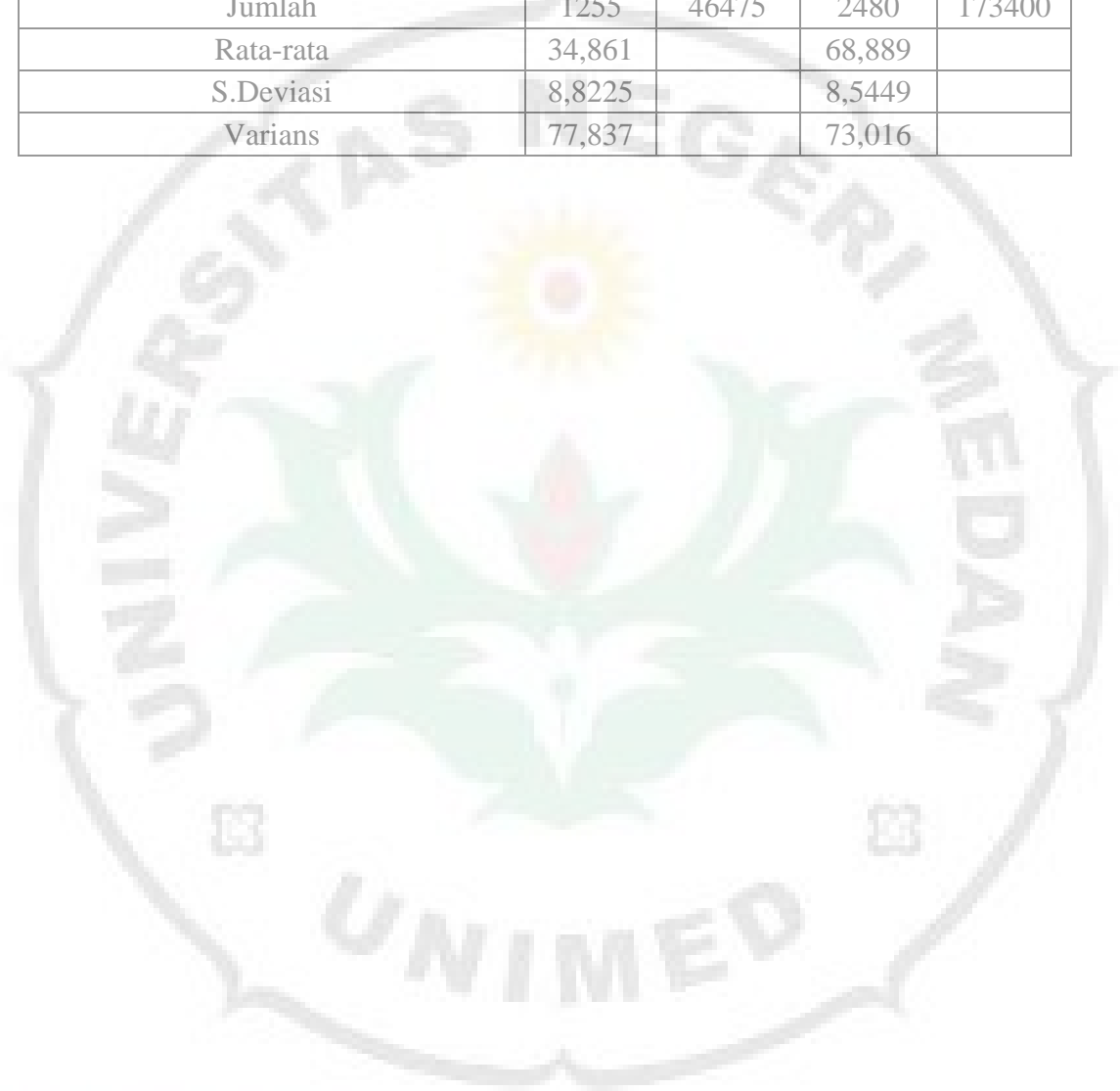
Dari tabel hasil perhitungan di atas, maka dari 40 soal yang diuji cobakan terdapat 12 soal dikategorikan baik, 8 soal dikategorikan cukup, 17 soal dikategorikan jelek dan 3 soal dikategorikan negatif.

