

**ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS  
DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA  
PADA PRAKTIKUM EKOSISTEM DI SMP NEGERI 3 KUBU  
KABUPATEN KUBU RAYA**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**SRI PUJI ASTUTI  
NPM. 121630517**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK  
PONTIANAK  
2019**

**ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS  
DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA  
PADA PRAKTIKUM EKOSISTEM DI SMP NEGERI 3 KUBU  
KABUPATEN KUBU RAYA**

**Oleh :**

**SRI PUJI ASTUTI  
NPM : 121630517**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana Pendidikan pada Program Studi  
Pendidikan Biologi**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK  
2019**

## LEMBAR PENGESAHAN

### ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA PRAKTIKUM EKOSISTEM DI SMP NEGERI 3 KUBU KABUPATEN KUBU RAYA

#### SKRIPSI

Tanggung Jawab Yuridis Pada

**SRI PUJI ASTUTI**

**NPM:121630517**

Disetujui,

Pembimbing I



**Hanum Mukti Rahayu, S.Pd., M.Sc**  
NIDN. 1122038502

Pembimbing II



**Adi Pasah Kahar, M.Pd**  
NIDN. 1124068801

Disahkan,

**Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Pontianak**



**Ari Didik Kurniawan, M.Pd**  
NIDN. 0708048701

## HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI


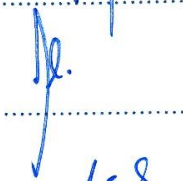


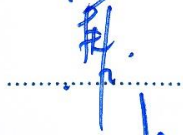
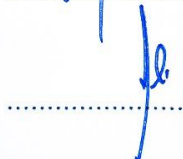
Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Sri Puji Astuti  
NPM : 121630517  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Judul Skripsi : Analisis Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Praktikum Ekosistem di SMP Negeri 3 Kubu Kabupaten Kubu Raya

Skripsi ini telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Fakultas Keguruan dan Ilmu pendidikan Universitas Muhammadiyah Pontianak pada:

Hari : Senin  
Tanggal : 21 Januari 2019

### Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. <u>Hanum Mukti Rahayu, S.Pd., M.Sc</u> <b>Ketua</b>	
1. <u>Adi Pasah Kahar, M.Pd</u> <b>Sekretaris</b>	
2. <u>Anandita Eka Setiadi, M.Si</u> <b>Penguji 1</b>	
3. <u>Mahwar Qurbaniah, M.Si</u> <b>Penguji 2</b>	
4. <u>Hanum Mukti Rahayu, S.Pd., M.Sc</u> <b>Pembimbing 1</b>	
5. <u>Adi Pasah Kahar, M.Pd</u> <b>Pembimbing 2</b>	

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sri Puji Astuti

NPM : 121630517

Program Studi : Pendidikan Biologi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang berjudul “**Analisis Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Praktikum Ekosistem di SMP Negeri 3 Kubu Kabupaten Kubu Raya**” adalah hasil karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan yang tidak sesuai dengan etika keilmuan. Atas pernyataan ini saya siap menanggung segala resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan atau klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Pontianak, Januari 2019  
Yang Membuat Pernyataan



Sri Puji Astuti

## MOTTO

“Mohonlah pertolongan kepada Allah dengan sabar dan shalat. Sungguh, Allah beserta orang-orang yang sabar” (QS. Al-Baqarah: 153)

“Cukuplah Allah (menjadi Penolong) bagi kami dan Allah adalah sebaik baik Pelindung” (QS. Ali ‘Imran: 173)

“ Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan” (QS. Al-Insyirah: 6)

“Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?” (QS. Ar-Rahman: 77)

Niat adalah ukuran dalam menilai benarnya suatu perbuatan, oleh karenanya, ketika niatnya benar, maka perbuatan itu benar, dan jika niatnya buruk, maka perbuatan itu buruk. (Imam An Nawawi)

# *Persembahan*

Segenap pujian penulis haturkan kepada Allah SWT atas karunia dan berkah yang telah diberikannya kepada penulis hingga mampu melewati fase yang penuh dengan perjuangan dan pengorbanan ini. Segenap rasa syukur dan bahagia telah bersatu dalam hati ini atas salah satu pencapaian yang telah penulis lalui dalam fase perkuliahan ini.

## *Untuk Mamak dan Bapak*

Skripsi ini dipersembahkan kepada kedua orang tuaku, mamak (Siti Hariyati) dan Bapak (Luri) yang tak pernah lelah dalam mendo'akan pada setiap langkah menuju impian yang ingin dicapai, memberi segala yang butuhkan dengan keikhlasan, dan sebagai tempat mencurahkan segala keluh, kesah, dan bahagia ku. Terima kasih atas segala kasih, sayang, cinta dan harapan yang telah mamak dan bapak beri untukku. Semoga syurga-Nya adalah balasan untuk semua hal yang telah mamak dan bapak beri pada anakmu ini.

## *Untuk Adik-adikku*

Untuk Fitriani Nur Khasanah dan Fina Amilia Syafira adik-adikku tercinta, adik penyemangatku, inspirasiku, pendorong agar mbak jadi lebih dewasa lagi, tempat untuk tertawa riang, adik pembawa keceriaan dalam hidupku. Tiada yang paling mengharukan saat kumpul bersama kalian, walaupun sering bertengkar tapi hal itu selalu menjadi warna yang tak bisa tergantikan, terima kasih atas doa dan bantuan kalian selama ini. Maaf belum menjadi panutan seutuhnya, tapi mbak akan selalu menjadi yang terbaik untuk kalian.

## *Seluruh Keluarga Besar*

Betapa bahaginya bisa menjadi salah satu bagian dari kalian. Terima kasih atas segenap cinta, kasih sayang, semangat, nasihat, juga kritikan yang tiada henti terngiang digendang telinga.

## *Untuk Sahabat*

Kepada sahabat-sahabatku (Tuti Kurniati, Evi Eka Yanti, Andhika Diyatmoko dan Satriya Gunawan), terima kasih telah mengsis hari-hariku dengan penuh kenangan, suka dan duka bersama. Kalian menjadi sahabat yang terbaik dalam perjalanan kuliah hingga selesainya penyusunan skripsi ini, dan banyak meori terindah yang tak terlupakan saat perjuangan.

Terimakasih seluruh teman-teman seperjuangan *Hydrilla Comunity* yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Teruntuk semua sahabat, terima kasih untuk kebersamaan yang telah terjalin hingga detik ini. Semoga ukhuwah yang telah terbentuk mampu mengantarkan kita untuk berjumpa kembali di Jannah-Nya.



## ABSTRAK

SRI PUJI ASTUTI (121630517). Analisis Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Praktikum Ekosistem Di SMP Negeri 3 Kubu Kabupaten Kubu Raya. Di bawah bimbingan: Pembimbing 1 HANUM MUKTI RAHAYU, S.Pd., M,Sc dan Pembimbing 2 ADI PASAH KAHAR, M.Pd.

Penelitian ini dilatar belakangi dengan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa yang belum tercapai pada kelas VII SMPN 3 Kubu dikarenakan proses pembelajaran masih bersifat *teacher center*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa pada praktikum materi ekosistem kelas VII SMPN 3 Kubu tahun ajaran 2017/2018. Bentuk penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Hasil penelitian keterampilan proses sains pada indikator mengobservasi sebesar 85,86%, indikator menyusun hipotesis 82,83%, indikator megklasifikasi 82,83%, indikator merencanakan percobaan 65,66%, indikator menerapkan konsep 75,76%, indikator menarik kesimpulan 72,73% dan indikator berkomunikasi 81,82%. Sedangkan Kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator menganalisis 68%, indikator mensintesis 69%, indikator memecahkan masalah 65%, indikator mengevaluasi 69% dan indikator menyimpulkan 59%.

**Kata Kunci :** *materi ekosistem, kemampuan berpikir kritis, keterampilan proses sains, praktikum*

## **KATA PENGANTAR**

*Assalamualaikum warrohmatullahi wabarrokatur*

Alhamdulillah robil ‘alamiin, segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Praktikum Ekosistem Di SMP Negeri 3 Kubu Kabupaten Kubu Raya”.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar S-1 pada Program Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Pontianak.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terutama pada :

1. Arif Didik Kurniawan, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Pontianak yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan perkuliahan di FKIP (Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan).
2. Ari Sunandar, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Pontianak yang telah memberikan dorongan dan motivasi.
3. Hanum Mukti Rahayu S.Pd., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan dalam penyusunan dan sabar membimbing demi keselarasan bahasa, tulisan skripsi ini.
4. Adi Pasah Kahar, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dalam penyusunan dan sabar membimbing demi keselarasan bahasa, tulisan dan kerapian skripsi ini.
5. Anandita Eka Setiadi, M.Si., selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan masukan demi kesempurnaan skripsi ini.
6. Mahwar Qurbaniah, M.Si., selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan masukan demi kesempurnaan skripsi ini.

7. An Amtha, M.Pd., selaku kepala sekolah SMP Negeri 3 Kubu yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
8. Erni Marlina Samosir, S.Pd., selaku Guru IPA SMP Negeri 3 Kubu yang telah bersedia memberikan izin penelitian, memberikan semangat, dan pengarahan serta motivasi.
9. Para Dosen dan Staff Tata Usaha program studi pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Pontianak yang telah memberi dukungan dan motivasi.
10. Hamdil Mukhlisin, M.Pd., Arif Didik Kurniawan, M.Pd., dan Erni Melina Samosir S.Pd., yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memvalidasi semua perangkat pembelajaran
11. Kedua Orang Tua dan keluarga besar yang telah memberi do'a, motivasi, dan pengorbanan yang luar biasa demi penyelesaian skripsi ini.
12. Rekan-rekan seperjuangan pendidikan Biologi terutama angkatan 2012 yang memberikan informasi dan dukungannya.
13. Serta semua pihak yang telah membantu saya yang tidak dapat saya sebutkan secara keseluruhan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini, masih banyak kekurangan dan tidak lepas dari kesalahan. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan dan kesempurnaan skripsi ini. Atas bantuan yang telah diberikan, penulis mengucapkan banyak terima kasih. Semoga skripsi ini bermanfaat

Pontianak, Januari 2019

Peneliti

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	3
E. Definisi Operasional.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
A. Praktikum .....	6
B. Keterampilan Proses Sains .....	6
C. Kemampuan Berpikir Kritis .....	10
D. Materi Ekosistem.....	12
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>23</b>
A. Metode dan Pendekatan Penelitian .....	23
B. Sumber Data dan Subjek Penelitian .....	23
C. Waktu dan Tempat Penelitian .....	23
D. Teknik dan Alat Pengumpulan Data .....	23
1. Teknik Pengumpulan Data .....	23
2. Alat Pengumpulan Data .....	24
E. Teknik Analisis Data .....	27
1. Pengumpulan Data .....	27
2. Reduksi Data .....	29
3. Penyajian Data .....	29
4. Verifikasi .....	31
F. Teknik Pemeriksaan Keabsahan Data .....	31
1. Triangulasi .....	31
2. Member Check .....	32
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>33</b>
A. Hasil Penelitian .....	33

B. Pembahasan.....	34
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>46</b>
A. Kesimpulan .....	46
B. Saran.....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>47</b>
<b>DESKRIPSI DIRI .....</b>	<b>50</b>
<b>LAMPIRAN A .....</b>	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN B .....</b>	<b>57</b>
<b>LAMPIRAN C .....</b>	<b>87</b>
<b>LAMPIRAN D .....</b>	<b>124</b>
<b>LAMPIRAN E .....</b>	<b>130</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Reaksi Kimia Fotosintesis .....	14
Gambar 2.2 Individu Zebra .....	17
Gambar 2.3 Rantai Makanan.....	20
Gambar 2.4 Jaring-jaring Makanan.....	21
Gambar 2.5 Piramida Makanan.....	22

## **DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 2.1 berbagai jenis konsumen berdasarkan jenis makanan.....	15
Tabel 3.1 Interpretasi Nilai r .....	26
Tabel 3.2 Nilai Koefesien Realibilitas .....	27
Tabel 3.3 Kriteria Keterampilan Proses Sains .....	28
Tabel 3.4 Kriteria Presentase Keterlaksanaan Tes Kemampuan Berpikir Kritis .....	29
Tabel 4.1 Presentase Observasi Keterampilan Proses Sains setiap indikator .....	33
Tabel 4.2 Presentase Kemampuan Berpikir Kritis Siswa setiap Indikator .....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>LAMPIRAN A</b> .....	<b>51</b>
LAMPIRAN A-1 Hasil Wawancara Guru IPA.....	52
LAMPIRAN A-2 Hasil Wawancara Siswa.....	54
<b>LAMPIRAN B</b> .....	<b>57</b>
LAMPIRAN B-1 RPP Metode Praktikum .....	58
LAMPIRAN B-2 Lembar Pengamatan .....	69
LAMPIRAN B-3 Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains .....	78
LAMPIRAN B-4 Kisi-kisi Soal Berpikir Kritis .....	81
LAMPIRAN B-5 Soal Berpikir Kritis .....	83
LAMPIRAN B-6 Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Berpikir Kritis ....	84
LAMPIRAN B-7 Rubrik Penilaian Soal Berpikir Kritis .....	85
<b>LAMPIRAN C</b> .....	<b>87</b>
LAMPIRAN C-1 Validasi RPP .....	88
LAMPIRAN C-2 Validasi Lembar Pengamatan .....	92
LAMPIRAN C-3 Validasi Isi Soal Berpikir Kritis .....	96
LAMPIRAN C-4 Validasi Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains .....	100
LAMPIRAN C-5 Tabel Validasi Empiris Soal Berpikir Kritis .....	104
LAMPIRAN C-6 Perhitungan Validasi Empiris Soal Berpikir Kritis.....	105
LAMPIRAN C-7 Tabel Realibilitas Soal Berpikir Kritis .....	106
LAMPIRAN C-8 Perhitungan Realibilitas Soal Berpikir Kritis.....	107
LAMPIRAN C-9 Lembar Hasil Observasi Pembelajaran .....	108
LAMPIRAN C-10 Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains.....	111
LAMPIRAN C-11 Hasil Tes Berpikir Kritis .....	118
LAMPIRAN C-12 Hasil Wawancara Siswa.....	122
<b>LAMPIRAN D</b> .....	<b>124</b>
LAMPIRAN D-1 Surat Izin Penelitian.....	125
LAMPIRAN D-2 Surat Balasan Izin Penelitian .....	126
LAMPIRAN D-3 Surat Pernyataan Validator 1 .....	127
LAMPIRAN D-4 Surat Pernyataan Validator 2 .....	128
LAMPIRAN D-5 Surat Pernyataan Validator 3 .....	128
<b>LAMPIRAN E</b> .....	<b>130</b>
LAMPIRAN D-1 Dokumentasi Proses Pembelajaran Praktikum .....	131



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Ilmu Pengetahuan dan Teknologi secara global telah mengalami berbagai perkembangan. Hal ini berdampak langsung pada berbagai bidang kehidupan, termasuk pendidikan. Salah satu bidang yang dipelajari dalam pendidikan yaitu sains (biologi) (Hikmahwati, 2012:44). Biologi merupakan cabang IPA yang memiliki sasaran studi tentang isi alam. Dalam pembelajaran IPA, kegiatan praktikum memiliki peranan yang sangat penting. Praktikum sangat penting karena dapat memotivasi peserta didik dalam belajar, memberikan kesempatan untuk mengembangkan sejumlah keterampilan dan meningkatkan kualitas belajar peserta didik. Hal ini dikarenakan IPA dibangun dengan metode ilmiah (Salirawati, dkk, 2011:97). Metode ilmiah merupakan proses ilmiah yang terjabarkan lebih rinci kedalam keterampilan proses sains (Septi, 2015:28).

Keterampilan proses sains adalah pendekatan pembelajaran yang memfokuskan pembelajaran pada pengembangan keterampilan siswa dalam memproseskan pengetahuan, menemukan dan mengembangkan sendiri fakta, konsep dan nilai-nilai yang diperlukan (Ajeng, dkk, 2015:217). Pendekatan keterampilan proses dapat mengembangkan kemampuan siswa baik secara intelektual, manual, dan sosial sehingga pengalaman belajarnya semakin bermakna. Melalui pendekatan keterampilan proses siswa banyak dilibatkan dengan objek-objek yang konkrit, yaitu siswa aktif berbuat (Khusna, dkk, 2012:25). Menurut Oemar (2013:80) keterampilan proses sains meliputi mengamati, menggolongkan/ mengklasifikasikan, menafsirkan (menginterpretasikan), meramalkan, menerapkan, merancang penelitian, dan mengkomunikasikan.

Baiq (2013:2) menyatakan keterampilan proses adalah keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip, atau teori untuk mengembangkan pemahaman konsep yang telah ada sebelumnya. Pemahaman

konsep adalah proses perbuatan untuk mengerti benar tentang suatu rancangan atau suatu ide abstrak yang memungkinkan seseorang untuk menggolongkan suatu objek atau kejadian, dan pemahaman konsep diperoleh melalui proses belajar. Pembelajaran untuk pemahaman merupakan pembelajaran untuk berpikir tingkat tinggi, dan salah satu keterampilan berpikir yang harus dimiliki oleh siswa adalah keterampilan berpikir kritis (Fathiah, 2014:88).

Berpikir kritis adalah suatu proses yang bertujuan untuk membuat keputusan rasional yang diarahkan untuk memutuskan apakah meyakini atau melakukan sesuatu (Desti, 2011:122). Berpikir kritis telah terbukti mempersiapkan siswa dalam berpikir pada berbagai disiplin ilmu karena berpikir kritis merupakan kegiatan kognitif yang dilakukan siswa dengan cara membagi-bagi cara berpikir dalam kegiatan nyata dengan memfokuskan pada membuat keputusan mengenai apa yang diyakini atau dilakukan (Tia, dkk, 2012:35). Kemampuan berpikir siswa bisa ditingkatkan melalui kegiatan pembelajaran yang dirancang secara khusus untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Praktikum mengajak siswa belajar mandiri sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Sri, 2015:197).

Hasil wawancara dengan guru IPA (lampiran A-1) yang telah dilakukan di SMP Negeri 3 Kubu, pembelajaran yang diterapkan guru pada materi ekosistem masih lebih dominan kepada *Teacher Centre* (pembelajaran berpusat pada guru). Pembelajaran IPA di SMP Negeri 3 Kubu masih belum mengembangkan keterampilan proses sains. Belum menuntut siswa untuk aktif dan melatih siswa dalam berpikir serta menemukan sendiri konsep yang ada, sehingga siswa kurang terampil dalam melakukan observasi, merencanakan penelitian, menyampaikan pendapat, dan menyimpulkan suatu data. Mengembangkan Keterampilan proses sains dapat menggunakan metode praktikum, karena dalam praktikum keterampilan yang dikembangkan bukan saja keterampilan psikomotorik tetapi juga keterampilan kognitif dan afektif (Retna, 2008: 198).

Berdasarkan wawancara dengan guru IPA, kemampuan berpikir kritis siswa di SMP Negeri 3 Kubu masih rendah. Soal-soal evaluasi yang digunakan di SMP Negeri 4 belum berorientasi pada kemampuan berpikir kritis, sehingga siswa

kurang dilatih untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Hal ini mengakibatkan rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa. Siswa cenderung menerima apa adanya informasi yang disampaikan maupun yang tertulis dalam buku, dan pasif dalam mengajukan pertanyaan maupun menjawab pertanyaan yang diajukan guru. Menurut Fachrurazi (2011: 76) kemampuan berpikir kritis menjadi kemampuan yang sangat diperlukan agar siswa sanggup menghadapi perubahan keadaan atau tantangan-tantangan di dalam kehidupan yang selalu berkembang.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian mengenai pendekatan keterampilan proses sains (KPS) dan kemampuan berpikir kritis siswa melalui praktikum dengan judul “Analisis Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Praktikum Ekosistem Di SMP Negeri 3 Kubu Kabupaten Kubu Raya”

#### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana keterampilan proses sains siswa pada praktikum ekosistem di SMP Negeri 3 Kubu?
2. Bagaimana kemampuan berpikir kritis siswa pada praktikum ekosistem di SMP Negeri 3 Kubu?

#### **C. Tujuan**

Berdasarkan penelitian yang ada, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa pada praktikum ekosistem di SMP Negeri 3 Kubu.
2. Untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa pada praktikum ekosistem di SMP Negeri 3 Kubu.

#### **D. Manfaat**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi siswa, diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi ekosistem di SMP Negeri 3 Kubu.

2. Bagi guru, diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan informasi yang sangat bermanfaat untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa.
3. Bagi sekolah, diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan lulusan yang berdaya saing tinggi karena mempunyai bekal keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis.
4. Bagi peneliti, diharapkan dapat bermanfaat untuk mengembangkan pengetahuan yang telah diperoleh selama perkuliahan serta menambah pengetahuan peneliti.

#### **E. Definisi Konseptual dan Operasional**

Agar tidak terjadi kesalahan penafsiran terhadap istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka perlu diberikan penjelasan tentang istilah-istilah berikut:

##### **1. Praktikum**

Praktikum merupakan salah satu strategi pembelajaran yang dapat menarik minat siswa dalam mengembangkan konsep-konsep, karena praktikum dapat memberikan pengalaman langsung kepada siswa untuk mengamati suatu fenomena yang terjadi sehingga siswa akan lebih memahami konsep yang diajarkan. Tahap yang dilakukan yaitu guru menyampaikan materi secara ringkas, guru membagi siswa dalam 5 kelompok, guru memotivasi siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran yang berhubungan dengan ekosistem melalui pengamatan untuk pengumpulan data, guru membimbing dalam melakukan pengamatan, guru menunjuk siswa untuk menyampaikan hasil pengamatan.

##### **2. Pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS)**

Pendekatan keterampilan proses sains (KPS) merupakan pendekatan pembelajaran yang berorientasi kepada proses sains. Keterampilan proses sains yang akan diukur pada penelitian ini, yaitu observasi, klasifikasi, menerapkan konsep, merancang penelitian, membuat hipotesis, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan.

### 3. Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Berpikir kritis adalah suatu proses yang bertujuan untuk membuat keputusan rasional yang diarahkan untuk memutuskan apakah meyakini atau melakukan sesuatu (Desti, 2011:122). Kemampuan berpikir kritis yang diukur dalam penelitian ini mengacu pada indikator kemampuan berpikir kritis Angelo (1995:), yang menyebutkan terdapat lima aspek dalam berpikir kritis, yaitu kegiatan menganalisis, mensintesis, memecahkan masalah, menyimpulkan dan mengevaluasi.

### 4. Materi Ekosistem

Kurikulum yang diterapkan di SMP Negeri 3 Kubu adalah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dimana materi ekosistem diajarkan pada siswa kelas VII semester II. Materi ekosistem yang dimaksud dalam penelitian ini adalah sub bab dari materi ekosistem yaitu komponen-komponen ekosistem dan hubungan saling ketergantungan dalam ekosistem.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Praktikum**

Praktikum adalah subsistem dari pembelajaran yang merupakan kegiatan terstruktur dan terjadwal yang memberi kesempatan kepada siswa untuk mendapatkan pengalaman yang nyata dalam rangka meningkatkan pemahaman siswa tentang teori atau agar siswa menguasai keterampilan tertentu yang berkaitan dengan suatu pengetahuan atau suatu mata pelajaran (Afreni, 2014: 51). Sedangkan menurut Ida (2013: 47) praktikum merupakan salah satu bentuk kegiatan belajar mengajar yang dimaksudkan untuk memantapkan penguasaan materi yang bersifat aplikatif.

Umumnya pelaksanaan praktikum dilakukan dengan melalui serangkaian tahapan. Tahapan praktikum di kelompokkan menjadi (Afreni, 2014: 51):

- a. Tahap pendahuluan: Tahap ini memegang peranan penting untuk mengarahkan siswa tentang kegiatan yang akan dilakukan. Termasuk dalam tahap ini adalah mengaitkan kegiatan yang akan dilakukan dengan kegiatan sebelumnya, menjelaskan langkah kerja yang harus dilakukan oleh siswa, serta memotivasi siswa.
- b. Tahap kerja: Tahap ini sesungguhnya merupakan inti pelaksanaan kegiatan praktikum. Pada tahap inilah siswa mengerjakan tugas-tugas praktikum, misalnya merangkai alat, mengukur, dan mengamati.
- c. Tahap penutup: Setelah pelaksanaan tidak berarti bahwa kegiatan praktikum telah usai. Pada tahap penutup hasil pengamatan dikomunikasikan, didiskusikan, dan ditarik kesimpulan.

#### **B. Keterampilan Proses Sains**

##### **1. Pengertian Keterampilan Proses Sains**

Menurut Oemar (2013:149) pendekatan keterampilan proses sains ialah pendekatan pembelajaran yang bertujuan mengembangkan sejumlah kemampuan fisik dan mental sebagai dasar untuk mengembangkan kemampuan yang lebih tinggi pada diri siswa. Kemampuan-kemampuan fisik dan mental tersebut pada dasarnya telah dimiliki oleh siswa meskipun masih

sederhana dan perlu dirangsang agar menunjukkan jati dirinya. Dengan mengembangkan keterampilan-keterampilan memproses perolehan, anak akan mampu menentukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap dan nilai yang dituntut. Keterampilan-keterampilan itu sendiri menjadi roda penggerak penemuan dan pengembangan fakta dan konsep serta penumbuhan dan pengembangan sikap dan nilai.

Pengertian tersebut menunjukkan, bahwa dengan keterampilan proses siswa berupaya menemukan dan mengembangkan konsep dalam materi ajaran. Konsep-konsep yang telah dikembangkan itu berguna untuk menunjang pengembangan kemampuan selanjutnya. Interaksi antara kemampuan dan konsep melalui proses belajar mengajar selanjutnya mengembangkan sikap dan nilai pada diri siswa, misalnya kreativitas, kritis, ketelitian, dan kemampuan memecahkan masalah (Oemar, 2013:149).

## **2. Kemampuan dalam Keterampilan Proses**

Keterampilan proses sebagai suatu pendekatan dalam proses pembelajaran mengarah pada pengembangan kemampuan fisik dan mental yang mendasar sebagai pendorong untuk mengembangkan kemampuan yang lebih tinggi pada diri siswa.

Ada 7 jenis kemampuan yang hendak dikembangkan melalui proses pembelajaran berdasarkan pendekatan keterampilan proses, yakni (Oemar, 2013:149):

- a. Mengamati; Siswa harus mampu menggunakan alat-alat inderanya, melihat, mendengar, meraba, mencium, dan merasa. Dengan kemampuan ini, dia dapat mengumpulkan data/informasi yang relevan dengan kepentingan belajarnya.
- b. Menggolongkan/mengklasifikasikan; Siswa harus terampil mengenal perbedaan dan persamaan atas hasil pengamatannya terhadap suatu objek, serta mengadakan klasifikasi berdasarkan ciri khusus, tujuan, atau kepentingan tertentu. Pembuatan klasifikasi memerlukan kecermatan dalam melakukan pengamatan.

- c. Menafsirkan (Menginterpretasikan); Siswa harus memiliki keterampilan menafsirkan fakta, data informasi, atau peristiwa. Keterampilan ini diperlukan untuk melakukan percobaan atau penelitian sederhana.
- d. Meramalkan; Siswa harus memiliki keterampilan menggabungkan data, fakta, dan informasi. Siswa dituntut terampil mengantisipasi dan meramalkan kegiatan atau peristiwa yang mungkin terjadi pada masa yang akan datang.
- e. Menerapkan; Siswa harus mampu menerapkan konsep yang telah dipelajari dan dikuasai ke dalam situasi atau pengalaman baru. Keterampilan ini digunakan untuk menjelaskan tentang apa yang akan terjadi dan dialami oleh siswa dalam proses belajarnya.
- f. Merencanakan penelitian; Siswa harus mampu menentukan masalah dan variabel-variabel yang akan diteliti, tujuan, dan ruang lingkup penelitian. Dia harus menentukan langkah-langkah kerja pengumpulan dan pengolahan serta prosedur melakukan penelitian.
- g. Mengkomunikasikan; Siswa harus mampu menyampaikan hasil belajarnya kepada siswa lain dan peminat lainnya.

### **3. Penerapan Keterampilan Proses dalam Pembelajaran**

Menurut Oemar (2013:150) suatu bentuk penerapan keterampilan proses dalam pembelajaran adalah pemecahan masalah atau inkuiri (penemuan).

#### **a. Pengertian Pemecahan Masalah**

Masalah pada hakikatnya merupakan bagian dalam kehidupan manusia. Tiap orang tak pernah luput dari masalah, baik yang bersifat sederhana maupun yang rumit. Masalah yang sederhana dapat dijawab melalui proses berpikir yang sederhana, sedangkan masalah yang rumit memerlukan langkah-langkah pemecahan yang rumit pula. Masalah pada hakikatnya adalah suatu pertanyaan yang mengulang jawaban. Suatu pertanyaan mempunyai peluang tertentu untuk dijawab dengan tepat, bila pertanyaan itu dirumuskan dengan baik dan sistematis. Ini berarti, pemecahan suatu masalah menuntut kemampuan tertentu pada individu yang hendak memecahkan masalah tersebut.



Pemecahan masalah adalah suatu proses mental dan intelektual dalam menemukan suatu masalah dan memecahkan berdasarkan data dan informasi yang akurat, sehingga dapat diambil kesimpulan yang tepat dan cermat. Proses pemecahan masalah memberikan kesempatan peserta didik berperan aktif dalam mempelajari, menemukan sendiri informasi/data untuk diolah menjadi konsep, prinsip, teori, atau kesimpulan. Dengan kata lain, pemecahan masalah menuntut kemampuan memproses informasi untuk membuat keputusan tertentu.

Kemampuan memecahkan masalah harus ditunjang oleh kemampuan penalaran, yakni kemampuan melihat hubungan sebab-akibat. Kemampuan penalaran merupakan upaya peningkatan kemampuan dalam mengamati, bertanya berkomunikasi dan berinteraksi dengan lingkungan. Pemikiran terarah pada hal-hal yang bertalian dengan upaya mencari jawaban terhadap persoalan yang dihadapi. Upaya ini memerlukan berpikir kreatif dan kemampuan menjajaki bidang-bidang baru serta menghasilkan temuan-temuan baru serta menghasilkan temuan-temuan baru.

Para peserta didik harus dilatih tentang cara memecahkan masalah dengan mengembangkan kemampuan berpikir yang terarah untuk menghasilkan gagasan mengenai berbagai kemungkinan memecahkan masalah tersebut, dalam kaitannya dengan upaya mencapai tujuan.

b. Langkah-langkah Pemecahan Masalah

Dalam proses pembelajaran, di samping perlunya penalaran yang baik, tetapi juga penting menguasai langkah-langkah memecahkan masalah secara tepat. Langkah-langkah tersebut pada umumnya terdiri dari (Oemar, 2013:151):

- 1) Siswa menghadapi masalah, artinya dia menyadari dia menyadari adanya suatu langkah tertentu;
- 2) Siswa merumuskan masalah, artinya menjabarkan masalah dengan jelas dan spesifik/rinci;

- 3) Siswa merumuskan hipotesis, artinya merumuskan kemungkinan-kemungkinan jawaban atas masalah tersebut, yang masih perlu diuji kebenarannya;
- 4) Siswa mengumpulkan dan mengolah data/informasi dengan teknik prosedur tertentu;
- 5) Siswa menguji hipotesis berdasarkan data/informasi yang telah dikumpulkan dan diolah;
- 6) Menarik kesimpulan berdasarkan pengujian hipotesis, dan jika ujinya salah maka dia kembali ke langkah 3 dan 4 dan seterusnya;
- 7) Siswa menerapkan hasil pemecahan masalah pada situasi baru.

### **C. Kemampuan Berpikir Kritis**

Berpikir kritis adalah suatu proses yang bertujuan untuk membuat keputusan rasional yang diarahkan untuk memutuskan apakah meyakini atau melakukan sesuatu. Berpikir kritis adalah proses yang persistent/terus-menerus, aktif, dan teliti (Desti, 2011:122). Menurut Muhfahroyin (2009:88), berpikir kritis adalah suatu proses yang melibatkan operasi mental seperti deduksi induksi, klasifikasi, evaluasi, dan penalaran.

Berdasarkan beberapa pendapat para ahli tentang definisi berpikir kritis di atas, dapat dirumuskan bahwa berpikir kritis adalah proses mental untuk menganalisis atau mengevaluasi informasi. Informasi tersebut bisa didapatkan dari hasil pengamatan, pengalaman, proses deduksi induksi, atau komunikasi.

Sedangkan Alfiah (2014: 21), berpikir kritis adalah mengaplikasikan rasional, kegiatan berpikir yang tinggi, yang meliputi kegiatan menganalisis, mensintesis, mengenal permasalahan dan pemecahannya, menyimpulkan, dan mengevaluasi. Seseorang yang mempunyai keterampilan berpikir kritis dapat diidentifikasi dari perilaku yang diperlihatkannya. Ada lima perilaku yang sistematis dalam berpikir kritis. Lima perilaku tersebut adalah sebagai berikut (Desti, 2012:167):

### 1. Keterampilan Menganalisis

Keterampilan menganalisis merupakan suatu keterampilan menguraikan sebuah struktur ke dalam komponen-komponen agar mengetahui pengorganisasian struktur tersebut. Dalam keterampilan ini terkandung tujuan untuk memahami sebuah konsep dengan cara menguraikan atau merinci globalitas tersebut ke dalam bagian-bagian yang lebih kecil dan terperinci.

### 2. Keterampilan Mensintesis

Keterampilan mensintesis merupakan keterampilan yang berlawanan dengan keterampilan menganalisis. Keterampilan mensintesis adalah keterampilan menggabungkan bagian-bagian menjadi sebuah bentuk atau susunan yang baru.

### 3. Keterampilan Mengenal dan Memecahkan Masalah

Keterampilan ini merupakan keterampilan aplikatif konsep kepada beberapa pengertian. Keterampilan ini menuntut pembaca untuk memahami bacaan dengan kritis sehingga setelah selesai kegiatan membaca mampu menangkap beberapa pokok pikiran bacaan, sehingga mampu mempola sebuah konsep.

### 4. Keterampilan Menyimpulkan

Keterampilan menyimpulkan adalah kegiatan akal pikiran manusia berdasarkan pengertian/pengetahuan (kebenaran) yang dimilikinya, dapat beranjak mencapai pengertian (kebenaran) yang baru yang lain.

### 5. Keterampilan Mengevaluasi atau Menilai

Keterampilan ini menuntut pemikiran yang matang dalam menentukan nilai sesuatu dengan berbagai kriteria yang ada.

Berpikir kritis merupakan cara berpikir reflektif yang masuk akal atau berdasarkan nalar untuk menentukan apa yang akan dikerjakan dan diyakini. Berpikir menggunakan proses secara simbolik yang menyatakan objek-objek nyata, kejadian-kejadian dan penggunaan pernyataan simbolik untuk menemukan prinsip-prinsip mendasar suatu objek dan kejadian.

Kemampuan berpikir kritis dapat diukur dengan menggunakan instrumen yang dikembangkan melalui aspek dan indikator berpikir kritis. Instrumen

berpikir kritis dapat bertujuan untuk mengukur satu aspek atau lebih dari satu aspek berpikir kritis.

#### **D. Materi Ekosistem**

Makhluk hidup dengan lingkungan merupakan satu kesatuan fungsional yang tidak dapat dipisahkan. Hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya disebut ekosistem. Ekosistem tersusun dari komponen biotik (berbagai makhluk hidup) dan komponen abiotik. Ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik komponen biotik dan abiotik dalam ekosistem disebut ekologi. Dalam suatu ekosistem, hubungan antarkomponen berlangsung sangat erat dan saling memengaruhi. Oleh karena itu gangguan atau kerusakan pada salah satu komponen dapat menyebabkan kerusakan seluruh ekosistem. Manusia merupakan komponen ekosistem yang dapat berpotensi sebagai penyelamat dan perusak ekosistem (Wasis dan Sugeng, 2008: 217).

##### **1. Komponen Ekosistem**

###### **a. Komponen Abiotik**

Komponen abiotik menyediakan tempat hidup, makanan, dan kondisi yang diperlukan oleh komponen biotik, sehingga komposisi komponen abiotik sangat memengaruhi jenis komponen biotik yang dapat hidup. Komponen abiotik yang memengaruhi komponen biotik dalam suatu ekosistem antara lain (Nail, dkk, 2010: 332) :

###### **(1) Air**

Air sangat penting bagi makhluk hidup. Air berfungsi sebagai pelarut zat-zat dalam tubuh, sistem pengangkut, dan tempat berlangsungnya reaksi-reaksi biokimia di dalam tubuh. Keberadaan air pada suatu ekosistem sangat memengaruhi jenis makhluk hidup yang dapat hidup. Organisme gurun misalnya, menunjukkan berbagai adaptasi untuk memperoleh dan mengonservasi air di lingkungan kering. Contohnya kaktus yang hidup di gurun pasir daunnya mengalami modifikasi menjadi duri untuk mengurangi penguapan.

###### **(2) Tanah**

Tanah merupakan salah satu komponen abiotik yang sangat penting bagi kehidupan. Keadaan tanah menentukan jenis tumbuhan yang dapat hidup dan jenis-jenis tumbuhan akan menentukan jenis-jenis hewan yang dapat hidup.

### (3) Suhu

Suhu lingkungan merupakan faktor yang penting dalam distribusi organisme karena efeknya terhadap proses-proses biologis. Sel-sel mungkin pecah jika air yang dikandung membeku (pada suhu dibawah  $0^{\circ}\text{C}$ ), dan protein-protein kebanyakan organisme terdenaturasi (rusak) pada suhu di atas  $45^{\circ}\text{C}$ .

Makhluk hidup membutuhkan suhu yang sesuai agar dapat bertahan hidup. Suhu memengaruhi reaksi biokimiawi di dalam tubuh. Suhu yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menyebabkan gangguan pada reaksi-reaksi biokimiawi di dalam tubuh, sehingga aktivitasnya terganggu. Oleh karena itu setiap makhluk hidup memerlukan suhu optimum untuk pertumbuhan dan perkembangannya.

### (4) Cahaya Matahari

Cahaya matahari diperlukan untuk proses fotosintesis tumbuhan hijau. Cahaya matahari yang diserap oleh organisme-organisme fotosintetik menyediakan energi yang menjadi pendorong kebanyakan ekosistem, dan cahaya matahari yang terlalu sedikit dapat membatasi distribusi spesies fotosintetik.

Selain itu cahaya matahari juga memengaruhi suhu bumi menjadi sesuai untuk kehidupan berbagai makhluk hidup. Oleh karena itu kamu akan menjumpai bentuk kehidupan yang berbeda pada daerah yang banyak mendapat cahaya matahari (daerah tropis) dibandingkan daerah yang sedikit mendapat cahaya matahari (daerah kutub).

### (5) Udara

Udara merupakan campuran berbagai macam gas, misalnya nitrogen, oksigen, karbon dioksida, dan karbon

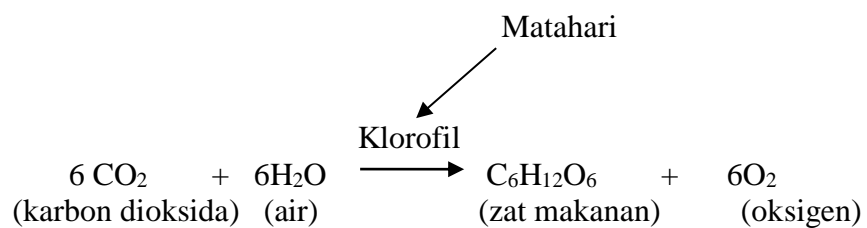
monoksida. Oksigen diperlukan oleh makhluk hidup untuk respirasi. Sedangkan karbon dioksida diperlukan tumbuhan hijau dalam proses fotosintesis.

## b. Komponen Biotik

Komponen biotik atau faktor-faktor hidup semua organisme yang merupakan bagian dari lingkungan suatu individu (Nail, dkk, 2010:329). Komponen biotik meliputi semua makhluk hidup yang terdapat dalam ekosistem. Berdasarkan fungsinya di dalam ekosistem, makhluk hidup dibedakan menjadi tiga golongan, yaitu (Anni, dkk, 2008:294)

### (1) Produsen

Produsen adalah makhluk hidup yang dapat menghasilkan makanan sendiri, yaitu tumbuhan. Tumbuhan dapat membuat makanan sendiri melalui proses fotosintesis. Energi yang digunakan dalam fotosintesis diperoleh dari energi matahari, sehingga matahari merupakan sumber energi utama bagi kehidupan di bumi. Gambaran reaksi kimia proses fotosintesis adalah sebagai berikut:



*Gambar 2.1 . Reaksi Kimia Proses Fotosintesis*

Proses fotosintesis dan kemosintesis menghasilkan gula sederhana. Gula sederhana ini digunakan untuk menyusun komponen komponen sel, menghasilkan energi, dan sebagian digunakan sebagai cadangan makanan. Bila produsen dimakan oleh makhluk hidup lain, maka terjadi perpindahan makanan dari produsen ke hewan tersebut. Jadi hanya produsen yang dapat membuat makanan sendiri dan dikatakan bersifat autotrof (Wasis dan Sugeng, 2008:218).