## Lampiran 20

## DATA HASIL BELAJAR SISWA KELAS EKSPERIMEN

No.	Nama Siswa	Pretest		Posttest	
		Nilai (X)	X <sup>2</sup>	Nilai (Y)	Y <sup>2</sup>
1	Ade Irma Widayanti	40	1600	75	5625
2	Agnes Monica Br Tarigan	45	2025	65	4225
3	Andika Pratama Barus	35	1225	60	3600
4	Andyka Ketaren	25	625	70	4900
5	Angelina Sitohang	40	1600	80	6400
6	Bunga Windi Cavrilia	25	625	60	3600
7	Cindy Theresia Sitepu	50	2500	80	6400
8	Denastasia Navindo	35	1225	80	6400
9	Dewi Santika	25	625	75	5625
10	Edy Kurniawan	25	625	70	4900
11	Afreaim Riduanta Sembiring	35	1225	75	5625
12	Fadhillah Afriliani	25	625	60	3600
13	Fahrani Aftiasnsyah	30	900	85	7225
14	Filo Derson Ginting	45	2025	85	7225
15	Gerda Linda Sembiring	45	2025	65	4225
16	Helen Br Sitepu	40	1600	70	4900
17	Helpitaria Br Tarigan	25	625	55	3025
18	Indriani	35	1225	70	4900
19	Khairunnisa	45	2025	65	4225
20	Lisna Barta Sembiring	25	625	70	4900
21	M. Alfarabi Kurniawan	35	1225	75	5625
22	Maya Fransiska	45	2025	65	4225
23	Natasya Miranda Gihar	25	625	60	3600
24	Nico Arie Angga Barus	20	400	60	3600
25	Oca Melina	40	1600	60	3600
26	Oki Trijatmoko	45	2025	65	4225
27	Ferdinandus Sinuraya	40	1600	60	3600
28	Rendi Sembiring	35	1225	80	6400
29	Rina Dwi Nurvita	30	900	75	5625
30	Risa Apriliani	30	900	60	3600
31	Tanthree Angellina Sihombing	30	900	70	4900
32	Vincent Silalahi	40	1600	75	5625
33	Wahyu Ramadhan	35	1225	75	5625

34	Yova Andriani Br Ginting	20	400	70	4900
35	Yunita Sianturi	55	3025	65	4225
36	Zulia Rahmayani	35	1225	50	2500
Jumlah		1255	46475	2480	173400
Rata-rata		34,861		68,889	
S.Deviasi		8,8225		8,5449	
Varians		77,837		73,016	



THE  
*Character Building*  
 UNIVERSITY

## Lampiran 21

## DATA HASIL BELAJAR SISWA KELAS KONTROL

No.	Nama Siswa	Pretest		Posttest	
		Nilai (X)	X <sup>2</sup>	Nilai (Y)	Y <sup>2</sup>
1	Ayu Lestari	30	900	80	6400
2	Berlian Puspita Ningrum	20	400	70	4900
3	Bobby Alvian Simbolon	40	1600	45	2025
4	Cahaya Sariah	20	400	65	4225
5	Chandra Hasni Rizaldi	25	625	70	4900
6	Chintia Br Bukit	35	1225	55	3025
7	Emiyanti Br Ginting	35	1225	75	5625
8	Evita Bina Sembiring	30	900	75	5625
9	Hartati Christine C. Nduru	40	1600	80	6400
10	Hendri Hernando	35	1225	60	3600
11	Heriya	45	2025	60	3600
12	Humairah Azhari Batubara	10	100	55	3025
13	Jemya N. Br Ginting	20	400	80	6400
14	Karina Putri Ginting	20	400	75	5625
15	Lisa Ayu Anjelina Samosir	35	1225	65	4225
16	Lisa Kusuma Wardani	20	400	65	4225
17	Maike Br Pinem	50	2500	70	4900
18	Muhammad Aldiva	30	900	60	3600
19	Muhammad Reza	30	900	70	4900
20	Mutiara Renta Manalu	40	1600	70	4900
21	Nicholas Pardosi	30	900	55	3025
22	Nicky aulia	40	1600	75	5625
23	Niko Parulian Nadapdap	40	1600	70	4900
24	Novoa Elisabeth Tambunan	40	1600	60	3600
25	Nurmaya Prihaliza	20	400	50	2500
26	Paulus Suramana Perangin	30	900	60	3600
27	Rahma Septia Wanda	35	1225	55	3025
28	Ratu Balqis Amalia Rangkuti	25	625	70	4900
29	Rudolf Abigail Panggabean	35	1225	55	3025
30	Ruth Vanesha	40	1600	60	3600
31	Sarah Abigail Sembiring	35	1225	60	3600
32	Saskia Stepania	40	1600	55	3025
33	Sefia Ningsih	40	1600	65	4225
34	Sri Rahayu	35	1225	60	3600
35	Wahyu Pranata Tua Sirait	40	1600	65	4225

36	Wanda Elisa	35	1225	60	3600
	Jumlah	<b>1170</b>	44525	<b>2320</b>	<b>152200</b>
	Rata-rata	<b>32,5</b>		<b>64,4444</b>	
	S.Deviasi	<b>8,74234</b>		<b>8,76501</b>	
	Varians	<b>76,4286</b>		<b>76,8254</b>	