Zat makanan yang terbentuk merupakan energi kimiawi yang tersimpan pada bagian daun, batang, akar atau buah. Hasil fotosintesis

lainnya adalah berupa oksigen dilepas ke udara bebas dan digunakan oleh makhluk hidup lainnya (Anni, dkk, 2008:294).

## (2) Konsumen

Manusia dan hewan termasuk dalam golongan konsumen karena keduanya tidak dapat membuat makanan sendiri. Konsumen disebut juga organisme heterotrof, artinya organisme yang tergantung organisme lain untuk mendapatkan makanan. Berdasarkan jenis makanannya, organisme yang mendapatkan makanan dari tumbuhan saja disebut herbivora, organisme yang hanya makan hewan disebut karnivora. Organisme yang mendapatkan makanan dari tumbuhan maupun hewan disebut omnivora.

Tabel 2.1. Berbagai jenis konsumen berdasarkan jenis makanan

Konsumen	Sumber Makanan	Contoh
Herbivora	Tumbuhan	Rusa, Kambing, Belalang
Karnivora	Hewan	Harimau, serigala, burung hantu
Omnivora	Tumbuhan dan Hewan	Musang, beberapa jenis tikus
Detrivor	Detritus	Cacing tanah

## (3) Dekomposer atau Pengurai

Apa yang terjadi pada sisa-sisa bagian pohon yang tumbang/ mati setelah 1 minggu, 1 bulan atau lebih? Di permukaan batang tanaman yang mati akan terlihat jamur maupun bakteri yang melakukan pembusukkan. Di sinilah nampak peran dari dekomposer atau pengurai dalam menguraikan zat organik yang terdapat pada makhluk hidup yang sudah mati menjadi zat yang lebih sederhana, seperti mineral atau zat organik lain. Makhluk hidup yang berperan sebagai pengurai adalah bakteri dan jamur saprofit. Zat mineral atau zat hara hasil penguraian meresap ke dalam tanah yang sangat dibutuhkan oleh tumbuhan. Keseimbangan ekosistem dapat terjadi bila ada hubungan timbal balik yang harmonis antarkomponen biotik dan abiotik.

Semula produsen, herbivora, dan karnivora berada pada jumlah tertentu. Tumbuhan sebagai produsen merupakan komponen yang

jumlahnya terbanyak. Selama tidak terjadi sesuatu yang mengubah lingkungan, maka organisme dalam ekosistem tidak mengalami perubahan. Perubahan jumlah organisme yang tidak terkendali akan membahayakan organisme itu sendiri. Oleh karena itu, dalam kehidupan ada kecenderungan untuk melawan perubahan atau usaha agar berada dalam suatu keseimbangan (Anni, dkk, 2008:296).

## **2. Satuan- Satuan dalam Ekosistem**

Makhluk hidup dalam ekosistem membentuk tatanan atau organisasi tertentu. Organisasi terkecil dalam ekosistem disebut individu. Individu-individu sejenis berkumpul dan berinteraksi membentuk organisasi yang lebih besar yang disebut populasi. Beberapa populasi makhluk hidup dalam suatu lingkungan berinteraksi membentuk komunitas. Komunitas dan lingkungannya selalu berhubungan timbal balik membentuk ekosistem. Beberapa ekosistem membentuk bioma dan keseluruhan ekosistem yang ada di bumi merupakan biosfer. (Wasis dan Sugeng, 2008:221)

### **a. Individu**

Individu adalah makhluk hidup tunggal yang dapat hidup secara fisiologis. Seekor kerbau, seekor rusa, sebatang pohon meranti, sebatang pohon kelapa, dan seorang manusia merupakan individu dalam ekosistem. Individu merupakan satuan fungsional terkecil penyusun ekosistem.





Gambar 2.2 Individu Zebra  
 Sumber Gambar: Anni, dkk, 2008:297

b. Populasi

Populasi merupakan kumpulan individu sejenis pada suatu daerah dalam jangka waktu tertentu. Jadi rusa-rusa di padang rumput, pohon-pohon kelapa di perkebunan, dan penduduk (manusia) di suatu kelurahan merupakan populasi. Kehidupan suatu populasi dipengaruhi oleh populasi makhluk hidup yang lain. Jumlah individu sejenis dalam satuan luas tertentu pada jangka waktu tertentu disebut kepadatan populasi. Rumus untuk menghitung kepadatan populasi dapat ditulis sebagai berikut.

$$\text{Kepadatan Populasi} = \frac{\text{Jumlah individu sejenis}}{\text{luas daerah yang ditempati}}$$

Misalnya pada tahun 2006 survei pohon buah-buahan di desa Sukamaju menemukan 4.500 pohon pisang, 3.000 pohon mangga, dan 900 pohon rambutan. Maka kepadatan populasi pisang dapat dihitung sebagai berikut.

$$\text{Kepadatan Populasi pisang} = \frac{4.500 \text{ pohon}}{12 \text{ hektar}} = 375 \text{ pohon/hektar}$$

c. Komunitas

Komunitas merupakan kumpulan beberapa populasi yang berbeda yang saling berinteraksi pada daerah dan waktu tertentu. Misalnya populasi ikan nila, populasi ikan mujair, populasi eceng gondok, populasi plankton, dan populasi *Hydrilla* merupakan anggota komunitas kolam. Pada komunitas terjadi interaksi antara berbagai populasi dan dalam interaksi itu terjadi perpindahan materi dan energi. Misalnya jika populasi ikan berinteraksi dengan populasi plankton (yaitu ikan memakan

plankton), maka terjadi perpindahan bahan makanan (materi) dari plankton ke tubuh ikan sehingga ikan dapat memanfaatkan energi yang tersimpan pada bahan makanan dari plankton tersebut.

d. Ekosistem

Ekosistem merupakan interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungan abiotiknya. Interaksi makhluk hidup dengan lingkungan pada suatu ekosistem bersifat khusus. Artinya interaksi komunitas di lingkungan kutub berbeda dengan interaksi komunitas di lingkungan tropis. Komunitas yang dipengaruhi oleh lingkungan abiotik yang spesifik menghasilkan ekosistem yang spesifik pula. Berdasarkan proses terbentuknya ekosistem dibedakan menjadi dua, yaitu ekosistem alami dan ekosistem buatan.

(1) Ekosistem alami, yaitu ekosistem yang terbentuk secara alamiah.

Misalnya ekosistem hutan, laut, sungai, dan rawa.

(2) Ekosistem buatan, yaitu ekosistem yang dibentuk secara sengaja oleh manusia. Misalnya ekosistem sawah, kolam, perkebunan, dan hutan budidaya.

e. Bioma dan Biosfer

Ekosistem darat yang ada di bumi dipengaruhi oleh posisi letak geografis dan astronomis. Jadi ekosistem-ekosistem yang terdapat Indonesia (daerah tropis) berbeda dengan ekosistem yang terdapat di hutan Kanada (daerah subtropis). Ekosistem di daerah pegunungan juga berbeda dengan ekosistem di daerah padang rumput. Ekosistem-ekosistem yang terbentuk karena perbedaan letak geografis dan astronomis disebut bioma, dan keseluruhan ekosistem/bioma yang ada di bumi membentuk biosfer. Di bumi terdapat 6 bioma utama yaitu bioma gurun, padang rumput, hutan basah, hutan gugur, taiga, dan tundra. Masing-masing bioma mempunyai sifat yang khas yang dipengaruhi oleh kondisi komponen abiotiknya.

### 3. Hubungan Saling Ketergantungan

a. Pengaruh komponen Abiotik terhadap biotik

Beberapa komponen abiotik sangat berpengaruh terhadap kehidupan tumbuhan dan hewan yang hidup di atasnya, diantaranya (Anni, dkk, 2008:303):

- 1) Pengaruh air terhadap organisme. Kandungan air yang berbeda akan ditemukan jenis tumbuhan yang berbeda
- 2) pengaruh suhu. Suhu yang terlalu panas atau terlalu dingin akan menghambat pertumbuhan bahkan memnimbulkan kematian.

b. Pengaruh komponen biotik dan Abiotik

Beberapa komponen biotik sangat berpengaruh terhadap kehidupan abiotik, diantaranya:

- 1) Cacing tanah berperan sangat penting dalam proses penguraian didarat. Cacing tersebut memakan daun-daun mati/sisa makhluk hidup. Pengaruh yang diberikan yaitu menjaga kesuburan tanak sekitarnya.
- 2) Pengaruh tumbuhan terhadap tanah
  - (a) Menahan erosi permukaan tanah
  - (b) Membantu menjaga kesuburan tanah
- 3) Aktivitas fotosintesis pada tumbuhan mempengaruhi kondisi lingkungan disekitarnya, udara lebih segar, bebas polusi dan kadar oksigen di udara meningkat.

c. Saling ketergantungan di antara Komponen Biotik

Saling ketergantungan antarspesies yang berbeda jenis juga terjadi dalam peristiwa makan dan dimakan. Peristiwa makan dan dimakan menimbulkan perpindahan materi dan energi. Hal ini akan membentuk jaring-jaring kehidupan yang terdiri dari (Anni, dkk, 2008:305):

1) Rantai Makanan

Rantai makanan adalah peristiwa makan dan dimakan yang digambarkan secara skematis dalam bentuk garis lurus searah dan tidak bercabang. Misalnya rantai makanan yang terdapat

di sebuah kebun secara sederhana dapat digambarkan sebagai berikut:

Rumput → belalang → ayam → ular → elang
---

*Gambar 2.3 Rantai Makanan*

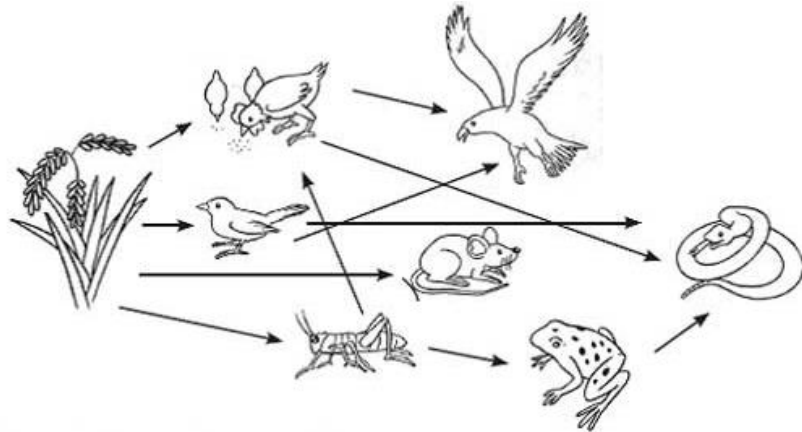
Peristiwa makan dan dimakan di atas, akan terjadi perpindahan atau aliran energi dari produsen (rumput) ke konsumen I (belalang) hingga konsumen puncak (elang). Sebagai sumber energi utama dalam ekosistem adalah sinar matahari. Energi ini diubah oleh produsen menjadi energi kimia dalam bentuk senyawa karbon (misalnya berupa karbohidrat, lemak, dan protein). Jika produsen dimakan konsumen, energi yang tersimpan dalam bahan makanan itu berpindah ke tubuh konsumen dan dapat diubah menjadi energi panas, energi gerak, dan sebagian disimpan dalam bentuk senyawa kimia yang menyusun tubuh makhluk hidup. Ketika konsumen I dimakan konsumen II, terjadi lagi perpindahan energi. Demikian seterusnya dalam setiap peristiwa makan dan dimakan diikuti dengan perpindahan energi. Selama perjalanan itu, terjadi pengurangan energi sehingga tidak semua energi dapat dimanfaatkan oleh makhluk hidup.

## 2) Jaring-jaring makanan

Pada kenyataannya, peristiwa makan dan dimakan terjadi dengan pola yang lebih rumit dari contoh rantai makanan di atas. Elang tidak hanya makan ular saja. Ular tidak hanya makan ayam, dan ayam juga tidak hanya makan belalang saja. Di alam, beberapa proses makan dan dimakan (rantai makanan) saling berkaitan membentuk sebuah jaring-jaring makanan. Jika kamu memerhatikan jaring-jaring makanan, kamu akan menemukan bahwa jaring-jaring makanan selalu berawal dari produsen dan diakhiri oleh pengurai. Bahan-bahan yang

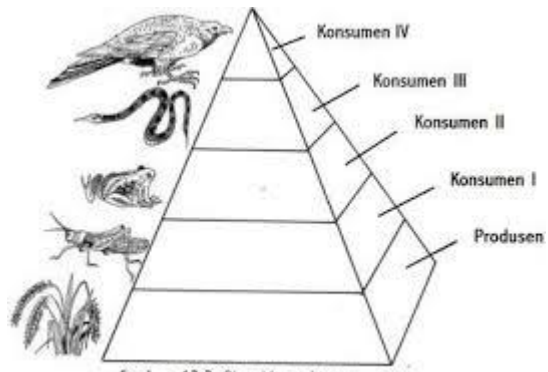
diuraikan itu akan kembali digunakan oleh produsen, sehingga daur materi dan energi tidak pernah terputus.

*Gambar 2.4 jaring-jaring makanan*



### 3) Piramida makanan

Piramida makanan adalah suatu piramida yang menggambarkan perbandingan komposisi jumlah biomassa dan energi dari produsen sampai konsumen puncak dalam suatu ekosistem. Komposisi biomassa terbesar terdapat pada produsen yang menempati dasar piramida. Demikian pula jumlah energi terbesar terdapat pada dasar piramida. Komposisi biomassa dan energi ini semakin ke atas semakin kecil karena selama proses perpindahan energi terjadi penyusutan jumlah energi pada setiap tingkat trofik. Piramida makanan dalam ekosistem yang seimbang dapat ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 12.3 Piramida makanan

*Gambar 2.5. Piramida Makanan*

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Metode dan Pendekatan Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Penelitian ini memberikan gambaran tentang keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa melalui praktikum pada submateri ekosistem.

#### **B. Sumber Data dan Subjek Penelitian**

Subjek yang digunakan dalam penelitian ini yaitu siswa kelas VII SMP Negeri 3 Kubu yang terdiri dari 33 siswa.

#### **C. Waktu dan Tempat Penelitian**

##### **1. Waktu Penelitian**

Pengambilan data dalam penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018. Dengan kegiatan praktikum keterampilan proses sains dilaksanakan pada 9 Mei 2018 dan tes kemampuan berpikir kritis tanggal 11 Mei 2018

##### **2. Lokasi Penelitian**

Pengambilan data dalam penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 3 Kubu yang terletak di Desa Pinang Dalam, Kecamatan Kubu.

#### **D. Teknik dan Alat Pengumpul Data**

##### **1. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data merupakan cara-cara yang digunakan dalam pengumpulan data. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

##### **a. Observasi**

Teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan bila penelitian berkenaan dengan perilaku manusia. Observasi ini dilakukan untuk memperoleh data keterampilan proses sains siswa. Observasi kegiatan belajar mengajar berlangsung dilakukan oleh satu observer (guru) dan untuk observasi keterampilan proses sains siswa dilakukan oleh lima observer.

### **b. Pengukuran**

Kegiatan pengukuran yang dimaksud dalam penelitian ini adalah setelah melaksanakan perlakuan kemudian memberi soal kemampuan berpikir kritis siswa. Perhitungan hasil kemampuan berpikir kritis siswa dilakukan dengan memberi skor setiap indikator berdasarkan rubrik.

## **2. Alat Pengumpul Data**

Alat pengumpul data dalam penelitian ini berupa lembar observasi dan tes kemampuan berpikir kritis.

### **a. Lembar Observasi**

Lembar observasi merupakan panduan dalam melakukan penilaian terhadap indikator-indikator dari aspek yang diamati. Lembar observasi terbuka yaitu lembar observasi keterampilan proses sains siswa ini digunakan untuk mengamati keterampilan proses sains siswa pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung. Lembar keterampilan proses sains siswa diisi oleh masing-masing observer.

### **b. Test Kemampuan Berpikir Kritis**

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan berpikir kritis berbentuk soal kemampuan berpikir kritis siswa. Instrumen yang digunakan adalah rubrik tes yang dibuat oleh peneliti sendiri sehingga perlu divalidasi. Rubrik tes divalidasi terlebih dahulu, setelah instrumen dinyatakan valid oleh validator, maka rubrik tes dapat digunakan sebagai instrumen.

### **c. Validitas**

#### **(1) Validitas Isi**

Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validasi isi. Validitas isi adalah pengujian yang dilakukan dengan membandingkan isi dengan kisi-kisi. Adapun yang divalidasi dalam penelitian ini yaitu instrumen penelitian berupa tes kemampuan berpikir kritis, lembar observasi, lembar pengamatan dan perangkat pembelajaran (RPP). Lembar validasi digunakan untuk mengetahui penilaian ahli terhadap



soal yang dibuat. Lembar validasi meliputi aspek materi, konstruksi dan bahasa. Validasi dalam penelitian ini peneliti melakukan diskusi dengan dua dosen di Program Studi Pendidikan Biologi Fkip Universitas Muhammadiyah Pontianak dan satu guru mata pelajaran IPA SMP N 3 Kubu sebagai validator. Kemudian hasil validasi digunakan sebagai acuan untuk memperbaiki perangkat pembelajaran dengan berkonsultasi kepada dosen pembimbing.

## (2) Validasi Empiris (*Empirical Validity*)

Selanjutnya digunakan validasi empiris untuk mengetahui tingkat koefisien korelasi agar validitas soal berpikir kritis diketahui. Soal berpikir kritis yang telah dilakukan validasi isi selanjutnya diuji menggunakan validasi empiris. Proses pengujiannya dilakukan dengan cara mengkorelasikan skor soal berpikir kritis yang akan divalidasi dengan skor total siswa yang dijadikan kriteria. Semakin tinggi indeks korelasi yang didapat berarti semakin tinggi kesahihan tes tersebut. Adapun rumus korelasi *product moment* yang digunakan sebagai berikut:

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

Keterangan:

$r_{xy}$  : koefisien korelasi antara variabel X dan Y

N : banyaknya subjek atau peserta tes

X : skor tiap butir soal

Y : skor total

Selanjutnya koefisien korelasi yang diperoleh selanjutnya diinterpretasikan kedalam klasifikasi koefisien validitas berikut (Sugiyono, 2011 : 184):

**Tabel 3.1. Interpretasi Nilar r (Koefisien Korelasi)**

Besarnya Nilai r	Interpretasi
0,00-0,199	Sangat Rendah
0,20-0,399	Rendah
0,40-0,599	Sedang
0,60-0,799	Kuat
0,80-1,000	Sangat Kuat

Setiap butir pernyataan soal berpikir kritis siswa akan dikatakan valid jika mempunyai indeks konsistensi internal lebih dari 0,40 atau kriteria soal paling rendah adalah cukup. Koefisien validasi tersebut dapat dilihat pada (Lampiran C-5).

#### d. Realibilitas

Untuk keperluan realibilitas soal keseluruhan perlu dilakukan analisis butir soal seperti halnya soal objektif. Skor untuk masing-masing butir soal dicantumkan pada kolom item. Untuk mengetahui tingkat ralibilitas tes, maka tes di uji coba terhadap siswa yang telah mempelajari materi ekosistem pada kelas VIII SMP Negeri 3 Kubu pada tanggal 23 Mei 2017. Rumus yang digunakan adalah rumus Alpha sebagai berikut (Suharsimi, 2013: 122):

$$r_{11} = \left[ \frac{n}{n-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma i^2}{\sigma t^2} \right]$$

Dengan rumus varian yaitu:

$$\sigma^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N}$$

Keterangan :

$r_{11}$	: reliabilitas yang dicari.
$\sum \sigma i^2$	: jumlah varian skor tiap item
$N$	: banyak soal
$\Sigma t$	: variabel total
$N$	: banyaknya subjek
$(\sum x)^2$	: kuadrat jumlah skor yang diperoleh siswa
$\sum x^2$	: jumlah kuadrat skor yang diperoleh siswa

**Tabel 3.2. Nilai Koefisien Reliabilitas**

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,800 – 1,000	sangat tinggi
0,600 – 0,799	tinggi
0,400 – 0,599	cukup
0,200 – 0,399	rendah
0,000 – 1,999	sangat rendah

Sumber: Suharsimi (2013:319).

Hasil perhitungan Hasil perhitungan varians dari masing-masing item yang dilakukan (terdapat pada lampiran C-6). Hasil perhitungan varians total yaitu 1.37, dan perhitungan reliabilitas tes diperoleh  $r_{11} = 0.73$ . Berdasarkan interpretasi koefisien reliabilitas, terlihat bahwa  $r_{11} = 0.73$  berada pada koefisien reliabilitas yang tinggi. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tes reliabel artinya dapat digunakan sebagai pengumpul data pada penelitian ini.

#### E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini meliputi pengumpulan data (*data collection*) reduksi data (*data reduction*), penyajian data (*data display*), serta penarikan kesimpulan/verifikasi (*conclusion drawing/verification*).

##### 1. *Data Collection* (Pengumpulan Data)

Sebelum melakukan reduksi data, penyajian serta menarik kesimpulan, peneliti terlebih dahulu melakukan pengumpulan data. Pengumpulan data penelitian ini dilakukan pada hasil lembar observasi keterampilan proses sains dan hasil laporan praktikum kemampuan berpikir kritis siswa.

##### a) Analisis Hasil Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan observasi langsung menggunakan lembar observasi. Pada tahap ini observer memfokuskan pada pemeriksaan terhadap lembar observasi yang harus diisi untuk semua siswa. Hal ini dilakukan agar tidak terdapat lembar observasi tidak terisi, karena akan mempengaruhi hasil penelitian. Kemudian mengorganisasi data dengan melakukan penskoran lembar observasi terlebih dahulu. Langkah-langkah yang dilakukan dalam mengorganisasi data pada tahap ini adalah:

- (1) Peneliti melakukan penskoran pada masing-masing jawaban siswa  
Jumlah indikator yang dinilai sebanyak 7 indikator. Pengolahan data ini memberikan skor pada hasil KPS siswa sesuai dengan kriteria penskoran yang tercantum. Untuk mengubah skor menjadi nilai memiliki ketentuan yaitu setiap indikator diberi skor 3 dengan jumlah skor maksimum 21.
- (2) Menentukan nilai keterampilan proses sains dengan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

- (3) Menentukan kategori keterampilan proses sains berdasarkan kategori keterampilan proses sains yang dapat dilihat pada tabel berikut (Ahmad, 2015:13):

**Tabel 3.3 Kriteria Keterampilan Proses Sains Siswa**

No	Skor	Kriteria
1	≤45	Kurang
2	46 – 65	Cukup
3	66 – 85	Baik
4	86 – 100	Sangat Baik

#### b) Analisis Kemampuan Berpikir Kritis

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menilai tes kemampuan berpikir kritis yang telah dilakukan siswa. Pada tahap ini peneliti memfokuskan pada pemeriksaan terhadap jawaban dari soal berpikir kritis yang harus diisi dengan lengkap untuk semua siswa. Hal ini dilakukan agar tidak terdapat jawaban tidak terisi, karena akan mempengaruhi hasil penelitian. Kemudian mengorganisasi data dengan melakukan penskoran laporan terlebih dahulu sesuai dengan rubrik yang telah dibuat. Langkah-langkah yang dilakukan dalam mengorganisasi data pada tahap ini adalah:

- (1) Menentukan nilai kemampuan berpikir kritis

Pengolahan data ini memberikan soal setelah kegiatan praktikum selesai soal setelah kegiatan praktikum selesai dilaksanakan sesuai dengan kriteria penskoran yang tercantum dalam kunci jawaban soal

berpikir kritis. Untuk mengubah skor menjadi nilai memiliki ketentuan yaitu setiap jawaban siswa yang benar diberi skor 3, jawaban kurang tepat diberi skor 2, jawaban yang salah diberi skor 1 dan tidak menjawab diberi skor 0. Untuk mengubah skor menjadi nilai menggunakan rumus yaitu:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

- (2) Menentukan kategori kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan kategori kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat pada tabel 3.2

**Tabel 3.4. Kriteria Persentase Keterlaksanaan Tes Kemampuan Berpikir Kritis**

No	Persentase	Klasifikasi
1	81% - 100%	Kritis sekali
2	66% - 80%	Kritis
3	56% - 65%	Cukup Kritis
4	41% - 55%	Kurang Kritis
5	0% - 40%	Tidak Kritis

*Sumber: Dewi dan Nurchasanah (2012:4)*

## 2. *Data Reduction* (Reduksi Data)

Proses reduksi data dalam penelitian ini dilakukan dengan merangkul lembar observasi dan hasil tes kemampuan berpikir kritis yang masih bersifat acak ke dalam bentuk yang mudah dipahami. Lembar observasi yang digunakan untuk memperoleh data dalam penelitian ini adalah lembar observasi keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran IPA.

## 3. *Data Display* (Penyajian Data)

Setelah data direduksi, maka langkah selanjutnya adalah menyajikan data. Penyajian data dilakukan dalam bentuk uraian deskriptif sesuai dengan aspek yang diamati sehingga lebih mudah dipahami. Data hasil dilakukan dengan menghitung dan memeriksa jumlah skor yang diperoleh siswa melalui lembar observasi keterampilan proses sains siswa dan soal kemampuan berpikir kritis.

a) Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains diperoleh dari lembar observasi keterampilan proses sains yang diamati selama proses pembelajaran berlangsung dilakukan oleh observer. Untuk menghitung keterampilan proses sains siswa melalui langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menghitung jumlah siswa yang mendapat skor 3, 2, 1 dan 0 per indikator.
- 2) Menghitung skor dan presentase keterampilan proses sains yang terdiri dari mengobservasi, menyusun hipotesis, mengklasifikasikan, merencanakan percobaan, menerapkan konsep dan menarik kesimpulan.
- 3) Analisis lembar observasi dilakukan dengan menghitung jumlah skor per siswa dan dikelompokkan menjadi 7 kelompok. Jumlah indikator dalam lembar observasi siswa berjumlah 7 indikator dengan rincian mengobservasi, menyusun hipotesis, mengklasifikasi, merencanakan, menarik kesimpulan dan berkomunikasi.
- 4) Analisis data keterampilan proses sains dilakukan dengan menghitung presentase lembar observasi per indikator

$$\text{Persentase indikator} = \frac{\text{total skor indikator}}{\text{total skor maksimum indikator}} \times 100\%$$

- 5) Analisis data untuk keterampilan proses sains dilakukan berdasarkan lembar observasi peneliti kepada siswa kelas VII A SMP N 3 Kubu.

b) Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis siswa diberikan setelah siswa melakukan kegiatan praktikum. Untuk menghitung kemampuan berpikir kritis siswa dilakukan langkah-langkah berikut:

- 1) Menghitung skor setiap indikator kemampuan berpikir kritis siswa.
- 2) Menghitung presentase kemampuan berpikir kritis siswa dengan rumus:

$$\text{Persentase indikator} = \frac{\text{total skor indikator}}{\text{total skor maksimum indikator}} \times 100\%$$

#### 4. *Conclusion Drawing/ Verification*

Langkah terakhir dalam analisis data kualitatif adalah penarikan kesimpulan. Kesimpulan dalam penelitian kualitatif mungkin dapat menjawab rumusan masalah yang dirumuskan sejak awal, tetapi mungkin juga tidak, karena masalah dan rumusan masalah dalam penelitian kualitatif masih bersifat sementara dan akan berkembang setelah penelitian berada dilapangan.

### F. Teknik Pemeriksaan Keabsahan Data

Keabsahan data merupakan paduan dari konsep kesahihan (validitas) dan keandalan (reliabilitas). Data yang berhasil dikumpulkan tidak selamanya mengandung unsur kebenaran dan kesalahan dalam data. Untuk itu diperlukan pemeriksaan keabsahan data agar data benar-benar valid/absah. Teknik pemeriksaan keabsahan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

#### 1. Triangulasi

Triangulasi merupakan teknik pemeriksaan keabsahan data untuk keperluan pengecekan data dari berbagai sumber dengan berbagai cara dan berbagai waktu. Triangulasi dalam penelitian ini digunakan untuk pengecekan terhadap data dan untuk menguji kredibilitas data. Triangulasi bertujuan untuk menghilangkan perbedaan-perbedaan sewaktu mengumpulkan data yang diambil dari berbagai cara. Triangulasi, peneliti dapat mengecek data dengan berbagai teknik pengumpulan data dan berbagai sumber data. Triangulasi yang digunakan yaitu triangulasi sumber artinya peneliti untuk mendapatkan data berasal dari sumber yang berbeda-beda. Sumbernya yaitu dari observer dan siswa. Data dari sumber tersebut dibandingkan dan dianalisis oleh peneliti sehingga menghasilkan suatu kesimpulan.

#### 2. Member Check

*Member check* adalah proses pengecekan data yang diperoleh peneliti kepada pemberi data. Tujuan *member check* adalah mengetahui seberapa jauh data yang diperoleh sesuai dengan apa yang diberikan oleh pemberi data. *Member check* dalam penelitian ini didapat dengan cara peneliti mengecek data dari observer dan siswa, dengan melakukan diskusi dan man memberikan

keepakatan antara peneliti, observer dan siswa, serta pada pemberi data tersebut diminta untuk menandatangani supaya lebih otentik.



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Hasil Keterampilan Proses Sains Siswa

Keterampilan proses sains (KPS) siswa dapat diketahui setelah proses pengamatan atau praktikum berlangsung mengamati 7 indikator keterampilan proses sains (KPS). Hasil observasi keterampilan proses sains (KPS) pada mata pelajaran Biologi kelas VII SMPN 3 Kubu dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

TABEL 4.1. Presentase Observasi Keterampilan Proses Sains setiap indikator

No	Indikator	% Indikator	Kriteria
1	Mengobservasi	85.86 %	Baik
2	Menyusun Hipotesis	82.83 %	Baik
3	Mengklasifikasi	82.83 %	Baik
4	Merencanakan Percobaan	65.66 %	Cukup
5	Menerapkan Konsep	75.76 %	Baik
6	Menarik Kesimpulan	72.73 %	Baik
7	Berkomunikasi	81.82 %	Baik

Berdasarkan tabel 4.1 diketahui bahwa keterampilan proses sains memiliki 7 indikator yakni mengobservasi dengan presentase 85.86 %, menyusun hipotesis 82.83%, mengklasifikasi 82.83 %, merencanakan percobaan 65.66%, menerapkan konsep 75,76 %, menarik kesimpulan 72,73%, dan berkomunikasi 81,82%.

##### 2. Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Kemampuan berpikir kritis sesudah pembelajaran setiap indikator pada penelitian ini di analisis. Ada lima indikator berpikir kritis yang digunakan, yaitu menganalisis, mensintesis, memecahkan masalah, mengevaluasi dan menarik kesimpulan. Hasil analisis rata-rata setiap indikator berpikir kritis disajikan pada Tabel.

TABEL 4.2 Presentase Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Setiap Indikator

No	Indikator	% Indikator	Kriteria
1	Menganalisis	68 %	Kritis
2	Mensintesis	69 %	Kritis
3	Memecahkan Masalah	65 %	Cukup Kritis
4	Mengevaluasi	69 %	Kritis
5	Menarik kesimpulan	59 %	Cukup Kritis

Berdasarkan tabel 4.2 diketahui bahwa tes kemampuan berpikir kritis memiliki 5 indikator yaitu menganalisis dengan presentase 68%, mensintesis 69%, memecahkan masalah 65%, mengevaluasi 69%, dan menarik kesimpulan 59%.

## B. Pembahasan

### 1. Keterampilan Proses Sains (KPS)

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan dan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum dan teori sains (Anatri, 2015:97). Keterampilan proses sains terdiri dari beberapa indikator yaitu observasi, klasifikasi, menerapkan konsep, merancang penelitian, membuat hipotesis, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan. Untuk mengetahui aktivitassiswa dalam praktikum meteri ekosistem terhadap keterampilan proses sains maka dilakukan pengamatan berupa lembar observasi aktivitas siswa, hasil observasi kemudian dianalisis secara deskriptif.

Sebelum siswa melakukan pengamatan, siswa terlebih dahulu menyusun hipotesis. Dengan membuat hipotesis, siswa dapat memberikan dugaan sementara terhadap percobaan yang akan dilakukan. Menyusun hipotesis mendorong siswa untuk menemukan, menciptakan suatu konsep dan berbagai cara yang dapat menjadikan siswa lebih terampil dalam menyikapi dan mengolah informasi yang didapat dalam melakukan pengetesan hipotesis. Hal ini sependapat dengan pendapat Gede (2014:26) keterampilan menyusun hipotesis merupakan keterampilan yang mengharuskan siswa untuk menduga hasil yang tepat sebelum kegiatan eksperimen berlangsung.

Keterampilan menyusun hipotesis dengan cara membuat dugaan sementara sebelum melakukan praktikum termasuk kategori baik dengan presentase 82.83%. Menyusun hipotesis mendapatkan hasil yang tinggi karena pada saat praktikum, observer hanya melihat berdasarkan kolom indikator yang ada di lembar observasi. Observer tidak menilai apakah hipotesis yang dibuat siswa benar dan sesuai dengan materi ekosistem pada kegiatan praktikum. Hipotesis merupakan suatu perkiraan yang beralasan untuk menjelaskan suatu kejadian atau pengamatan tertentu, dan hipotesis ini kemudian dibuktikan kebenarannya dengan percobaan sebagai langkah selanjutnya (Anatari, 2015:99). Oleh sebab itu, sebanyak 18 siswa mendapatkan skor 3 dengan indikator ikut berdiskusi dan menuliskan hasil diskusi membuat hipotesis yang sesuai dengan rumusan masalah, 2 siswa hanya ikut berdiskusi/ menuliskan hasil diskusi membuat hipotesis dan sisanya ikut berdiskusi dan menuliskan hasil diskusi tidak sesuai rumusan masalah.

Indikator keterampilan proses sains berikutnya yaitu siswa merencanakan percobaan untuk menentukan langkah kerja berdasarkan praktikum yang dilakukan. Keterampilan merencanakan percobaan berada dalam kategori paling rendah diantara keterampilan yang lainnya, yaitu kategori cukup dengan presentase 65.66%. Berdasarkan hasil analisis lembar observasi yang diisi oleh observer, sebanyak 13 siswa mendapat skor 1. Siswa tersebut hanya ikut berdiskusi/ menuliskan langkah-langkah percobaan saja. Hanya 12 siswa yang mendapatkan skor 3 karena ikut berdiskusi dan menuliskan langkah-langkah percobaan sesuai fakta yang mereka lakukan dilapangan. Banyaknya siswa yang mendapatkan skor rendah dikarenakan siswa terlihat bingung dalam membuat rencana percobaan yang akan dilakukan, mengingat kegiatan belajar siswa jarang menggunakan metode praktikum.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa setelah kegiatan praktikum, bahwa siswa jarang melakukan kegiatan praktikum. Jika melakukan praktikum, tahapan praktikum yang akan dilakukan siswa secara langsung

diarahkan oleh guru. Hal inilah yang membuat keterampilan proses sains siswa dalam merencanakan percobaan rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Evriani (2017:123) rendahnya merencanakan percobaan bisa disebabkan dalam proses pembelajaran guru hanya menyampaikan materi tanpa mengajarkan siswa untuk menemukan sendiri pengetahuan melalui kegiatan eksperimen dengan alasan keterbatasan waktu dan jumlah siswa yang terlalu banyak.

Indikator selanjutnya yaitu mengobservasi. Indikator mengobservasi saat proses pembelajaran, siswa melakukan keterampilan ini dengan mengamati lingkungan sekolah sebagai objek kegiatan praktikum. Observasi merupakan indikator yang paling dikuasai oleh siswa dengan kriteria baik dengan presentase tertinggi yaitu 85.86 %. Tingginya indikator observasi karena rata-rata siswa mendapat skor 3 dengan indikator dapat mengamati dan menuliskan hasil pengamatan di lingkungan sekolah sesuai fakta yang mereka temukan dilapangan. Hasil tersebut menunjukkan kemampuan siswa dalam mengamati dan menuliskan hasil pengamatan di lingkungan sekolah dilakukan dengan baik. Dalam setiap aktivitas pengamatan, keterampilan observasi sebagian besar dilakukan dengan indra penglihatan. Hal ini sejalan dengan pendapat Laely (2016:173) mengamati merupakan proses pengumpulan data tentang fenomena atau peristiwa dengan menggunakan indranya. Kemampuan observasi ini merupakan keterampilan paling dasar dalam proses memperoleh ilmu pengetahuan serta hal terpenting untuk mengembangkan keterampilan proses yang lain. Keterlibatan siswa secara utuh sangat mendukung peningkatan keterampilan mengobservasi yang dimiliki siswa untuk menemukan sendiri pengetahuannya (Rika, 2012:7)

Keterampilan proses sains pada indikator klasifikasi ini siswa mengamati ekosistem di lingkungan sekolah dari awal sampai selesai pengamatan dan siswa mencatat hasil pengamatan berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki oleh komponen yang mereka temui. Pada indikator ini presentase diperoleh sebesar 82,83%, dengan kriteria baik. Hasil yang tinggi karena rata-rata siswa dapat menjawab pertanyaan yang ada di lembar pengamatan dengan benar

berdasarkan data yang telah mereka dapatkan di lingkungan sekolah. Klasifikasi dapat diselesaikan dengan mudah karena dalam pengamatan di lingkungan sekolah siswa dapat melihat ciri-ciri setiap objek yang diamati secara langsung sehingga banyak siswa yang diberi skor 3 oleh observer. Hal ini berarti tingkat pemahaman siswa tergolong baik sehingga siswa dapat menggolongkan data berupa mengelompokkan komponen biotik dan abiotik yang ada di lingkungan sekolah. Didukung oleh teori yang dikemukakan oleh Laely (2016: 174) klasifikasi berguna untuk melatih peserta didik menunjukkan persamaan, perbedaan dan hubungan timbal baliknya.

Sebelum siswa melakukan pengamatan, siswa terlebih dahulu mengetahui konsep yang telah disampaikan oleh guru dan materi yang terdapat dalam lembar pengamatan mengenai materi ekosistem. Setelah itu kemudian siswa menggunakan konsep dasar yang telah mereka dapatkan untuk melakukan pengamatan di lingkungan sekolah. Konsep tersebut digunakan untuk menjawab pertanyaan yang terdapat dalam lembar pengamatan. Berdasarkan lembar observasi, sebagian siswa mampu menjawab pertanyaan aplikasi pada lembar pengamatan sesuai dengan konsep yang telah siswa miliki tentang ekosistem. Keterampilan menerapkan konsep siswa dikategorikan baik, hampir seluruh peserta didik dapat menguasai keterampilan menerapkan konsep dengan presentase 75.76%.

Pembelajaran melalui metode praktikum membimbing siswa menemukan konsep secara mandiri melalui kegiatan pengamatan. Kegiatan pengamatan seperti ini membuat siswa lebih mudah memahami suatu materi pelajaran dalam proses pembelajaran, karena siswa mampu menemukan konsep secara mandiri berdasarkan fakta kongkrit yang dijumpai saat melakukan pengamatan. Fakta kongkrit yang dijumpai siswa diolah lagi sehingga membentuk gagasan, dan gagasan tersebut siswa akan menemukan konsep. Hal ini sejalan dengan pendapat Uzer (2011: 43) keterampilan menerapkan konsep adalah keterampilan menggunakan hasil belajar berupa informasi, kesimpulan, konsep, hukum, teori dan keterampilan dalam situasi baru.

Keterampilan menyimpulkan masuk dalam kategori baik dengan presentase 72.73 %. Keterampilan menyimpulkan yang dimaksud adalah keterampilan yang ditunjukkan dari pemahaman siswa terhadap hasil pengamatan yang mereka lakukan dalam praktikum sehingga dapat membuat suatu kesimpulan. Berdasarkan hasil analisis lembar observasi menunjukkan bahwa sebagian besar siswa ikut berdiskusi membuat kesimpulan dan menuliskan kesimpulan sesuai hasil yang siswa dapat dari hasil pengamatan di lingkungan sekolah. Ada siswa kurang tepat dalam membuat kesimpulan dikarenakan siswa tidak menuliskan kesimpulan yang sesuai dengan fakta, bahkan ada siswa yang tidak berdiskusi dan membuat kesimpulan sehingga mendapat skor 0. Kurang tepatnya siswa menarik kesimpulan karena siswa kurang dapat mengutarakan kesimpulan melalui bahasa yang jelas, teratur dan terarah. Hal ini dapat dimengerti karena untuk menarik kesimpulan sesuai fakta merupakan hal yang baru bagi siswa selama melaksanakan praktikum di sekolah. Sesuai dengan pendapat Nur (2011:27) keterampilan menyimpulkan dapat diartikan sebagai suatu keterampilan untuk memutuskan keadaan suatu objek atau peristiwa berdasarkan fakta, konsep dan prinsip yang diketahui.