THE  
*Character Building*  
 UNIVERSITY

## Lampiran 22

**PERHITUNGAN NILAI RATA-RATA, STANDAR DEVIASI DAN VARIANS NILAI  
PRETEST**

**1. Perhitungan Data Pretes Kelas Eksperimen**

Dari tabulasi nilai diperoleh:

$$\sum X_i = 1255 \quad \sum X_i^2 = 46475 \quad n = 36$$

a. nilai rata-ratanya adalah

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{1255}{36} = 34,86$$

b. standar deviasinya adalah:

$$S = \sqrt{\frac{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{36(46475) - (1255)^2}{36(36-1)}} = 8,82$$

c. variansnya adalah

$$S^2 = 77,83$$

**2. Perhitungan Data Pretest Kelas Kontrol**

Dari tabulasi nilai diperoleh:

$$\sum X_i = 1170 \quad \sum X_i^2 = 44525 \quad n = 36$$

a. nilai rata-ratanya adalah

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{1170}{36} = 32,5$$

b. standar deviasinya adalah:

$$S = \sqrt{\frac{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{36(44525) - (1170)^2}{36(36-1)}} = 8,74$$

c. variansnya adalah

$$S^2 = 76,42$$

## Lampiran 23

**PERHITUNGAN NILAI RATA-RATA, STANDAR DEVIASI DAN VARIANS NILAI  
POSTEST**

**1. Perhitungan Data Postes Kelas Eksperimen**

Dari tabulasi nilai diperoleh:

$$\sum Y_i = 2480 \quad \sum Y_i^2 = 173400 \quad n = 36$$

a. nilai rata-ratanya adalah

$$\bar{X} = \frac{\sum Y}{n} = \frac{2480}{36} = 68,88$$

b. standar deviasinya adalah:

$$S = \sqrt{\frac{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{36(173400) - (2480)^2}{36(36-1)}} = 8,54$$

c. variansnya adalah

$$S^2 = 84,02$$

**2. Perhitungan Data Postes Kelas Kontrol**

Dari tabulasi nilai diperoleh:

$$\sum Y_i = 2320 \quad \sum Y_i^2 = 152200 \quad n = 36$$

a. nilai rata-ratanya adalah

$$\bar{X} = \frac{\sum Y}{n} = \frac{2320}{36} = 64,4$$

b. standar deviasinya adalah:

$$S = \sqrt{\frac{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{36(152200) - (2320)^2}{36(36-1)}} = 8,76$$

c. variansnya adalah

$$S^2 = 76,82$$



## Lampiran 24

### UJI NORMALITAS

Uji normalitas data penelitian dapat dilakukan dengan menggunakan *Uji Chi Kuadrat* terhadap hasil data pretest dan posttest dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

#### 1. Uji Normalitas Data Pretest Kelas Eksperimen

$$\text{Jumlah kelas (JK)} = 6$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang kelas (PK)} &= \frac{\text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}}{6} \\ &= \frac{55 - 15}{6} \\ &= 6,66 \text{ (dibulatkan menjadi 6)} \end{aligned}$$

Interval	fo	fh (dibulatkan)	fo-fh	(fo-fh) <sup>2</sup>	$\frac{(fo - fh)^2}{fh}$
15-21	2	2,27 % x 36 = 1	1	1	1,00
22-28	8	13,59% x 36 = 5	3	9	1,80
29-35	12	34,13% x 36 = 12	0	0	0,00
36-42	6	34,13% x 36 = 12	-6	36	3,00
43-49	6	13,59% x 36 = 5	1	1	0,20
50-56	2	2,27% x 36 = 1	1	1	1,00
Jumlah	36	36	0		7,00

Dari data nilai pretest siswa kelas eksperimen di atas, diperoleh Chi Kuadrat<sub>hitung</sub> ( $X^2$ ) = 7,00. Sedangkan Chi Kuadrat<sub>tabel</sub> pada  $\alpha = 0,05$  dan db = 5 adalah 11,07. Karena nilai Chi kuadrat<sub>hitung</sub> < Chi Kuadrat<sub>tabel</sub> (7,00 < 11,07) maka dapat disimpulkan bahwa data nilai pretest siswa kelas eksperimen tersebut berdistribusi normal.

#### 2. Uji Normalitas Data Pretest Kelas Kontrol

$$\text{Jumlah kelas (JK)} = 6$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang kelas (PK)} &= \frac{\text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}}{6} \\ &= \frac{50 - 10}{6} \\ &= 6,66 \text{ (dibulatkan menjadi 6)} \end{aligned}$$

Interval	fo	fh (dibulatkan)	fo-fh	(fo-fh) <sup>2</sup>	$\frac{(fo - fh)^2}{fh}$
10-16	1	2,27 % x 36 = 1	0	0	0,00
17-23	6	13,59% x 36 = 5	1	1	0,20
24-30	8	34,13% x 36 = 12	-4	16	1,33
31-37	9	34,13% x 36 = 12	-3	9	0,75
38-44	10	13,59% x 36 = 5	5	25	5,00
45-51	2	2,27% x 36 = 1	1	1	1,00
Jumlah	36	36	0		8,28

Dari data nilai pretest siswa kelas kontrol di atas, diperoleh Chi Kuadrat<sub>hitung</sub> ( $X^2$ ) = 8,28. Sedangkan Chi Kuadrat<sub>tabel</sub> pada  $\alpha = 0,05$  dan db = 5 adalah 11,07. Karena nilai Chi kuadrat<sub>hitung</sub> < Chi Kuadrat<sub>tabel</sub> (8,28 < 11,07) maka dapat disimpulkan bahwa data nilai pretest siswa kelas kontrol tersebut berdistribusi normal.

### 3. Uji Normalitas Data Posttest Kelas Eksperimen

Jumlah kelas (JK) = 6

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang kelas (PK)} &= \frac{\text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}}{6} \\
 &= \frac{85 - 50}{6} \\
 &= 5,83 \text{ (dibulatkan menjadi 6)}
 \end{aligned}$$

Interval	Fo	fh (dibulatkan)	fo-fh	(fo-fh) <sup>2</sup>	$\frac{(fo - fh)^2}{fh}$
50-56	2	2,27 % x 36 = 1	1	1	1,00
57-63	8	13,59% x 36 = 5	3	9	1,80
64-70	12	34,13% x 36 = 12	0	0	0,00
71-77	7	34,13% x 36 = 12	-5	25	2,08
78-84	4	13,59% x 36 = 5	-1	1	0,20
85-91	2	2,27% x 36 = 1	1	1	1,00
Jumlah	36	36	0		6,08

Dari data nilai posttest siswa kelas eksperimen di atas, diperoleh Chi Kuadrat<sub>hitung</sub> ( $X^2$ ) = 6,08. Sedangkan Chi Kuadrat<sub>tabel</sub> pada  $\alpha = 0,05$  dan db = 5 adalah 11,07. Karena nilai Chi kuadrat<sub>hitung</sub> < Chi Kuadrat<sub>tabel</sub> (6,08 < 11,07) maka dapat disimpulkan bahwa data nilai posttest siswa kelas eksperimen tersebut berdistribusi normal.

#### 4. Uji Normalitas Data Posttest Kelas Kontrol

$$\text{Jumlah kelas (JK)} = 6$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang kelas (PK)} &= \frac{\text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}}{6} \\ &= \frac{80 - 45}{6} \\ &= 5,83 \text{ (dibulatkan menjadi 6)} \end{aligned}$$

Interval	Fo	fh (dibulatkan)	fo-fh	(fo-fh) <sup>2</sup>	$\frac{(fo - fh)^2}{fh}$
45-51	2	2,27 % x 36 = 1	1	1	1,00
52-58	6	13,59% x 36 = 5	1	1	0,20
59-65	14	34,13% x 36 = 12	2	4	0,33
66-72	7	34,13% x 36 = 12	5	25	2,08
73-79	4	13,59% x 36 = 5	-1	1	0,20
80-86	3	2,27% x 36 = 1	2	4	4,00
Jumlah	36	36	0		7,81

Dari data nilai posttest siswa kelas kontrol di atas, diperoleh Chi Kuadrat<sub>hitung</sub> ( $X^2$ ) = 7,81. Sedangkan Chi Kuadrat<sub>tabel</sub> pada  $\alpha = 0,05$  dan db = 5 adalah 11,07. Karena nilai Chi kuadrat<sub>hitung</sub> < Chi Kuadrat<sub>tabel</sub> (7,81 < 11,07) maka dapat disimpulkan bahwa data nilai posttest siswa kelas kontrol tersebut berdistribusi normal.

## Lampiran 25

### UJI HOMOGENITAS

Untuk menguji homogenitas data pretest dan posttest dari kedua kelas dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

#### 1. Uji Homogenitas Data Pretest

Dari hasil perhitungan pada lampiran 22 diketahui :

Varians data pretest kelas eksperimen :  $S^2 = 77,83$

Varians data pretest kelas kontrol :  $S^2 = 76,42$

Dengan diketahuinya nilai-nilai tersebut, maka dapat dihitung homogenitas data penelitian, yaitu :

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

$$F = \frac{77,83}{76,42}$$

$$F = 1,01$$

Kemudian nilai ini dikonsultasikan dengan nilai tabel distribusi  $\alpha = 0,05$  dan  $V1 = n_{eks} - 1$ ,  $V2 = n_{kont} - 1$ .  $F_{0,05} (35,35)$ . Maka untuk  $F_{tabel}$  adalah :  $F_{0,05}(35,35) = 1,75$ . Terlihat bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$  ( $1,01 < 1,75$ ), ini berarti hipotesis nol ( $H_0$ ) diterima yang menyatakan bahwa kedua kelas sampel adalah kelompok homogen.