Keterampilan melakukan komunikasi pada indikator ini meliputi mengkomunikasikan hasil pengamatan yang didapatkan di lingkungan sekolah. Indikator komunikasi merupakan indikator yang diamati oleh observer dari awal praktikum sampai kegiatan akhir praktikum yaitu menyampaikan hasil praktikum di depan kelas. Kemampuan komunikasi termasuk kategori baik dengan presentase 81.82 %. Hal ini dikarenakan pada indikator komunikasi siswa dapat menyampaikan dan mendengarkan ide/pendapat sesama anggota kelompok berdasarkan hasil pengamatan dan dapat mempresentasikan hasil pengamatan didepan kelas kepada kelompok yang lain. Keterampilan mengkomunikasikan berkembang dengan baik dikarenakan para siswa menyampaikan pendapat dari hasil pekerjaannya kepada teman-temannya. Dampak yang dihasilkan bisa dibilang baik dikarenakan siswa yang cenderung terlihat pasif mulai berani untuk berbicara

didepan kelas, dan mulai terbiasa untuk siap tampil ketika sesi presentasi dilaksanakan. Didukung oleh pendapat Gede (2014:26) keterampilan mengkomunikasikan merupakan keterampilan yang mengharuskan siswa untuk berani menyampaikan pendapat mengenai hasil eksperimen yang diperoleh.

Berdasarkan analisis data dari hasil penelitian menunjukkan penerapan keterampilan proses sains pada pelaksanaan praktikum IPA materi Ekosistem terhadap peserta didik di SMP Negeri 3 Kubu dengan hasil menyusun hipotesis 82,83% kategori baik, merencanakan percobaan 65,66% kategori cukup, mengobservasi 85,86% kategori baik, klasifikasi 82,83 kategori baik, menerapkan konsep 75,76% kategori baik, menarik kesimpulan 72,73% kategori baik, dan berkomunikasi 81,82% kategori baik. Berdasarkan hasil penelitian Abu (2015:3) keterampilan proses sains siswa memiliki hasil yang berbeda-beda. Pada indikator menyimpulkan terdapat 18 orang dengan kategori tinggi dan kategori rendah sebanyak 22 orang. Pada indikator menerapkan konsep sebanyak 9 orang kategori tinggi, 9 orang kategori sedang, dan 22 orang kategori rendah. Pada indikator mengklasifikasi sebanyak 20 orang kategori tinggi dan 20 orang kategori sedang.

Setiap siswa memiliki keterampilan dasar, oleh sebab itu untuk mencapai keterampilan proses sains yang maksimal baik yang dasar maupun yang terpadu harus terlatih kepada siswa tersebut sebagaimana dikemukakan oleh Oemar (2013:149) pendekatan keterampilan proses sains ialah pendekatan pembelajaran yang bertujuan mengembangkan sejumlah kemampuan fisik dan mental sebagai dasar untuk mengembangkan kemampuan yang lebih tinggi pada diri siswa. Kemampuan-kemampuan fisik dan mental tersebut pada dasarnya telah dimiliki oleh siswa meskipun masih sederhana dan perlu dirangsang agar menunjukkan jati dirinya.

## **2. Kemampuan Berpikir Kritis (KBK)**

Pembelajaran praktikum dirancang dengan tujuan untuk mengembangkan siswa supaya memiliki kemampuan ilmiah dan juga memotivasi melakukan keterlibatan secara langsung dengan proses

pembelajaran. Dalam pembelajaran praktikum materi ekosistem memberikan siswa pengalaman-pengalaman belajar nyata dan aktif. Pembelajaran praktikum dapat memberikan pedoman bagi guru untuk membimbing dan memfasilitasi siswa guna memperoleh pengetahuan dengan menggunakan metode ilmiah layaknya seorang ilmuwan yaitu mulai melakukan observasi, merumuskan pertanyaan, membuat hipotesis, mengumpulkan data, dan menyimpulkan. Ativitas-aktivitas ini akan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan pemahaman konsep siswa. Sesuai pendapat Sri (2015:197) praktikum mengajak siswa belajar mandiri sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Langkah praktikum dalam penelitian ini diawali dengan perumusan masalah, penyusunan hipotesis, perencanaan percobaan, pelaksanaan percobaan dan analisis hasil pengamatan, serta menarik kesimpulan. Tes kemampuan berpikir kritis yang diberikan dalam penelitian ini terdiri dari 5 butir soal, yang meliputi masing-masing 1 soal untuk menganalisis, 1 soal untuk mensintesis, 1 soal untuk memecahkan masalah, 1 soal untuk menarik kesimpulan, dan 1 soal untuk mengevaluasi.

Indikator analisis pada penelitian ini terdapat dalam butir soal nomor 1. Dalam praktikum, indikator menganalisis dapat dilatih pada tahap melakukan percobaan. Kegiatan percobaan dapat membantu siswa lebih mudah untuk memahami materi dan mendapatkan pengalaman nyata dengan ikut berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran dan dapat melatih keterampilan investigasi dan analisis (Ikhlasun, 2017:75). Melalui keadaan yang pernah siswa lihat atau lakukan, siswa diminta menganalisis keadaan didalam sebuah komunitas ada keterkaitan atau saling membutuhkan antara individu didalam komunitas tersebut. Presentase capaian indikator analisis pada soal berpikir kritis mencapai 68% dengan indikator kritis. Pada soal kemampuan berpikir kritis, siswa menganalisis hubungan dekomposer yang terdapat dalam komponen biotik materi ekosistem dan membandingkan dengan teori yang mereka dapat.



Berdasarkan analisis jawaban siswa di dapatkan hasil bahwa hanya ada 8 siswa yang dapat menuliskan jawaban dengan benar. Yaitu jika didalam ekosistem tidak ada dekomposer maka makhluk hidup yang mati tetap utuh dan bertumpuk serta mencemari lingkungan. Sedangkan rata-rata siswa menjawab tidak lengkap sehingga siswa mendapat skor 2 atau skor 1. Hasil tersebut menunjukkan kemampuan siswa dalam menganalisis konsep kehidupan dengan melibatkan komponen-komponen yang ada didalam kehidupan sudah cukup. Sejalan dengan pendapat Rezeki (2017:4) analisis mencakup kemampuan untuk merinci suatu kesatuan kedalam bagian-bagian sehingga struktur keseluruhan atau organisasinya dapat dipahami dengan baik.

Indikator mensintesis pada penelitian ini tertuang dalam butir soal nomor 2. Pada butir soal ini siswa diminta untuk menggabungkan hubungan antara tanah, cacing tanah dan manusia dari hasil praktikum yang mereka dapat di lingkungan sekolah. Dari soal ini siswa diharapkan mampu menghubungkan keterkaitan antara tiga komponen tersebut. Hasil yang didapat untuk indikator mensintesis pada tes berpikir kritis 69%. Berdasarkan hasil analisis jawaban siswa, rata-rata siswa menjawab keterkaitan antara cacing tanah dan tanah saja. Kebanyakan siswa tidak menghubungkan keuntungan yang didapatkan manusia dari interaksi tersebut. Hal ini menyebabkan kemampuan siswa untuk mensintesis mendekati jawaban dari soal yang diharapkan.

Indikator mensintesis dapat berkembang pada tahap melakukan percobaan. Kegiatan percobaan dapat membantu siswa lebih mudah untuk memahami materi dan mendapatkan pengalaman nyata dengan ikut berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran. Pengalaman kegiatan praktikum yang dilakukan siswa dapat memberikan informasi baru kepada siswa serta akan selalu mengingat kejadian yang dialaminya. Pada kegiatan melakukan percobaan siswa dapat memperoleh data hasil percobaan. Dari data hasil praktikum yang terpisah-pisah dapat digabungkan oleh siswa menjadi satu kesatuan yang saling berkaitan. Hal ini sejalan dengan pendapat Oemar

(2013:149) kemampuan mensintesis adalah kemampuan menggabungkan bagian-bagian menjadi sebuah bentukan atau susunan.

Indikator memecahkan masalah dalam penelitian ini terdapat pada soal no 3. Indikator memecahkan masalah dapat dilatih melalui tahap melakukan percobaan. Siswa mengumpulkan data melalui kegiatan percobaan untuk memecahkan masalah sehingga siswa mampu membangun dan menemukan konsep pengetahuan sendiri. Kemampuan memecahkan masalah, siswa diminta memahami permasalahan yang terdapat dalam soal dan menuliskan strategi penyelesaian masalah dari pertanyaan. Pada soal ini siswa diminta untuk mencari solusi yang tepat bagaimana menyelamatkan populasi katak yang hampir punah. Dari soal kemampuan berpikir kritis, siswa dituntut untuk menyatakan hasil dan argumen yang mendukung mengenai cara menyelamatkan populasi katak. Hasil yang didapat untuk indikator memecahkan masalah pada tes berpikir kritis 65% dengan kategori cukup.

Berdasarkan hasil analisis jawaban siswa, siswa hanya dapat menjawab setengah dari jawaban yang benar. Siswa hanya menjawab cara menyelamatkan katak dengan mengembangbiakkan katak atau mengurangi perburuan katak, sedangkan jawaban yang diminta adalah mengembangbiakkan dan mengurangi perburuan katak. Hal tersebut menunjukkan bahwa dalam memecahkan masalah yang terdapat pada soal, siswa belum menggunakan logika berpikirnya dan menganalisis masalah sehingga siswa belum mampu menjawab atau mampu memecahkan masalah dengan baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Chatarina dan Ari (2017:32) pemecahan masalah adalah suatu cara atau strategi untuk mewujudkan harapan sesuai dengan prosedur yang baik dan benar.

Indikator mengevaluasi pada penelitian ini ada dalam butir soal nomor 4. Saat kegiatan praktikum, indikator evaluasi dapat dilatih pada tahap mengumpulkan data dan menganalisis data. Berdasarkan soal, siswa dituntut untuk menilai hasil pengamatan yang tepat dan menguji kebenarannya. Hasil presentase capaian indikator evaluasi pada soal berpikir kritis 69% dengan kategori kritis. Dalam soal ini siswa dituntut untuk menilai pernyataan yang

tepat dan menguji kebenaran dengan membandingkan hasil yang didapatkan dari hasil praktikum yang telah dilakukan. Siswa diminta untuk mengevaluasi hasil dari hubungan antara komponen-komponen yang terdapat dalam ekosistem dan memberikan contohnya. Rata-rata siswa menjawab hubungan komponen biotik dan abiotik atau memberikan contoh saja, sehingga siswa mendapat skor 2. Hanya 2 orang yang menjawab sempurna sehingga mendapatkan skor 3. Hal ini menunjukkan mampu mengevaluasi soal berpikir kritis yang mereka kerjakan karena siswa mampu menyampaikan pendapat mereka dari hasil praktikum. Sesuai dengan pendapat Ayu (2016:365) evaluasi adalah kemampuan untuk menguji pernyataan yang digunakan untuk menyampaikan pemikiran, persepsi, pandangan, keputusan, alasan, serta opini.

Indikator menarik kesimpulan pada penelitian ini terdapat pada soal no 5. Indikator menarik kesimpulan dapat dilatihkan pada tahap membuat kesimpulan. Dengan kegiatan praktikum siswa memperoleh informasi secara mandiri melalui literatur dan kegiatan percobaan untuk membuktikan hipotesis. Berdasarkan analisis jawaban siswa, siswa kurang mampu untuk mengidentifikasi dan memilih unsur yang diperlukan untuk membuat kesimpulan berdasarkan hasil praktikum yang telah mereka lakukan. Siswa diminta menjawab hasil praktikum terdapat komponen biotik dan abiotik, dan komponen biotik dan abiotik tidak dapat berdiri sendiri karena saling membutuhkan komponen lain untuk memenuhi kebutuhannya.

Sebanyak 22 siswa yang menjawab setengah dari jawaban yang diminta sehingga mendapatkan skor 2, sedangkan sisanya siswa menjawab kesimpulan tetapi tidak sesuai dengan kesimpulan sehingga mendapatkan skor 1. Hasil presentase capaian indikator kesimpulan pada soal tes berpikir kritis 59% dengan kategori cukup. Hasil kemampuan menarik kesimpulan antara praktikum dan soal berpikir kritis berbeda. Hal tersebut terjadi karena saat melakukan kegiatan praktikum siswa menarik kesimpulan berdiskusi dengan teman satu kelompok, sedangkan saat mengerjakan soal berpikir kritis siswa mengerjakan masing-masing. Kemampuan menarik kesimpulan

soal berpikir kritis merupakan indikator yang memiliki nilai paling rendah dengan kategori cukup kritis. Nilai rata-rata siswa yang masuk kategori cukup ini menunjukkan bahwa siswa belum mampu untuk menentukan tahapan yang di butuhkan untuk menyusun kesimpulan. Sesuai dengan pernyataan dari Ayu (2016:367) *Inference/* kesimpulan merupakan kemampuan untuk mengidentifikasi dan memilih unsur-unsur yang diperlukan untuk membuat kesimpulan yang beralasan, membentuk perkiraan dan hipotesis untuk mempertimbangkan informasi yang relevan dan mengembangkan sebagai akibat dari data atau bukti.

Berdasarkan analisis data dari hasil penelitian menunjukkan kemampuan berpikir kritis pada pelaksanaan praktikum IPA materi Ekosistem terhadap peserta didik di SMP Negeri 3 Kubu dengan hasil menganalisis 68%, mensintesis 69%, memecahkan masalah 65%, mengevaluasi 69%, dan menarik kesimpulan 59%. Berdasarkan hasil penelitian Ikhlasun (2017:76-77) diperoleh hasil kemampuan berpikir kritis indikator analisis 53%, menarik kesimpulan 76%, dan evaluasi 82%. Berpikir kritis memacu struktur kognitif setiap siswa untuk menangkap ide-ide, konsep-konsep dan mengorganisasikan pengetahuan yang dimiliki untuk mengasah perkembangan kecakapan dan kesiapan berpikir siswa.

Pembelajaran praktikum dapat mengkondisikan siswa untuk berpikir kritis, dari hasil observasi yang dilakukan siswa dapat memunculkan suatu kesimpulan sehingga siswa dapat menemukan konsep sendiri secara ilmiah. Konsep tersebut akan menjadi pengetahuan kognitif siswa. Kemampuan berpikir kritis dapat melatih aspek kognitif, afektif dan psikomotorik siswa. Siswa yang berpikir kritis akan tampak pada saat menganalisis permasalahan untuk menentukan solusi permasalahan serta menentukan keterkaitan dengan konsep materi IPA. Berpikir kritis memacu struktur kognitif setiap siswa untuk menangkap ide-ide, konsep-konsep dan mengorganisasikan pengetahuan yang dimiliki untuk mengasah perkembangan kecakapan dan kesiapan berpikir kritis.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. KESIMPULAN**

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian, diperoleh beberapa kesimpulan yang terkait dengan rumusan masalah yang ingin dijawab dari hipotesis penelitian, yaitu sebagai berikut:

1. Keterampilan proses sains (KPS) siswa SMP Negeri 3 Kubu dikategorikan baik dengan hasil indikator mengobservasi 85,86%, menyusun hipotesis 82,83%, mengklasifikasi 82,83%, merencanakan percobaan 65,66%, menerapkan konsep 75,76%, menarik kesimpulan 72,73% dan berkomunikasi 81,82%.
2. Kemampuan Berpikir Kritis (KBK) siswa SMP Negeri 3 Kubu dikategorikan cukup kritis dengan hasil indikator menganalisis 68%, mensintesis 69%, memecahkan masalah 65%, mengevaluasi 69%, dan menyimpulkan 59%.

#### **B. SARAN**

Berdasarkan penelitian dapat di kemukakan saran-saran sebagai berikut:

1. Pelaksanaan pembelajaran melalui metode praktikum sebaiknya sering dilakukan pada saat pembelajaran disekolah karena dapat melatih keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa.
2. Siswa perlu dilatih dalam memberikan suatu penjelasan terhadap suatu kejadian atau peristiwa.
3. Untuk mengembangkan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa kegiatan serupa dapat diimplementasikan lebih terutama oleh guru IPA.
4. Diharapkan siswa dapat mengembangkan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis pada kegiatan pembelajaran dan menerapkan dalam kehidupan sehari-hari sebagai bekal untuk menghadapi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi serta arus globalisasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Syafi'i, L. Handayani, S. Khanafiyah. (2014). Penerapan Question Based Discovery Learning pada Kegiatan Laboratorium Fisika Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Unnes Physics Education Journal*. 3(2): 10-17.
- Abu Bakar, A. Halim dan Mursal. (2015). Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Siswa SMP pada Konsep Tekanan. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 3 (1): 1-6.
- Afreni Hamidah, Eka Novita Sari, dan Retni S. Budianingsih. (2014). Persepsi Siswa Tentang Kegiatan Praktikum Biologi di Laboratorium SMA Negeri Se-Kota Jambi. *Jurnal Sainmatika*. 8 (1): 49-59.
- Ahmad Syawaludin dan Peduk Rintayati. (2015) Implementasi Pembelajaran Poe (PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN) Dengan Media KIT IPA SD Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa (Penelitian Tindakan Kelas Pada Siswa Kelas V SD N Belik Surakarta Tahun Ajaran 2015/2016). *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Pendidikan*. Semarang: Indonesia.
- Ajeng Suryani, Parsaroan Saihaan, dan Achmad Samsudin. (2015). Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains Siswa SMP pada Materi Gerak. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015)*. Bandung : Indonesia.
- Alfiyyah Nurjannah dan Nadi Suprpto. (2012). Pengaruh Penerapan Pembelajaran Socrates Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Fisika pada Materi Hukum Newton. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 3(2):20-26.
- Anatri Desstya. (2015). Keterampilan Proses Sains dan Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar (Telaah Buku Siswa Kelas IV SD Tema 2 Karya Sumini). *Jurnal Profesi Pendidikan Dasar*. 2(2): 95-102
- Anni Wanarsih, dkk. (2008). *IPA Terpadu untuk SMP/MTs Kelas VII*. Jakarta: Pusat Perbukuan.
- Baiq Fatmawati. (2013). Menilai Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Metode Pembelajaran Pengamatan Langsung. *Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS*. Universitas Negeri Semarang: Fakultas FKIP.
- Chatarina Febriyanti dan Ari Irawan. 2017. Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dengan Pembelajaran Matematika Realistik. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. 6(1): 31-41.
- Desti Haryani. (2011). Pembelajaran Matematika dengan Pemecahan Masalah Untuk Menumbuhkembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Prosiding*

*Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*. Universitas Negeri Yogyakarta: Fakultas MIPA.

- Evriani, Yudi Kurniawan, dan Riski Mulyani. (2017). Peningkatan Keterampilan Proses Sains (KPS) Terpadu Melalui Penerapan Model Pembelajaran *Guided Inquiri* dengan Strategi *Student Generated Respresentation (SGRS)*. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 5 (2): 119-125.
- Fachrurazi. (2011). Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar. *ISSN*. 1 : 76-89.
- Fathiah Alatas. (2013). Hubungan Pemahaman Konsep Dengan Keterampilan Berpikir Kritis Melalui Model Pembelajaran *Treffinger* pada Mata Kuliah Fisika Dasar. *Jurnal EDUSAINS*. 6 (1): 88-96.
- Gede Wiratna Jaya, Boas Patasik, dkk. (2014). Penerapan Pendekatan Saintifik Melalui Metode Eksperimen pada Pembelajaran Fisika Siswa Kelas X MIA 3 SMA Negeri 1 Tenggarong (Meteri Suhu dan Kalor). *Jurnal Saintifika*. 16 (2): 22-29
- Hikmahwati. (2012). Penggunaan Pendekatan Keterampilan Proses Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Pesawat Sederhana Siswa Di Kelas V Sdn 51 Lambari. *Jurnal Publikasi Pendidikan*. 11 (1): 44-53.
- Ida Malati Sadjati. (2013). Persepsi Mahasiswa Tentang Penyelenggaraan Praktikum pada Pendidikan Tinggi Terbuka Jarak Jauh. *Jurnal Pendidikan Terbuka Jarak Jauh*. 14 (1): 45-56.
- Ikhlasun Dwi Masitoh. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X MIA pada Materi Pencemaran Lingkungan di Surakarta. *Jurnal BIOEDUKASI*. 10(1): 71-79.
- Laely Mahmudah. (2016). Pentingnya Pendekatan Keterampilan Proses pada Pembelajaran IPA di Madrasah. *Jurnal Elementary*. 4(1): 167-187.
- Maulidiyah Khusna, Raharjo &Widowati Budijastuti. (2012). Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Berbahasa Inggris dengan Pendekatan Keterampilan Proses pada Materi Sistem Pernapasan untuk Kelas XI SMA RSBI. *Jurnal BioEdu*. 1 (1): 25-28.
- Muhfahroyin. (2009). Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Pembelajaran Konstruktivik. *Jurnal Pendidikan & Pembelajaran*. 16 (1): 88-93.
- M. Rezeki Muamar dan Rahmi. (2017). Analisis Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Kognitif Siswa Melalui Metode Praktikum Biologi pada Sub Materi *Schizophyta* dan *Thalllophyta*. *Jurnal Pendidikan Almuslim*. 5(1) : 1-10

- Nail. A. Campbell, Jane B. Reece, dkk. (2010). *BIOLOGI. Edisi Kedelapan Jilid 3*. Jakarta: Erlangga.
- Oemar Hamalik. (2013). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Retna Sundari. (2008). Evaluasi Pemanfaatan Laboratorium dalam Pembelajaran Biologi di Madrasah Aliyah Negeri SeKabupaten Sleman. *Jurnal Pendidikan dan Evaluasi Pendidikan*. 2(12):196-212.
- Rika Masyitoh. (2012). Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Biologi Menggunakan Metode Inkuiri Terbimbing disertai LKS pada Siswa Kelas X.2 SMA Muhammadiyah 2 Metro Tahun 2011/2012. *Jurnal BIOEDUKASI*. 3(2):1-11.
- Salirawati, Agung Wijaya Subiantoro, dan Pujiyanto. (2011). Pelatihan Pengembangan Praktikum IPA Berbasis Lingkungan. *Jurnal Inotek*. 15 (1): 97-108.
- Septi Budi Sartika. (2015). Analisis Keterampilan Proses Sains (KPS) Mahasiswa Calon Guru dalam Menyelesaikan Soal IPA Terpadu. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
- Sri Wahyuni. (2015). Pengembangan Petunjuk Praktikum IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pengajaran MIPA*. 20(2): 196-203.
- Suharsimi Arikunto.(2009). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Edisi Revisi. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sugiyono. (2011). *Metodelogi Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung Alfabeta.
- Tia Ristiasari, Bambang Priyono, Sri Sekaesih. (2012). Model Pembelajaran Problem Solving dengan Mind Mapping Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Unnes Journal of Biology Education*. 1 (3) : 34-41.
- Wasis dan Sugeng Yuli Irianto. (2008). *Ilmu Pengetahuan Alam. SMP dan MTS Kelas VII*. Jakarta: Pusat Perbukuan.



## **DESKRIPSI DIRI**

Nama saya Sri Puji Astuti, saya lahir pada tanggal 3 Maret 1994 di Pinang Dalam, salah satu nama desa di Kabupaten Kubu Raya Provinsi Kalimantan Barat. Saya anak pertama dari dua bersaudara dari orang tua yang bernama Luri dan Siti Hariyati.

Saya masuk sekolah dasar pada tahun 2000 di SDN 30 Pinang Dalam Kabupaten Kubu Raya. Pada tahun 2006 saya lulus SD, saya merantau dan berpisah dengan orang tua untuk melanjutkan jenjang pendidikan Madrasah Tsanawiyah (MTs) di MTs N 1 Rasau Jaya. Tahun 2009, saya lulus dari bangku Madrasah Tsanawiyah (MTs) melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 1 Rasau Jaya. Hingga akhirnya tahun 2012 saya menyelesaikan pendidikan SMA dan melanjutkan pendidikan di tingkat Perguruan Tinggi Universitas Muhammadiyah Pontianak.

# LAMPIRAN A

**LAMPIRAN A-1**

## Hasil Wawancara dengan Guru Biologi

Peneliti : Sri Puji Astuti

Narasumber : Erni Melina Samosir, S.Pd

Hari, Tanggal : Selasa, 1 November 2016

SP : Selamat Pagi Ibu, maaf mengganggu waktunya sebentar

Guru : Pagi,

SP : Begini bu, saya ingin bertanya mengenai pengalaman Ibu mengajar mata pelajaran IPA khususnya biologi Kelas VII. Apa saja permasalahan yang ibu hadapi saat mengajar di kelas?

Guru : Dalam proses pembelajaran siswa kurang aktif, mengantuk, motivasi siswa dalam belajar masih kurang dan siswa lemah dalam materi yang berkaitan dengan perhitungan.

SP : Metode apa yang sering Ibu gunakan pada saat menyampaikan materi dalam proses mengajar dikelas?

Guru : saya sering menggunakan metode ceramah dan diskusi, kadang-kadang juga metode praktikum dan saya beri games

SP : Apa alasan ibu hanya menggunakan metode ceramah dan diskusi dalam proses belajar mengajar dikelas?

Guru : lebih mudah untuk menyampaikan materi, karena materi yang diajarkan memiliki cakupan yang banyak dan waktu sedikit, sehingga metode ceramah lebih efektif

SP : pada materi ekosistem metode apa yang sering ibu gunakan dalam pembelajaran?

Guru : biasanya saya menggunakan metode ceramah dan diskusi

SP : pernahkah ibu menerapkan keterampilan proses sains dalam pembelajaran ekosistem?

Guru : belum pernah

- SP : Apa media yang ibu gunakan saat menyampaikan materi dalam proses belajar mengajar dikelas?
- Guru : media yang biasa saya gunakan yaitu peta konsep, mad map, LKS dan papan tulis
- SP : untuk melihat hasil belajar siswa, soal seperti apa yang biasa ibu gunakan?
- Guru : saya sering memberikan soal pilihan berganda, kadang-kadang isisan singkat dan essay
- SP : bagaimana kemampuan siswa dalam berpikir kritis (menalisis, mensintesis dan mengevaluasi) ?
- Guru : Beberapa siswa kemampuan berpikir kritisnya cukup, tapi banyak siswa yang kemampuan berpikir kritis masih lemah
- SP : Terima kasih atas waktu nya bu..
- Guru : Sama - sama

Pinang Dalam, 1 November 2016



Erni Melina Samosir, S.Pd  
NIP. 198805162015012002

### Hasil Wawancara Siswa

Peneliti : Sri Puji Astuti  
 Subjek peneliti : Siswa Kelas VIII SMP Negeri 3 Kubu  
 Hari/Tanggal : 1 November 2016

1. Metode apa yang ibu guru gunakan dalam menyampaikan materi belajar mengajar di kelas?

- Siswa A : Diskusi
- Siswa B : Ceramah dan tanya jawab
- Siswa C : Ceramah
- Siswa D : Tanya jawab
- Siswa E : Tanya jawab, diskusi, dan yang paling sering Ceramah
- Siswa F : Ceramah
- Siswa G : Tanya jawab
- Siswa H : Diskusi
- Siswa I : Ceramah dan tanya jawab
- Siswa J : Tanya jawab, diskusi, dan yang paling sering Ceramah

2. Media apa yang ibu guru gunakan pada saat mengajar?

- Siswa A : LKS
- Siswa B : LKS
- Siswa C : LKS
- Siswa D : LKS
- Siswa E : LKS
- Siswa F : LKS
- Siswa G : LKS
- Siswa H : LKS
- Siswa I : LKS
- Siswa J : LKS

3. Bagaimana pendapat kalian tentang media yang digunakan pada saat proses pembelajaran?

- Siswa A : Kurang gambar
- Siswa B : Kurang menarik
- Siswa C : Kurang menarik dan kurang berwarna
- Siswa D : Kurang menarik
- Siswa E : Kurang lengkap
- Siswa F : Kurang menarik
- Siswa G : Kurang gambar
- Siswa H : Kurang menarik dan kurang berwarna
- Siswa I : Kurang lengkap
- Siswa J : Tidak menarik

4. Kendala apa yang kalian temui dalam proses pembelajaran?

- Siswa A : sulit memahami
- Siswa B : membingungkan
- Siswa C : sulit mengingat
- Siswa D : membingungkan tapi menantang
- Siswa E : sulit memahami dan membingungkan
- Siswa F : sulit mengingat
- Siswa G : membingungkan
- Siswa H : sulit memahami
- Siswa I : sulit tapi menantang
- Siswa J : sulit memahami

5. Menurut kalian pelajaran biologi itu seperti apa?

- Siswa A : sulit dan membosankan
- Siswa B : sulit
- Siswa C : membingungkan
- Siswa D : membingungkan tapi menantang
- Siswa E : sulit tapi menantang
- Siswa F : sulit
- Siswa G : membingungkan
- Siswa H : sulit dan membosankan
- Siswa I : membingungkan tapi menantang
- Siswa J : sulit tapi menantang

6. Mengapa pelajaran biologi kalian anggap sulit?

- Siswa A : karena banyak hapalannya
- Siswa B : banyak materiya dan sulit dipahami
- Siswa C : karena banyak materinya
- Siswa D : banyak materinya dan bahasa latinnya
- Siswa E : banyak bahasa latinnya
- Siswa F : karena banyak materinya
- Siswa G : banyak bahasa latinnya
- Siswa H : karena banyak hapalannya
- Siswa I : banyak materinya dan bahasa latinnya
- Siswa J : banyak materiya dan sulit dipahami

Pinang Dalam, 1 November 2016  
TTD



Siswa A



Siswa B



Siswa C



Siswa D



Siswa E



Siswa F



Siswa G



Siswa H



Siswa I



Siswa J

# LAMPIRAN B



**LAMPIRAN B-1****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN****(RPP)**

**Nama Sekolah** : SMP Negeri 3 Kubu  
**Kelas/Semester** : VII (Genap)  
**Mata Pelajaran** : IPA  
**Materi** : Ekosistem  
**Alokasi Waktu** : 2 x 40 menit

- I. Standar Kompetensi : 7. Memahami saling ketergantungan dalam ekosistem.
- II. Kompetensi Dasar : 7.1 Menentukan ekosistem dan hubungan saling ketergantungan antara komponen ekosistem.
- III. Indikator :
  - A. Mengidentifikasi komponen-komponen dalam ekosistem dan menyatakan matahari merupakan sumber energi utama
  - B. Mengidentifikasi hubungan saling keterkaitan antara komponen penyusun ekosistem melalui pengamatan
- IV. Tujuan Pembelajaran
  - A. Menjelaskan pengertian ekosistem.
  - B. Menjelaskan komponen-komponen dalam ekosistem
  - C. Menjelaskan hubungan saling ketergantungan antara komponen biotik dan abiotik
- V. Materi Ajar
  - Ekosistem

Makhluk hidup dengan lingkungan merupakan satu kesatuan fungsional yang tidak dapat dipisahkan. Hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya disebut ekosistem. Ekosistem tersusun dari komponen biotik (berbagai makhluk hidup) dan komponen abiotik. Ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik komponen biotik dan abiotik dalam ekosistem disebut ekologi. Dalam suatu ekosistem, hubungan antarkomponen berlangsung sangat erat dan saling memengaruhi. Oleh karena itu gangguan atau kerusakan pada salah satu komponen dapat menyebabkan kerusakan seluruh ekosistem. Manusia merupakan komponen ekosistem yang dapat berpotensi sebagai penyelamat dan perusak ekosistem (Wasis,2008: ).

#### 4. Komponen Ekosistem

##### c. Komponen Abiotik

Komponen abiotik menyediakan tempat hidup, makanan, dan kondisi yang diperlukan oleh komponen biotik, sehingga komposisi komponen abiotik sangat memengaruhi jenis komponen biotik yang dapat hidup. Komponen abiotik yang memengaruhi komponen biotik dalam suatu ekosistem antara lain (Campbel, 2010: 332) :

###### (6) Air

Air sangat penting bagi makhluk hidup. Air berfungsi sebagai pelarut zat-zat dalam tubuh, sistem pengangkut, dan tempat berlangsungnya reaksi-reaksi biokimia di dalam tubuh. Keberadaan air pada suatu ekosistem sangat memengaruhi jenis makhluk hidup yang dapat hidup. Organisme gurun misalnya, menunjukkan berbagai adaptasi untuk memperoleh dan mengonservasi air di lingkungan kering. Contohnya kaktus yang hidup di gurun pasir daunnya mengalami modifikasi menjadi duri untuk mengurangi penguapan.

###### (7) Tanah

Tanah merupakan salah satu komponen abiotik yang sangat penting bagi kehidupan. Keadaan tanah menentukan jenis tumbuhan yang dapat hidup dan jenis-jenis tumbuhan akan menentukan jenis-jenis hewan yang dapat hidup.

###### (8) Suhu

Suhu lingkungan merupakan faktor yang penting dalam distribusi organisme karena efeknya terhadap proses-proses biologis. Sel-sel mungkin pecah jika air yang dikandung membeku (pada suhu dibawah 0 °C), dan protein-protein kebanyakan organisme terdenaturasi (rusak) pada suhu di atas 45 °C.

Makhluk hidup membutuhkan suhu yang sesuai agar dapat bertahan hidup. Suhu memengaruhi reaksi biokimiawi di dalam tubuh. Suhu yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menyebabkan gangguan pada reaksi-reaksi biokimiawi di dalam tubuh, sehingga aktivitasnya terganggu. Oleh karena itu setiap makhluk hidup memerlukan suhu optimum untuk pertumbuhan dan perkembangannya.

## (9) Cahaya Matahari

Cahaya matahari diperlukan untuk proses fotosintesis tumbuhan hijau. Cahaya matahari yang diserap oleh organisme-organisme fotosintetik menyediakan energi yang menjadi pendorong kebanyakan ekosistem, dan cahaya matahari yang terlalu sedikit dapat membatasi distribusi spesies fotosintetik.

Selain itu cahaya matahari juga memengaruhi suhu bumi menjadi sesuai untuk kehidupan berbagai makhluk hidup. Oleh karena itu kamu akan menjumpai bentuk kehidupan yang berbeda pada daerah yang banyak mendapat cahaya matahari (daerah tropis) dibandingkan daerah yang sedikit mendapat cahaya matahari (daerah kutub).

## (10) Udara

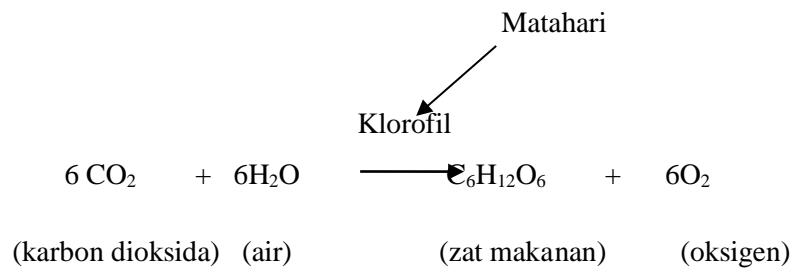
Udara merupakan campuran berbagai macam gas, misalnya nitrogen, oksigen, karbon dioksida, dan karbon monoksida. Oksigen diperlukan oleh makhluk hidup untuk respirasi. Sedangkan karbon dioksida diperlukan tumbuhan hijau dalam proses fotosintesis.

**d. Komponen Biotik**

Komponen biotik atau faktor-faktor hidup semua organisme yang merupakan bagian dari lingkungan suatu individu (Campbel, 2010:329). Komponen biotik meliputi semua makhluk hidup yang terdapat dalam ekosistem. Berdasarkan fungsinya di dalam ekosistem, makhluk hidup dibedakan menjadi tiga golongan, yaitu (Wanarsih, 2008:294)

## (4) Produsen

Produsen adalah makhluk hidup yang dapat menghasilkan makanan sendiri, yaitu tumbuhan. Tumbuhan dapat membuat makanan sendiri melalui proses fotosintesis. Energi yang digunakan dalam fotosintesis diperoleh dari energi matahari, sehingga matahari merupakan sumber energi utama bagi kehidupan di bumi. Gambaran reaksi kimia proses fotosintesis adalah sebagai berikut:



*Gambar 2.1 . Reaksi Kimia Proses Fotosintesis*

Proses fotosintesis dan kemosintesis menghasilkan gula sederhana. Gula sederhana ini digunakan untuk menyusun komponen komponen sel, menghasilkan energi, dan sebagian digunakan sebagai cadangan makanan. Bila produsen dimakan oleh makhluk hidup lain, maka terjadi perpindahan makanan dari produsen ke hewan tersebut. Jadi hanya produsen yang dapat membuat makanan sendiri dan dikatakan bersifat autotrof (Wasis,2008:218).

Zat makanan yang terbentuk merupakan energi kimiawi yang tersimpan pada bagian daun, batang, akar atau buah. Hasil fotosintesis lainnya adalah berupa oksigen dilepas ke udara bebas dan digunakan oleh makhluk hidup lainnya (Wamarsih, 2008:294).

#### (5) Konsumen

Manusia dan hewan termasuk dalam golongan konsumen karena keduanya tidak dapat membuat makanan sendiri. Konsumen disebut juga organisme heterotrof, artinya organisme yang tergantung organisme lain untuk mendapatkan makanan. Berdasarkan jenis makanannya, organisme yang mendapatkan makanan dari tumbuhan saja disebut herbivora, organisme yang hanya makan hewan disebut karnivora. Organisme yang mendapatkan makanan dari tumbuhan maupun hewan disebut omnivora.

Tabel 2.1. Berbagai jenis konsumen berdasarkan jenis makanan

Konsumen	Sumber Makanan	Contoh
Herbivora	Tumbuhan	Rusa, Kambing, Belalang
Karnivora	Hewan	Harimau, serigala, burung hantu
Omnivora	Tumbuhan dan Hewan	Musang, beberapa jenis tikus
Detrivor	Detritus	Cacing tanah

(6) Dekomposer atau Pengurai

Apa yang terjadi pada sisa-sisa bagian pohon yang tumbang/ mati setelah 1 minggu, 1 bulan atau lebih? Di permukaan batang tanaman yang mati akan terlihat jamur maupun bakteri yang melakukan pembusukkan. Di sinilah nampak peran dari dekomposer atau pengurai dalam menguraikan zat organik yang terdapat pada makhluk hidup yang sudah mati menjadi zat yang lebih sederhana, seperti mineral atau zat organik lain. Makhluk hidup yang berperan sebagai pengurai adalah bakteri dan jamur saprofit. Zat mineral atau zat hara hasil penguraian meresap ke dalam tanah yang sangat dibutuhkan oleh tumbuhan. Keseimbangan ekosistem dapat terjadi bila ada hubungan timbal balik yang harmonis antarkomponen biotik dan abiotik.

Semula produsen, herbivora, dan karnivora berada pada jumlah tertentu. Tumbuhan sebagai produsen merupakan komponen yang jumlahnya terbanyak. Selama tidak terjadi sesuatu yang mengubah lingkungan, maka organisme dalam ekosistem tidak mengalami perubahan. Perubahan jumlah organisme yang tidak terkendali akan membahayakan organisme itu sendiri. Oleh karena itu, dalam kehidupan ada kecenderungan untuk melawan perubahan atau usaha agar berada dalam suatu keseimbangan (Wanarsih, 2008:296).

**5. Hubungan Saling Ketergantungan**

d. Pengaruh komponen Abiotik terhadap biotik

Beberapa komponen abiotik sangat berpengaruh terhadap kehidupan tumbuhan dan hewan yang hidup di atasnya, diantaranya (Anni, dkk, 2008:303):

- 3) Pengaruh air terhadap organisme. Kandungan air yang berbeda akan ditemukan jenis tumbuhan yang berbeda
- 4) pengaruh suhu. Suhu yang terlalu panas atau terlalu dingin akan menghambat pertumbuhan bahkan menimbulkan kematian.

e. Pengaruh komponen biotik dan Abiotik

Beberapa komponen biotik sangat berpengaruh terhadap kehidupan abiotik, diantaranya:

- 4) Cacing tanah berperan sangat penting dalam proses penguraian didarat. Cacing tersebut memakan daun-daun mati/sisa makhluk hidup. Pengaruh yang diberikan yaitu menjaga kesuburan tanah sekitarnya.