#### 2. Uji Homogenitas Data Posttest

Dari hasil perhitungan pada lampiran 23 diketahui :

Varians data posttest kelas eksperimen :  $S^2 = 73,06$

Varians data posttest kelas kontrol :  $S^2 = 76,82$

Dengan diketahuinya nilai-nilai tersebut, maka dapat dihitung homogenitas data penelitian, yaitu :

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

$$F = \frac{77,06}{76,82}$$

$$F = 1,00$$

Kemudian nilai ini dikonsultasikan dengan nilai tabel distribusi  $\alpha = 0,05$  dan  $V1 = n_{eks} - 1$ ,  $V2 = n_{kont} - 1$ .  $F_{0,05} (35,35)$ . Maka untuk  $F_{tabel}$  adalah :  $F_{0,05}(35,35) = 1,75$ . Terlihat bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$  ( $1,00 < 1,75$ ), ini berarti hipotesis nol ( $H_0$ ) diterima yang menyatakan bahwa kedua kelas sampel adalah kelompok homogen.



THE  
Character Building  
UNIVERSITY

## Lampiran 26

### UJI HIPOTESIS

#### A. Data pretest

Dalam menguji kemampuan awal siswa digunakan uji t dua pihak (analisis kemampuan awal siswa), hipotesisnya adalah :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  : kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai kemampuan awal sama.

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$  : kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kemampuan awal yang berbeda.

Dengan syarat: terima  $H_0$  jika  $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ . Untuk harga t lainnya  $H_0$  ditolak.

Untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan uji beda sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Dimana } n_1 &= 36 & ; n_2 &= 36 \\ S_1^2 &= 77,83 & ; S_2^2 &= 76,42 \\ \bar{X} &= 34,86 & ; \bar{X} &= 32,5 \end{aligned}$$

Maka terlebih dahulu dicari varians gabungan yaitu :

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \\ S^2 &= \frac{(36 - 1)77,83 + (36 - 1)76,42}{36 + 36 - 2} \\ S^2 &= \frac{2724,05 + 2674,7}{70} \\ S^2 &= 77,125 \\ S &= 8,78 \end{aligned}$$

Dengan memasukkan harga yang diperoleh di atas ke dalam rumus pengujian hipotesis (uji t) diperoleh :

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{34,86 - 32,5}{8,78 \sqrt{\frac{1}{36} + \frac{1}{36}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{2,36}{1,96}$$

$$t_{hitung} = 1,20$$

Harga  $t_{tabel}$  diperoleh dari daftar distribusi t dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2$  dan peluang  $1 - \frac{1}{2}\alpha$  dengan  $\alpha = 0,05$ . Maka didapat  $t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} = t_{0,975}$  dan  $dk = 36 + 36 - 2 = 70$ , berada diantara  $dk = 60$  dan  $dk = 120$  atau  $t_{(0,975)(70)}$ . Karena  $t_{(0,975)(70)}$  tidak terdapat dalam daftar distribusi t, maka dapat diperoleh dengan interpolasi:

$$t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)(n_1+n_2-2)} = t_{(0,975,70)}$$

$$t_{(0,975,60)} = 2,00$$

$$t_{(0,975,120)} = 1,98$$

$$\begin{aligned} t_{(0,975,64)} &= 2,00 + \frac{70-60}{120-60} (1,98 - 2,00) \\ &= 2,00 + (-0,003) \\ &= 1,997 \end{aligned}$$

Maka harga  $t_{tabel}$  pada uji dua pihak sebesar 1,997. Jika harga  $t_{hitung}$  dibandingkan dengan  $t_{tabel}$  diperoleh  $t_{hitung} < t_{tabel} = 1,20 < 1,997$  maka  $H_0$  diterima atau dengan kata lain siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai kemampuan awal yang sama.

## B. Data Posttest

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  : Tidak ada pengaruh model pembelajaran PBL terhadap hasil belajar siswa pada sub materi ekosistem.

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$  : Ada pengaruh model pembelajaran PBL terhadap hasil belajar siswa pada sub materi ekosistem.

Untuk mengetahui pengaruh hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan uji beda sebagai berikut.

Untuk perhitungan pengujian hipotesis digunakan data postes dari kedua kelompok.

$$\begin{aligned}\text{Dimana } n_1 &= 36 & ; n_2 &= 36 \\ S_1^2 &= 73,01 & ; S_2^2 &= 76,82 \\ \bar{X} &= 68,88 & ; \bar{X} &= 64,44\end{aligned}$$

Maka terlebih dahulu dicari varians gabungan yaitu :

$$\begin{aligned}S^2 &= \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2} \\ S^2 &= \frac{(36-1)73,01 + (36-1)76,82}{36+36-2} \\ S^2 &= \frac{2555,35 + 2688,7}{70} \\ S^2 &= 74,915 \\ S &= 8,65\end{aligned}$$

Dengan memasukkan harga yang diperoleh di atas ke dalam rumus pengujian hipotesis (uji t) diperoleh :

$$\begin{aligned}t_{hitung} &= \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \\ t_{hitung} &= \frac{68,88 - 64,44}{8,65 \sqrt{\frac{1}{36} + \frac{1}{36}}} \\ t_{hitung} &= \frac{4,44}{1,93} \\ t_{hitung} &= 2,3\end{aligned}$$

Harga  $t_{tabel}$  diperoleh dari daftar distribusi t dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2$  dan peluang  $1 - \alpha$  dengan  $\alpha = 0,05$ . Maka didapat  $t_{(1-\alpha)} = t_{0,95}$  dan  $dk = 36 + 36 - 2 = 70$ , berada diantara  $dk = 60$  dan  $dk = 120$  atau  $t_{(0,95)(70)}$ . Karena  $t_{(0,95)(70)}$  tidak terdapat dalam daftar distribusi t, maka dapat diperoleh dengan interpolasi:

$$\begin{aligned}t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)} &= t_{(0,95,70)} \\ t_{(0,95,60)} &= 1,67\end{aligned}$$



$$t_{(0,95,120)} = 1,66$$

$$\begin{aligned} t_{(0,95,62)} &= 1,67 + \frac{70 - 60}{120 - 60} (1,66 - 1,67) \\ &= 1,67 + (-0,0016) \\ &= 1,6668 \end{aligned}$$

Maka harga  $t_{\text{tabel}}$  pada uji satu pihak sebesar 1,6668. Karena harga  $t_{\text{hitung}}$  lebih besar dari harga  $t_{\text{tabel}}$  ( $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}} = 2,3 > 1,6668$ ) atau jatuh pada daerah penerimaan  $H_a$ , maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar siswa pada sub materi ekosistem di kelas X MIA SMA Negeri 1 Deli Tua T.P. 2017/2018.



## Lampiran 28

## DOKUMENTASI PENELITIAN

## A. Kelas Eksperimen



Pretest di Kelas Eksperimen



Peneliti membuka pelajaran di depan kelas



**Peneliti membagi kelompok siswa**



**Peneliti membagikan LKS kepada kelompok**



**Siswa menonton tayangan video pembelajaran**



**Siswa berdiskusi mengerjakan LKS**



**Peneliti membimbing siswa mengerjakan LKS**



**Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok**





**Salah satu siswa bertanya kepada kelompok**



**Posttest di kelas eksperimen**

## B. Kelas Kontrol



Pretest di kelas kontrol



Peneliti menjelaskan materi pelajaran kepada siswa



**Siswa bertanya kepada peneliti mengenai materi pelajaran**



**Peneliti menjawab pertanyaan dari siswa**





Siswa mengerjakan soal



Posttest di kelas control





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
JURUSAN BIOLOGI  
PROGRAM STUDI : PENDIDIKAN BIOLOGI (S1) & BIOLOGI (S1)  
Jl. Willem Iskandar Pasar V Medan Estate Medan 20221 Phone: 081370413188

Kepada : Yth, Dr. Martina Restuati, M.Si.

No. 0154/UN33.4.8/KM/2017

Dosen Jurusan Biologi FMIPA Unimed  
di  
Medan

Dengan hormat, kami mohon kesediaan Saudara untuk menjadi Dosen Pembimbing dalam penyusunan Skripsi atas nama Mahasiswa :

Nama : Ani Lestari Dalimunthe

NIM : 4141141001

Program Studi : Pendidikan Biologi

Sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sesuai dengan program studinya.

Demikian kami sampaikan, atas kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Mengetahui,

Medan, 22 September 2017



An. Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik,

**Prof. Dr. Herbert Sipahutar, MS., M.Sc.**  
NIP. 196106261987101001

Ketua Jurusan,

**Dr. Hasruddin, M.Pd.**  
NIP. 196404241989031027

#### SURAT PERSETUJUAN

Mahasiswa yang tersebut di bawah ini:

Nama : Ani Lestari Dalimunthe

NIM : 4141141001

Program Studi : Pendidikan Biologi

Dapat saya setuju untuk saya bimbing penyusunan skripsinya dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sesuai dengan program studinya.