5) Pengaruh tumbuhan terhadap tanah

- (c) Menahan erosi permukaan tanah

- (d) Membantu menjaga kesuburan tanah
- 6) Aktivitas fotosintesis pada tumbuhan mempengaruhi kondisi lingkungan disekitarnya, udara lebih segar, bebas polusi dan kadar oksigen di udara meningkat.
- f. Saling ketergantungan di antara Komponen Biotik

Saling ketergantungan antarspesies yang berbeda jenis juga terjadi dalam peristiwa makan dan dimakan. Peristiwa makan dan dimakan menimbulkan perpindahan materi dan energi. Hal ini akan membentuk jaring-jaring kehidupan yang terdiri dari (Anni, dkk, 2008:305):

4) Rantai Makanan

Rantai makanan adalah peristiwa makan dan dimakan yang digambarkan secara skematis dalam bentuk garis lurus searah dan tidak bercabang. Misalnya rantai makanan yang terdapat di sebuah kebun secara sederhana dapat digambarkan sebagai berikut:

Rumput → belalang → ayam → ular → elang

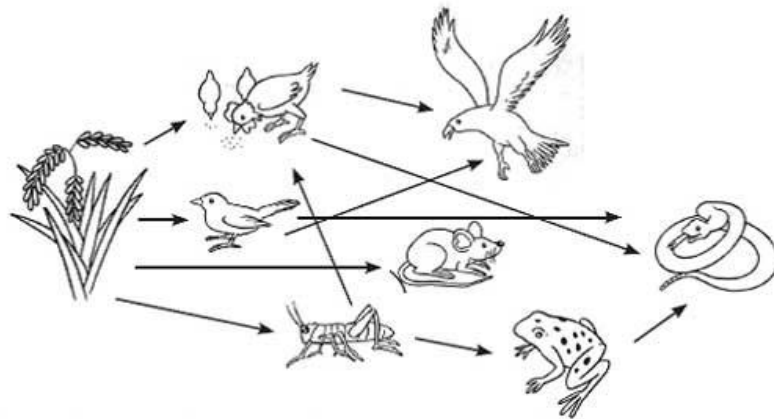
*Gambar 2.3 Rantai Makanan*

Peristiwa makan dan dimakan di atas, akan terjadi perpindahan atau aliran energi dari produsen (rumput) ke konsumen I (belalang) hingga konsumen puncak (elang). Sebagai sumber energi utama dalam ekosistem adalah sinar matahari. Energi ini diubah oleh produsen menjadi energi kimia dalam bentuk senyawa karbon (misalnya berupa karbohidrat, lemak, dan protein). Jika produsen dimakan konsumen, energi yang tersimpan dalam bahan makanan itu berpindah ke tubuh konsumen dan dapat diubah menjadi energi panas, energi gerak, dan sebagian disimpan dalam bentuk senyawa kimia yang menyusun tubuh makhluk hidup. Ketika konsumen I dimakan konsumen II, terjadi lagi perpindahan energi. Demikian seterusnya dalam setiap peristiwa makan dan dimakan diikuti dengan perpindahan energi. Selama perjalanan itu, terjadi

pengurangan energi sehingga tidak semua energi dapat dimanfaatkan oleh makhluk hidup.

#### 5) Jaring-jaring makanan

Pada kenyataannya, peristiwa makan dan dimakan terjadi dengan pola yang lebih rumit dari contoh rantai makanan di atas. Elang tidak hanya makan ular saja. Ular tidak hanya makan ayam, dan ayam juga tidak hanya makan belalang saja. Di alam, beberapa proses makan dan dimakan (rantai makanan) saling berkaitan membentuk sebuah jaring-jaring makanan. Jika kamu memerhatikan jaring-jaring makanan, kamu akan menemukan bahwa jaring-jaring makanan selalu berawal dari produsen dan diakhiri oleh pengurai. Bahan-bahan yang diuraikan itu akan kembali digunakan oleh produsen, sehingga daur materi dan energi tidak pernah terputus.

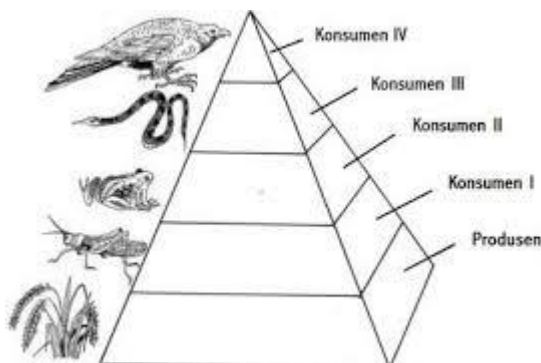


Gambar 2.4 jaring-jaring makanan

#### 6) Piramida makanan

Piramida makanan adalah suatu piramida yang menggambarkan perbandingan komposisi jumlah biomassa dan energi dari produsen sampai konsumen puncak dalam suatu ekosistem. Komposisi biomassa terbesar terdapat pada produsen yang menempati dasar piramida. Demikian pula jumlah energi terbesar terdapat pada dasar piramida. Komposisi biomassa dan energi ini semakin ke atas semakin kecil karena selama proses perpindahan energi terjadi penyusutan jumlah energi pada setiap

tingkat trofik. Piramida makanan dalam ekosistem yang seimbang dapat ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5. Piramida Makanan

## VI. Strategi Pembelajaran

A. Pendekatan : Keterampilan Proses Sains

B. Motode : Praktikum

### Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1	Kegiatan Awal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengucapkan salam</li> <li>2. Guru menunjuk salah satu siswa untuk memimpin doa</li> <li>3. Guru mengecek kehadiran siswa</li> <li>4. Guru memberikan apersepsi</li> <li>5. Guru menyampaikan tujuan yang hendak dicapai dalam proses pembelajaran</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Siswa berdoa sebelum memulai pelajaran</li> <li>b. Siswa menyiapkan alat tulis dan buku pelajaran</li> </ol>	5'
2.	Kegiatan inti 1. Eksplorasi	<p>Eksplorasi</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyampaikan materi secara ringkas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Siswa mencatat materi yang disampaikan guru</li> </ol>	15 menit
		<p>Elaborasi</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membagi siswa dalam kelompok kecil yang terdiri dari 5 kelompok</li> <li>2. Guru membagikan Lembar Pengamatan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Siswa duduk secara berkelompok</li> <li>b. Siswa mengidentifikasi</li> </ol>	45 menit



		<p>yang yang harus kerjakan oleh siswa pada tiap-tiap kelompok</p> <p>3. Guru memotivasi siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran yang berhubungan dengan ekosistem melalui pengamatan untuk pengumpulan data.</p> <p>4. Guru membimbing dalam melakukan pengamatan</p> <p>5. Guru menunjuk siswa untuk menyampaikan hasil pengamatan.</p>	<p>sebuah masalah yang ada di dalam Lembar Pengamatan</p> <p>c. Siswa membuat hipotesis pemecahan masalah</p> <p>d. Siswa mengumpulkan data melalui kegiatan pengamatan di lingkungan sekolah</p> <p>e. Siswa menyusun karya berupa hasil pengamatan</p> <p>f. Siswa mempresentasikan hasil pengamatan di depan kelas</p>	
		<p>Konformasi</p> <p>1. Guru memberi penegasan tentang ekosistem</p>	<p>a. Siswa menanyakan yang belum mengerti tentang pelajaran ekosistem</p>	5 menit
	Kegiatan Penutup	<p>1. Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya.</p> <p>2. Guru bersama siswa menyimpulkan pelajaran</p> <p>3. Guru memberitahukan materi pelajaran selanjutnya</p>	<p>a. Siswa menyimpulkan pelajaran</p>	5 menit

## VII. Penilaian

- A. Teknik : *Postest*
- B. Bentuk instrumen : Pilihan ganda dan Essay
- C. Kisi-kisi : Instrumen pada lampiran

## VIII. Alat/ Bahan/ Sumber Belajar

- A. Alat dan Bahan : Papan tulis, spidol, penghapus, LKS,
- B. Sumber Belajar :

Anni Wanarsih, dkk. (2008). *IPA Terpadu untuk SMP/MTs Kelas VII*.

Jakarta: Pusat Perbukuan.

Wasis dan Sugeng Yuli Irianto. (2008). *Ilmu Pengetahuan Alam. SMP dan  
MTS Kelas VII*. Jakarta: Pusat Perbukuan

Kubu, 2018

Mengetahui  
Kepala SMP Negeri 3 Kubu

Guru Mata Pelajaran

An Amtha, M.Pd  
NIP: 197105191999031006

Erni Melina Samosir, S.Pd  
NIP. 198805162015012002

## LAMPIRAN B-2

## LEMBAR PENGAMATAN 1

NAMA	:
KELAS	:

- A. Judul : Ekosistem
- B. Mata Pelajaran : Biologi
- C. Kelas/Semester : VII/Genap
- D. Alokasi Waktu : 2 x 40 menit
- E. Standar Kompetensi : 7. Memahami saling ketergantungan dalam ekosistem.
- F. Kompetensi dasar : 7.1 Menentukan ekosistem dan saling ketergantungan antara komponen ekosistem
- G. Tujuan pembelajaran
- ✓ Menjelaskan pengertian ekosistem
  - ✓ Menjelaskan komponen-komponen makhluk hidup dalam ekosistem
  - ✓ Menjelaskan saling ketergantungan antarkomponen dalam ekosistem
- H. Pengamatan
- ✓ Mengidentifikasi komponen-komponen (bagian) makhluk hidup dalam ekosistem
  - ✓ Mengidentifikasi hubungan saling ketergantungan antarkomponen dalam ekosistem

**Bacalah Wacana dibawah ini!**

Pernahkah kalian memperhatikan lingkungan disekitar sekolah kalian? Jika berada dilingkungan sekolah, kalian akan melihat bentangan rumput dan pohon-pohon kecil dan rendah. Terkadang terdengar suara jangkrik dan juga terdengar suara katak. Makhluk hidup tersebut dalam ekosistem disebut komponen biotik. Selain komponen biotik ada juga komponen abiotik yaitu komponen benda tak hidup yang meliputi cahaya matahari, udara, kelembapan dan suhu.

Semak bersifat lembab maka cocok untuk kehidupan cacing tanah dan mikroorganisme pengurai. Cacing tanah memanfaatkan sampah organik menjadi zat-zat yang lebih kecil sementara mikroorganisme menguraikan zat-zat tersebut menjadi nutrisi tanah. Nutrisi sangat diperlukan untuk kesuburan tanah dan berefek positif bagi pertumbuhan tanaman semak. Hubungan cacing dan tanah merupakan salah satu contoh hubungan saling ketergantungan antar komponen ekosistem. Antara komponen biotik dan abiotik tidak dapat berdiri sendiri karena saling membutuhkan satu dengan yang lainnya.

1. Rumusan masalah dari kegiatan yang akan kita pelajari adalah!

.....  
 .....  
 .....

2. Hipotesis (jawaban sementara) dari rumusan masalah tersebut adalah:

.....  
 .....  
 .....

3. Langkah kerja dari kegiatan yang akan kita lakukan adalah

.....  
 .....  
 .....

Berdasarkan langkah kerja, kita akan segera melaksanakan kegiatan tersebut. Kegiatan pengamatan terbimbing oleh guru

4. Berdasarkan rancangan percobaan yang telah kalian buat, tuliskan hasil pengamatan kalian pada tabel berikut!

Tabel 1:

No	Komponen Biotik	Komponen abiotik	Jumlah
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Berdasarkan hasil percobaan yang telah kalian dapatkan, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut untuk membuat kesimpulan!

- a. Dalam percobaan, kalian menemukan komponen hidup, disebut apakah komponen tersebut!

.....  
 .....

- b. Selain komponen hidup, komponen apalagi yang kalian temukan?

.....  
 .....  
 .....

- c. Disebut apakah komponen tersebut?

.....  
 .....

- d. Bagaimana hubungan antara komponen biotik dan abiotik dalam ekosistem?

.....  
 .....

5. Kesimpulan

Berdasarkan seluruh kegiatan dan hasil diskusi dari pertanyaan-pertanyaan yang dilakukan, kesimpulan yang dapat di ambil adalah

.....  
 .....  
 .....

**Perintah**

- a. Buatlah laporan hasil pengamatan secara sistematis dengan format
1. Tujuan percobaan
  2. Rumusan masalah
  3. Hipotesis
  4. Metode kerja
  5. Pembahasan
  6. Kesimpulan
- b. Jawablah pertanyaan dibawah ini, masukkan dalam pembahasan laporanmu
1. Jelaskan masing-masing komponen biotik dan abiotik ekosistem yang kalian temukan dalam pengamatan!

**Soal Berpikir Kritis**

2. Apa yang terjadi apabila dalam ekosistem tidak terdapat dekomposer? Jelaskan!

3. Keuntungan apakah yang diperoleh manusia dari hasil interaksi cacing tanah dengan tanah?
4. Jika katak dalam ekosistem hampir punah, upaya apa yang dapat dilakukan untuk menjaga keseimbangan ekosistem?
5. Komponen abiotik dan biotik saling mempengaruhi. Berikan penjelasan dengan contoh bahwa pernyataan itu benar!

### **Lampiran Materi Lembar Pengamatan**

. Hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya disebut ekosistem. Ekosistem tersusun dari komponen biotik (berbagai makhluk hidup) dan komponen abiotik.

#### **1. Komponen Ekosistem**

##### **e. Komponen Abiotik**

Komponen abiotik menyediakan tempat hidup, makanan, dan kondisi yang diperlukan oleh komponen biotik, sehingga komposisi komponen abiotik sangat memengaruhi jenis komponen biotik yang dapat hidup. Komponen abiotik yang memengaruhi komponen biotik dalam suatu ekosistem antara lain (Campbel, 2010: 332) :

##### (11) Air

Air sangat penting bagi makhluk hidup. Air berfungsi sebagai pelarut zat-zat dalam tubuh, sistem pengangkut, dan tempat berlangsungnya reaksi-reaksi biokimia di dalam tubuh. Keberadaan air pada suatu ekosistem sangat memengaruhi jenis makhluk hidup yang dapat hidup. Organisme gurun misalnya, menunjukkan berbagai adaptasi untuk memperoleh dan mengonservasi air di lingkungan kering. Contohnya kaktus yang hidup di gurun pasir daunnya mengalami modifikasi menjadi duri untuk mengurangi penguapan.

##### (12) Tanah

Tanah merupakan salah satu komponen abiotik yang sangat penting bagi kehidupan. Keadaan tanah menentukan jenis

tumbuhan yang dapat hidup dan jenis-jenis tumbuhan akan menentukan jenis-jenis hewan yang dapat hidup.

(13) Suhu

Makhluk hidup membutuhkan suhu yang sesuai agar dapat bertahan hidup. Suhu memengaruhi reaksi biokimiawi di dalam tubuh. Suhu yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menyebabkan gangguan pada reaksi-reaksi biokimiawi di dalam tubuh, sehingga aktivitasnya terganggu. Oleh karena itu setiap makhluk hidup memerlukan suhu optimum untuk pertumbuhan dan perkembangannya.

(14) Cahaya Matahari

Cahaya matahari diperlukan untuk proses fotosintesis tumbuhan hijau. Cahaya matahari yang diserap oleh organisme-organisme fotosintetik menyediakan energi yang menjadi pendorong kebanyakan ekosistem, dan cahaya matahari yang terlalu sedikit dapat membatasi distribusi spesies fotosintetik.

(15) Udara

Udara merupakan campuran berbagai macam gas, misalnya nitrogen, oksigen, karbon dioksida, dan karbon monoksida. Oksigen diperlukan oleh makhluk hidup untuk respirasi. Sedangkan karbon dioksida diperlukan tumbuhan hijau dalam proses fotosintesis.

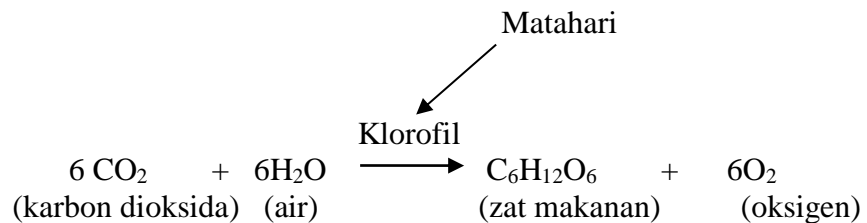
**f. Komponen Biotik**

Komponen biotik meliputi semua makhluk hidup yang terdapat dalam ekosistem. Berdasarkan fungsinya di dalam ekosistem, makhluk hidup dibedakan menjadi tiga golongan, yaitu (Wanarsih, 2008:294)

(7) Produsen

Produsen adalah makhluk hidup yang dapat menghasilkan makanan sendiri, yaitu tumbuhan. Tumbuhan dapat membuat makanan sendiri melalui proses fotosintesis. Energi yang digunakan dalam fotosintesis diperoleh dari energi matahari, sehingga matahari

merupakan sumber energi utama bagi kehidupan di bumi. Gambaran reaksi kimia proses fotosintesis adalah sebagai berikut:



*Gambar 1.1 . Reaksi Kimia Proses Fotosintesis*

Proses fotosintesis dan kemosintesis menghasilkan gula sederhana. Gula sederhana ini digunakan untuk menyusun komponen komponen sel, menghasilkan energi, dan sebagian digunakan sebagai cadangan makanan. Bila produsen dimakan oleh makhluk hidup lain, maka terjadi perpindahan makanan dari produsen ke hewan tersebut. Jadi hanya produsen yang dapat membuat makanan sendiri dan dikatakan bersifat autotrof (Wasis,2008:218).

#### (8) Konsumen

Manusia dan hewan termasuk dalam golongan konsumen karena keduanya tidak dapat membuat makanan sendiri. Konsumen disebut juga organisme heterotrof, artinya organisme yang tergantung organisme lain untuk mendapatkan makanan. Berdasarkan jenis makanannya, organisme yang mendapatkan makanan dari tumbuhan saja disebut herbivora, organisme yang hanya makan hewan disebut karnivora. Organisme yang mendapatkan makanan dari tumbuhan maupun hewan disebut omnivora.

#### (9) Dekomposer atau Pengurai

Makhluk hidup yang berperan sebagai pengurai adalah bakteri dan jamur saprofit. Zat mineral atau zat hara hasil penguraian meresap ke dalam tanah yang sangat dibutuhkan oleh tumbuhan. Keseimbangan ekosistem dapat terjadi bila ada hubungan timbal balik yang harmonis antarkomponen biotik dan abiotik.



## 2. Hubungan Saling Ketergantungan

### g. Pengaruh komponen Abiotik terhadap biotik

Beberapa komponen abiotik sangat berpengaruh terhadap kehidupan tumbuhan dan hewan yang hidup di atasnya, diantaranya (Anni, dkk, 2008:303):

- 5) Pengaruh air terhadap organisme. Kandungan air yang berbeda akan ditemukan jenis tumbuhan yang berbeda
- 6) pengaruh suhu. Suhu yang terlalu panas atau terlalu dingin akan menghambat pertumbuhan bahkan memnimbulkan kematian.

### h. Pengaruh komponen biotik dan Abiotik

Beberapa komponen biotik sangat berpengaruh terhadap kehidupan abiotik, diantaranya:

- 7) Cacing tanah berperan sangat penting dalam proses penguraian didaratan. Cacing tersebut memakan daun-daun mati/sisa makhluk hidup. Pengaruh yang diberikan yaitu menjaga kesuburan tanak sekitarnya.
- 8) Pengaruh tumbuhan terhadap tanah
  - (e) Menahan erosi permukaan tanah
  - (f) Membantu menjaga kesuburan tanah
- 9) Aktivitas fotosintesis pada tumbuhan mempengaruhi kondisi lingkungan disekitarnya, udara lebih segar, bebas polusi dan kadar oksigen di udara meningkat.

### i. Saling ketergantungan di antara Komponen Biotik

Saling ketergantungan antarspesies yang berbeda jenis juga terjadi dalam peristiwa makan dan dimakan. Peristiwa makan dan dimakan menimbulkan perpindahan materi dan energi. Hal ini akan membentuk jaring-jaring kehidupan yang terdiri dari (Anni, dkk, 2008:305):

#### 7) Rantai Makanan

Rantai makanan adalah peristiwa makan dan dimakan yang digambarkan secara skematis dalam bentuk garis lurus searah

dan tidak bercabang. Misalnya rantai makanan yang terdapat di sebuah kebun secara sederhana dapat digambarkan sebagai berikut:

Rumput → belalang → ayam → ular → elang
---

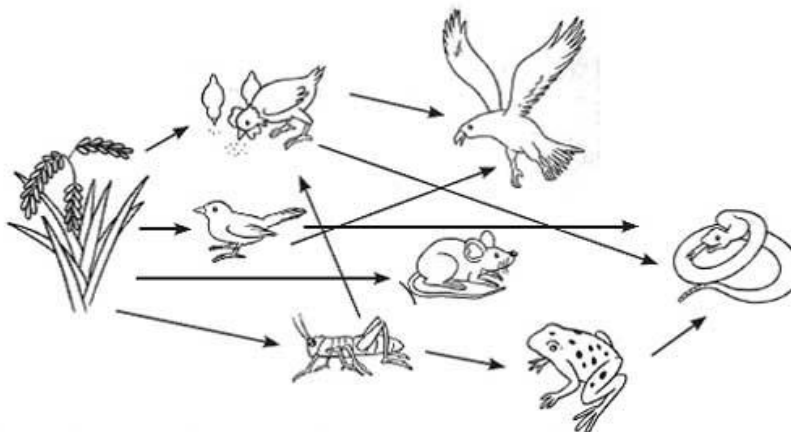
*Gambar 2.3 Rantai Makanan*

Peristiwa makan dan dimakan di atas, akan terjadi perpindahan atau aliran energi dari produsen (rumput) ke konsumen I (belalang) hingga konsumen puncak (elang). Sebagai sumber energi utama dalam ekosistem adalah sinar matahari. Energi ini diubah oleh produsen menjadi energi kimia dalam bentuk senyawa karbon (misalnya berupa karbohidrat, lemak, dan protein). Jika produsen dimakan konsumen, energi yang tersimpan dalam bahan makanan itu berpindah ke tubuh konsumen dan dapat diubah menjadi energi panas, energi gerak, dan sebagian disimpan dalam bentuk senyawa kimia yang menyusun tubuh makhluk hidup. Ketika konsumen I dimakan konsumen II, terjadi lagi perpindahan energi. Demikian seterusnya dalam setiap peristiwa makan dan dimakan diikuti dengan perpindahan energi. Selama perjalanan itu, terjadi pengurangan energi sehingga tidak semua energi dapat dimanfaatkan oleh makhluk hidup.