Medan,

Dosen Pembimbing Skripsi,

**Dr. Martina Restuati, M.Si.**  
NIP. 196303211988032002



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Jl. Willem Iskandar Psr V – Kotak Pos No.1589 Medan 20221 Telp.(061) 6625970  
Laman : [www.fmipa.unimed.ac.id](http://www.fmipa.unimed.ac.id)

Nomor : 1806/UN33.4.1/LT/2018 Medan, 21 Maret 2018  
Lampiran : 1 (satu) berkas Proposal Penelitian  
Perihal : Izin Melaksanakan Penelitian

Kepada Yth. : Sdr. Kepala SMA Negeri 1 Deli Tua  
di  
Tempat

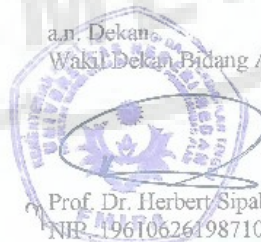
Dengan hormat, kami memohon bantuan Saudara agar dapat memberikan izin melaksanakan penelitian di instansi yang Saudara pimpin kepada mahasiswa kami tersebut di bawah ini :

Nama : Ani Lestari Dalimunthe  
NIM : 4141141001  
Jurusan : Biologi  
Program Studi : S-1 Pendidikan Biologi  
Dosen Pembimbing : Dr. Martina Restuati, M.Si  
Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Sub Materi Ekosistem di Kelas X MIA SMA Negeri 1 Deli Tua T.P. 2017/2018.

Perlu diketahui bahwa kegiatan ini dilaksanakan untuk memperoleh data yang akan digunakan dalam penyusunan skripsi mahasiswa tersebut guna memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) di FMIPA Unimed.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.

a.n. Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik



Prof. Dr. Herbert Sipahutar, M.S., M.Sc  
NIP. 19610626198710 1 001

THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY



## PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA DINAS PENDIDIKAN

Jalan Teuku Cik Ditiro No. 1-D Telepon (061) 4537828, Fax (061) 4537828

Website : <http://www.disdik.sumutprov.go.id>

MEDAN

Medan, 04 April 2018

Nomor : 071/992 /Subbag Umum/ /2018  
Sifat : Biasa  
Lampiran : -  
Hal : Izin Penelitian

Kepada Yth :  
Wakil Dekan Bidang Akademik  
FMIPA Universitas Negeri Medan  
Jl. Willem Iskandar Psr V  
Medan

Menindaklanjuti surat Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan Nomor : 1806/UN33.4.1/LT/2018 tanggal 21 Maret 2018 tentang Izin Penelitian, dengan ini kami sampaikan bahwa pada prinsipnya kami memberikan izin kepada Mahasiswa/i dibawah ini :

Nama : **ANI LESTARI DALIMUNTHE**  
NIM : 4141141001  
Jurusan : Biologi  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Tujuan : SMA Negeri 1 Delitua  
Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) terhadap Hasil Belajar Siswa pada Sub Materi Ekosistem di Kelas X MIA SMA Negeri 1 Delitua T.P 2017/2018.

Adapun ketentuan untuk melaksanakan penelitian dimaksud adalah sebagai berikut :

1. **Tidak mengganggu** proses belajar mengajar di sekolah;
2. **Tidak membebankan biaya apapun** kepada Sekolah dan Siswa;
3. Setelah selesai melaksanakan penelitian, diharapkan melaporkan hasil penelitian tersebut kepada Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Utara u.p Kepala Bidang Pembinaan Sekolah Menengah Atas.

Demikian disampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.

a.n. KEPALA DINAS PENDIDIKAN  
PROVINSI SUMATERA UTARA  
Sekretaris



**Drs. H. RIFAI BAKRI TANJUNG, M.AP**  
PEMBINA UTAMA MUDA  
NIP. 196405041986021002

Tembusan :





PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA  
DINAS PENDIDIKAN  
**SMA NEGERI 1 DELITUA**  
AKREDITASI :B



Alamat : Jalan Pendidikan No. 1 Kecamatan Delitua Email: smanegeri1delitua@yahoo.co.id Kode Pos : 20355

### SURAT KETERANGAN

Nomor : 421.3 / 790.C / SMA / 2018

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Delitua, Kabupaten Deli Serdang dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Ani Lestari Dalimunthe  
NIM : 4141141001  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Jenjang Studi : S1 ( Strata Satu )

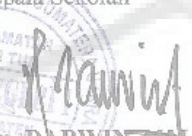
Benar nama tersebut diatas telah melakukan Penelitian di SMA Negeri 1 Delitua dengan judul :  
"Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah ( Problem Based Learning ) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Sub Materi Ekosistem Di Kelas X MIA SMA Negeri 1 Deli Tua TP. 2017.2018".

Terhitung tanggal 2 April sd 8 Mei 2018.