#### 8) Jaring-jaring makanan

Pada kenyataannya, peristiwa makan dan dimakan terjadi dengan pola yang lebih rumit dari contoh rantai makanan di atas. Elang tidak hanya makan ular saja. Ular tidak hanya makan ayam, dan ayam juga tidak hanya makan belalang saja. Di alam, beberapa proses makan dan dimakan (rantai makanan) saling berkaitan membentuk sebuah jaring-jaring makanan. Jika kamu memerhatikan jaring-jaring makanan, kamu akan

menemukan bahwa jaring-jaring makanan selalu berawal dari produsen dan diakhiri oleh pengurai. Bahan-bahan yang diuraikan itu akan kembali digunakan oleh produsen, sehingga daur materi dan energi tidak pernah terputus.



*Gambar 2.4 jaring-jaring makanan*

## LAMPIRAN B-3

## LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

(Kelas Eksperimen)

Kelas :  
 Hari, Tanggal :  
 Materi Pelajaran :  
 Nama/ No. Siswa :

1. .... 5. ....  
 2. .... 6. ....  
 3. .... 7. ....  
 4. .... 8. ....

Petunjuk:

Berilah tanda check (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan keadaan sebenarnya!

No	Keterampilan Proses Sains	Indikator	Skor	Kode Siswa			
1	Mengobservasi/ mengamati	Mengamati dan menuliskan hasil pengamatan di lingkungan sekolah, data sesuai fakta	3				
		Mengamati dan menuliskan hasil pengamatan di lingkungan sekolah, data tidak sesuai fakta	2				
		Melakukan pengamatan di lingkungan sekolah, tidak didapatkan data	1				
		Tidak melakukan pengamatan	0				
2	Menyusun hipotesis	Ikut berdiskusi dan menuliskan hasil diskusi membuat hipotesis, hipotesis sesuai rumusan masalah	3				
		Ikut berdiskusi dan menuliskan hasil diskusi membuat hipotesis, hipotesis tidak sesuai rumusan masalah	2				
		Hanya ikut berdiskusi/ menuliskan hasil diskusi membuat hipotesis,	1				
		Tidak ada hipotesis	0				
3	Mengklasifikasi kan	Mengisi tabel dan menjawab pertanyaan dari tugas individu dengan benar	3				

		Mengisi tabel dan menjawab pertanyaan dari tugas individu dengan tidak tepat	2				
		Hanya mengisi tabel/ menjawab pertanyaan dari tugas individu	1				
		Tidak mengisi tabel dan menjawab pertanyaan dari tugas individu	0				
4	Merencanakan Percobaan	Ikut berdiskusi dan menuliskan langkah-langkah percobaan sesuai fakta	3				
		Ikut berdiskusi dan menuliskan langkah-langkah percobaan tidak sesuai fakta	2				
		Hanya ikut berdiskusi/ menuliskan langkah langkah percobaan	1				
		Tidak ikut berdiskusi merancang percobaan	0				
5	Menerapkan Konsep	Menjawab 2 pertanyaan aplikasi dari tugas individu (4a dan 4c) dengan benar	3				
		Menjawab 1 pertanyaan aplikasi dari tugas individu dengan benar	2				
		Menjawab 1 pertanyaan aplikasi dari tugas individu, jawaban salah	1				
		Tidak menjawab pertanyaan	0				
6	Menarik Kesimpulan	Ikut berdiskusi membuat kesimpulan dan menuliskan kesimpulan hasil analisis data, kesimpulan sesuai fakta	3				
		Ikut berdiskusi membuat kesimpulan dan menuliskan kesimpulan hasil analisis data, kesimpulan tidak sesuai fakta	2				
		Hanya ikut berdiskusi membuat kesimpulan/ hanya menuliskan kesimpulan bukan dari analisis data	1				
		Tidak membuat kesimpulan	0				
7	Berkomunikasi	Menyampaikan dan mendengarkan ide/ pendapat sesama anggota kelompok berdasarkan hasil pengamatan	3				

	Menyampaikan / mendengarkan ide/ pendapat sesama anggota kelompok berdasarkan hasil pengamatan	2				
	Menyampaikan / mendengarkan ide/ pendapat sesama anggota kelompok tidak berdasarkan hasil pengamatan	1				
	Tidak ikut berdiskusi dengan sesama anggota kelompok	0				

Observer

.....

**KISI KISI SOAL BERPIKIR KRITIS****Satuan pendidikan : SMP Negeri 3 Kubu, Kubu Raya****Kelas/Semester : Kelas VII/ Genap****Materi : Ekosistem**

Kompetensi dasar	Indikator pencapaian hasil belajar	Aspek kemampuan berpikir kritis	No soal	Soal-soal	Tipe Soal
Menentukan ekosistem dan saling hubungan antara komponen ekosistem	Menganalisis hubungan cacing tanah, tanah dan manusia	Keterampilan menganalisis	1	Apa yang terjadi apabila dalam ekosistem tidak terdapat dekomposer? Jelaskan!	C4
	Mengidentifikasi satuan ekosistem dan hubungan dalam ekosistem	Keterampilan mensistesis	2	Keuntungan apakah yang diperoleh manusia dari hasil interaksi cacing tanah dengan tanah?	C5

	Mengetahui hubungan populasi satu dengan populasi yang lainnya dan memecahkan masalah yang timbul pada ekosistem semak	Keterampilan memecahkan masalah	3	Jika katak dalam ekosistem hampir punah, upaya apa yang dapat dilakukan untuk menjaga keseimbangan ekosistem?	C6
	Mengidentifikasi hubungan faktor biotik dan abiotik dan menyimpulkan.	Keterampilan menyimpulkan	5	Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil praktikum!	C4
	Memilih dan memberikan penilaian terhadap hubungan saling ketergantungan komponen biotik dan abiotik dalam ekosistem	Keterampilan mengevaluasi	4	Komponen abiotik dan biotik saling mempengaruhi. Berikan penjelasan dengan contoh bahwa pernyataan itu benar!	C6





---

---

---

---

---

---

---

---

## LAMPIRAN B-6

**Kunci Jawaban Penilaian Berpikir Kritis**

<b>Indikator</b>	<b>Kunci Jawaban Soal Berpikir Kritis</b>	
menganalisis	Jika tidak ada dekomposer maka makhluk hidup yang mati akan tetap utuh dan bertumpuk, dan mencemari lingkungan.	3
mensintesis	Cacing tanah menjaga kesuburan tanah dan dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk bercocok tanam	3
Memecahkan masalah	Solusi yang tepat untuk menyelamatkan populasi katak mengembangbiakkan dan mengurangi perburuan katak.	3
mengevaluasi	Komponen abiotik dan komponen biotik saling membutuhkan karena tidak dapat berdiri sendiri. Contohnya tanah berperan sangat penting untuk tanaman karena menyediakan nutrisi untuk tanaman.	3
Menarik kesimpulan	Di dalam ekosistem terdapat komponen biotik dan abiotik, komponen biotik meliputi rumput, semut, jangkrik, dan belalang, sedangkan komponen abiotik meliputi tanah, air, suhu, cahaya matahari dan udara. Komponen biotik dan abiotik tidak dapat berdiri sendiri karena saling membutuhkan komponen lain untuk memenuhi kebutuhannya.	3

## RUBRIK PENILAIAN SOAL BERPIKIR KRITIS

Indikator	Keterangan Jawaban	Skor
<b>Keterampilan Menganalisis</b>	1. siswa dapat menuliskan kunci jawaban dan dapat menjawab secara menyeluruh atau detail	3
	2. siswa dapat memberikan kunci jawaban tetapi tidak menjawab secara menyeluruh	2
	3. siswa tidak mampu menganalisis soal	1
	4. siswa tidak menjawab	0
<b>Keterampilan mensintesis</b>	1. siswa dapat menjelaskan secara detail dan lengkap mengenai keuntungan yang diperoleh manusia dari hasil interaksi cacing tanah dengan tanah	3
	2. siswa dapat menjelaskan secara tidak lengkap mengenai keuntungan yang diperoleh manusia dari hasil interaksi cacing tanah dengan tanah	2
	3. siswa tidak mampu mensintesis soal	1
	4. siswa tidak menjawab	0
<b>Keterampilan memecahkan masalah</b>	1. siswa dapat menjelaskan secara lengkap solusi yang tepat untuk menyelamatkan populasi katak yaitu melestarikan, mengembangbiakkan dan mengurangi perburuan katak	3

	2. siswa dapat menjelaskan secara tidak lengkap solusi menyelamatkan populasi katak	2
	3. Siswa tidak mampu memecahkan masalah	1
	4. siswa tidak menjawab	0
<b>Keterampilan menyimpulkan</b>	1. siswa menyimpulkan sesuai dengan tujuan dan secara lengkap	3
	2. siswa hanya menyimpulkan beberapa bagian atau tidak secara lengkap	2
	3. siswa tidak mampu membuat kesimpulan sesuai dengan tujuan	1
	4. siswa tidak membuat kesimpulan	0
<b>Keterampilan mengevaluasi/menilai</b>	1. siswa menjelaskan secara lengkap mengenai hubungan komponen biotik dan abiotik dan memberikan contoh	3
	2. siswa tidak menjelaskan secara lengkap mengenai hubungan komponen biotik dan abiotik atau tidak memberikan contoh	2
	3. siswa tidak mengevaluasi soal	1
	4. siswa tidak menjawab	0
Total Skor		15
Presentasi Nilai = $\frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$		

# LAMPIRAN C

## LAMPIRAN C-1

**VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)  
METODE PRAKTIKUM**

No	Kriteria Penilaian	Validator			Jumlah validator yang memberikan Nilai LD	Kriteria
		I	II	III		
1	Menentukan identitas mata pelajaran	LD	LD	LD	3	valid
2	Menentukan sumber belajar	LD	LD	LD	3	valid
3	Menentukan materi yang akan diajarkan.	LD	LD	LD	3	valid
4	Menentukan strategi pembelajaran.	LD	LD	LD	3	valid
5	Menentukan alokasi waktu pembelajaran	LD	LD	LD	3	valid
6	Menentukan langkah-langkah pembelajaran metode praktikum	LD	LD	LD	3	valid
7	Menentukan cara-cara mengorganisasikan siswa agar termotivasi dalam kegiatan belajar mengajar.	LD	LD	LD	3	valid
8	Menggunakan bahan ajar yang tercantum dalam kurikulum sekolah.	LD	LD	LD	3	valid
9	Menyampaikan instrumen penilaian belajar siswa (Pengetahuan).	LD	LD	LD	3	valid
10	Memberikan evaluasi	LD	LD	LD	3	valid
11	Menentukan pedoman penskoran	LD	LD	LD	3	valid

LD : Layak Digunakan

Keterangan :

Validator I : Arif Didik Kurniawan, M.Pd

Validator II : HamdilMukhlisin, M.Pd

Validator III : Erni Melina Samosir, S.Pd

**PEDOMAN TELAAH RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**Petunjuk :**

1. Berikan penilaian Anda dengan memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom yang sesuai!
2. Jika ada yang perlu dikomentari, tulislah pada kolom komentar/saran

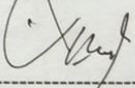
No	Kriteria Penilaian	Penilaian			Komentar / Saran
		LD	LDP	TLD	
1	Menentukan identitas mata pelajaran	LD			
2	Menentukan sumber belajar	LD			
3	Menentukan materi yang akan diajarkan.	LD			
4	Menentukan strategi pembelajaran.	LD			
5	Menentukan alokasi waktu pembelajaran	LD			
6	Menentukan langkah-langkah pembelajaran metode praktikum	LD			
7	Menentukan cara-cara mengorganisasikan siswa agar termotivasi dalam kegiatan belajar mengajar.	LD			
8	Menggunakan bahan ajar yang tercantum dalam kurikulum sekolah.	LD			
9	Menyampaikan instrumen penilaian belajar siswa (Pengetahuan).	LD			
10	Memberikan evaluasi	LD			
11	Menentukan pedoman penskoran	LD			

**Keterangan :**

- LD : Layak digunakan  
 LDP : Layak digunakan dengan perbaikan  
 TLD : Tidak layak digunakan

Pontianak, ..... 2017

Validator

  
 (-----)



**PEDOMAN TELAAH RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**Petunjuk :**

1. Berikan penilaian Anda dengan memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom yang sesuai!
2. Jika ada yang perlu dikomentari, tulislah pada kolom komentar/saran

No	Kriteria Penilaian	Penilaian			Komentar / Saran
		LD	LDP	TLD	
1	Menentukan identitas mata pelajaran	✓			
2	Menentukan sumber belajar	✓			
3	Menentukan materi yang akan diajarkan.	✓			
4	Menentukan strategi pembelajaran.	✓			
5	Menentukan alokasi waktu pembelajaran	✓			
6	Menentukan langkah-langkah pembelajaran metode praktikum	✓			
7	Menentukan cara-cara mengorganisasikan siswa agar termotivasi dalam kegiatan belajar mengajar.	✓			
8	Menggunakan bahan ajar yang tercantum dalam kurikulum sekolah.	✓			
9	Menyampaikan instrumen penilaian belajar siswa (Pengetahuan).	✓			
10	Memberikan evaluasi	✓			
11	Menentukan pedoman penskoran	✓			

**Keterangan :**

- LD : Layak digunakan  
 LDP : Layak digunakan dengan perbaikan  
 TLD : Tidak layak digunakan

Kubu, 13 Mei 2017

Validator

*(Handwritten Signature)*  
 Erni Melina Samosir, S.Pd  
 100005162015012002

**PEDOMAN TELAAH RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**Petunjuk :**

1. Berikan penilaian Anda dengan memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom yang sesuai!
2. Jika ada yang perlu dikomentari, tulislah pada kolom komentar/saran

No	Kriteria Penilaian	Penilaian			Komentar / Saran
		LD	LDP	TLD	
1	Menentukan identitas mata pelajaran	✓			
2	Menentukan sumber belajar	✓			
3	Menentukan materi yang akan diajarkan.	✓			
4	Menentukan strategi pembelajaran.	✓			
5	Menentukan alokasi waktu pembelajaran	✓			
6	Menentukan langkah-langkah pembelajaran metode praktikum	✓			
7	Menentukan cara-cara mengorganisasikan siswa agar termotivasi dalam kegiatan belajar mengajar.	✓			
8	Menggunakan bahan ajar yang tercantum dalam kurikulum sekolah.	✓			
9	Menyampaikan instrumen penilaian belajar siswa (Pengetahuan).	✓			
10	Memberikan evaluasi	✓			
11	Menentukan pedoman penskoran	✓			

**Keterangan :**

- LD : Layak digunakan  
 LDP : Layak digunakan dengan perbaikan  
 TLD : Tidak layak digunakan

Pontianak, 18-5-2017

Validator

*(Handwritten Signature)*  
 (Handwritten Name)

**PEDOMAN VALIDITAS LEMBAR PENGAMATAN METODE PRAKTIKUM**

**Petunjuk :**

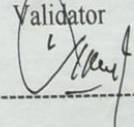
1. Berikan huruf “LD”, “LDP”, dan “TDL” pada kolom “Nomor Soal”.
2. Jika ada yang perlu dikomentari, berikan pada kolom “Komentor / Saran”.

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Penilaian			Keterangan
		LD	LD	LD	
1. Materi	1. Rumusan materi sesuai dengan indikator.	LD			
	2. Batasan ruang lingkungnya yang akan diajarkan sudah jelas.	LD			
	3. Isi materi yang diberikan sesuai dengan tujuan pengukuran.	LD			
	4. Isi materi yang diberikan sesuai dengan jenjang, jenis sekolah dan tingkat kelas.	LD			
2. Konstruksi	1. Rumusan butir soal pada LP sudah menggunakan tanda baca yang sesuai.	LD			
	2. Rumusan butir soal pada LP sudah disertai dengan pedoman penskoran.	LD			
	3. Rumusan butir soal pada LP tidak menimbulkan penafsiran ganda.	LD			
3. Bahasa	1. Rumusan butir soal pada LP sudah menggunakan bahasa yang sederhana sehingga komunikatif.	LD			
	2. Isi materi tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian.	LD			
	3. Lembar pengamatan menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar.	LD			
<b>Simpulan</b>		LD			

**Keterangan :**

- LD : Layak digunakan  
 LDP : Layak digunakan dengan perbaikan  
 TLD : Tidak layak digunakan

Pontianak ..... 2017

Validator  
  
 (-----)

## PEDOMAN VALIDITAS LEMBAR PENGAMATAN METODE PRAKTIKUM

**Petunjuk :**

1. Berikan huruf "LD", "LDP", dan "TDL" pada kolom "Nomor Soal".
2. Jika ada yang perlu dikomentari, berikan pada kolom "Komentar / Saran".

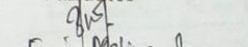
Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	No			Komentar / Saran
		1	2	3	
1. Materi	1. Rumusan materi sesuai dengan indikator.	LD			
	2. Batasan ruang lingkupnya yang akan diajarkan sudah jelas.	LD			
	3. Isi materi yang diberikan sesuai dengan tujuan pengukuran.	LD			
	4. Isi materi yang diberikan sesuai dengan jenjang, jenis sekolah dan tingkat kelas.	LD			
2. Konstruksi	1. Rumusan butir soal pada LP sudah menggunakan tanda baca yang sesuai.	LD			
	2. Rumusan butir soal pada LP sudah disertai dengan pedoman penskoran.	LD			
	3. Rumusan butir soal pada LP tidak menimbulkan penafsiran ganda.	LD			
3. Bahasa	1. Rumusan butir soal pada LP sudah menggunakan bahasa yang sederhana sehingga komunikatif.	LD			
	2. Isi materi tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian.	LD			
	3. Lembar pengamatan menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar.	LD			
<b>Simpulan</b>		LD			

**Keterangan :**

- LD : Layak digunakan  
 LDP : Layak digunakan dengan perbaikan  
 TLD : Tidak layak digunakan

Kubu, 13 Mei.... 2017

Validator

  
 Erni Melina Samasir, S.Pd  
 (NIP. 19880516 201501 2002)

**PEDOMAN VALIDITAS LEMBAR PENGAMATAN METODE PRAKTIKUM**

**Petunjuk :**

1. Berikan huruf “LD”, “LDP”, dan “TLD” pada kolom “Nomor Soal”.
2. Jika ada yang perlu dikomentari, berikan pada kolom “Komentar / Saran”.

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Penilaian			Komentar / Saran
		LD	LDP	TLD	
1. Materi	1. Rumusan materi sesuai dengan indikator.	✓			
	2. Batasan ruang lingkupnya yang akan diajarkan sudah jelas.	✓			
	3. Isi materi yang diberikan sesuai dengan tujuan pengukuran.	✓			
	4. Isi materi yang diberikan sesuai dengan jenjang, jenis sekolah dan tingkat kelas.	✓			
2. Konstruksi	1. Rumusan butir soal pada LP sudah menggunakan tanda baca yang sesuai.	✓			
	2. Rumusan butir soal pada LP sudah disertai dengan pedoman penskoran.	✓			
	3. Rumusan butir soal pada LP tidak menimbulkan penafsiran ganda.	✓			
3. Bahasa	1. Rumusan butir soal pada LP sudah menggunakan bahasa yang sederhana sehingga komunikatif.	✓			
	2. Isi materi tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian.	✓			
	3. Lembar pengamatan menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar.	✓			
<b>Simpulan</b>		LD			

**Keterangan :**

LD : Layak digunakan

LDP : Layak digunakan dengan perbaikan

TLD : Tidak layak digunakan

Pontianak, 22-5-2017

Validator

*(Handwritten Signature)*  
 (-----)

LAMPIRAN C-2

**VALIDITAS LEMBAR PENGAMATAN METODE PRAKTIKUM**

No	Kriteria Penilaian	Validator			Jumlah validator yang memberikan Nilai LD	Kriteria
		I	II	III		
<b>Materi</b>						
1	Rumusan materi sesuai dengan indikator.	LD	LD	LD	3	valid
2	Batasan ruang lingkupnya yang akan diajarkan sudah jelas.	LD	LD	LD	3	valid
3	Isi materi yang diberikan sesuai dengan tujuan pengukuran.	LD	LD	LD	3	valid
4	Isi materi yang diberikan sesuai dengan jenjang, jenis sekolah dan tingkat kelas.	LD	LD	LD	3	valid