Demikianlah surat keterangan ini diperbuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Delitua, 26 Mei 2018

Kepala Sekolah

  
**Drs. DARWIN, MM**  
NIP. 19620501 198903 1 015

THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
Jl. Willem Iskandar Psr V – Kotak Pos No.1589 Medan 20221 Telp.(061) 6625970  
Laman : [www.fmipa.unimed.ac.id](http://www.fmipa.unimed.ac.id)

Nomor : 1992/UN33.4.1/LT/2018  
Lampiran : 1 (satu) cksemplar instrument validasi  
Perihal : Izin Validasi Instrument  
Kepada Yth. : Sdr. Kepala SMA Negeri 1 Deli Tua  
di  
Tempat

Medan, 29 Maret 2018

Dengan hormat, kami memohon bantuan Saudara agar dapat memberikan izin melaksanakan validasi instrument di instansi yang Saudara pimpin kepada mahasiswa kami tersebut di bawah ini :

Nama : Ani Lestari Dalimunthe  
NIM : 4141141001  
Jurusan : Biologi  
Program Studi : S-1 Pendidikan Biologi  
Dosen Pembimbing : Dr. Martina Restuati, M.Si  
Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Sub Materi Ekosistem Di Kelas X MIA SMA Negeri 1 Deli Tua T.P. 2017/2018.

Perlu diketahui bahwa kegiatan ini dilaksanakan untuk memperoleh keabsahan data dalam pelaksanaan kegiatan penelitian yang telah dilakukan guna memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) di FMIPA Unimed.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.



Wakil Dekan Bidang Akademik  
Prof. Dr. Herbert Sipahutar, M.S., M.Sc  
NIP. 196104261987101301

THE  
Character Building  
UNIVERSITY



PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA  
DINAS PENDIDIKAN  
**SMA NEGERI 1 DELITUA**  
AKREDITASI :B



Alamat : Jalan Pendidikan No. 1 Kecamatan Delitua

Email: smanegeri1delitua@yahoo.co.id

Kode Pos : 20355

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 421.3 / 790.B / SMA / 2018

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Delitua, Kabupaten Deli Serdang dengan ini menerangkan bahwa :

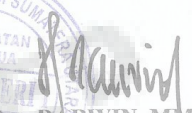
Nama : Ani Lestari Dalimunthe  
NIM : 4141141001  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Jenjang Studi : S1 ( Strata Satu )

Benar nama tersebut diatas telah melakukan Validasi Instrumen di SMA Negeri 1 Delitua tanggal 31 Maret 2018.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Delitua, 26 Mei 2018

Kepala Sekolah

  
**Drs. DARWIN, MM**  
NIP. 19620501 198903 1 015

THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY

**SURAT KETERANGAN VALIDITAS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dra. Masdiana Sinambela, M.Si.

NIP : 196011051986012001

Menerangkan bahwa instrumen mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Ani Lestari Dalimunthe

NIM : 4141141001

Prodi : Pendidikan Biologi

Jurusan: Biologi

Benar telah selesai divalidkan. Semua pernyataan telah sesuai dengan Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Sub Materi Ekosistem di Kelas X MIA SMA Negeri 1 Deli Tua T.P. 2017/2018, serta dapat digunakan untuk keperluan penelitian soal kepada siswa.

Demikian keterangan ini saya sampaikan agar dapat dipergunakan seperlunya demi kepentingan penelitian.

Medan, 29 Maret 2018

Validator,



Dra. Masdiana Sinambela, M.Si.  
NIP. 196011051986012001

THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY

### VALIDITAS PERANGKAT INSTRUMEN OLEH VALIDATOR


Nama : Pilihan Berganda  
 Mata Perangkat : Biologi  
 Bahan Kajian : Ekosistem  
 Kelas/Semester : X MIA/I

No	Bidang Telaah	Kriteria	Rata-rata Penilaian Oleh Validator				Skor rata-rata
			1	2	3	4	
I	Materi Soal	1. Sesuai dengan indikator belajar 2. Pengecoh berfungsi 3. Hanya ada satu jawaban yang benar				✓	
II	Konstruksi	4. Pokok soal telah dirumuskan 5. Pokok soal tidak memberi jawaban 6. Pokok soal tidak bersifat negatif ganda 7. Pilihan jawaban homogen dan logis 8. Butiran soal tidak tergantung pada jawaban sebelumnya				✓ ✓ ✓ ✓	
III	Bahasa	9. Soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia 10. Soal menggunakan bahasa komunikatif 11. Pilihan jawaban tidak ada pengulangan kata			✓	✓ ✓ ✓	
IV	Penilaian umum perangkat soal ini		Instrumen ini dapat digunakan setelah revisi				

Keterangan 1= Kurang 2= Cukup 3= Baik 4= Baik Sekali

Medan, 27 Maret 2018

Validator,



**Dra. Masdiana Sinambela, M.Si.**  
**NIP. 196011051986012001**

THE  
 Character Building  
 UNIVERSITY



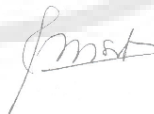
## VALIDITAS SOAL

Catatan :

Instrumen ini layak digunakan  
untuk mengumpulkan data Penelitian

Medan, 27 Maret 2018

Validator,



Dra. Masdiana Sinambela, M.Si.  
NIP. 196011051986012001

THE  
Character Building  
UNIVERSITY



THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY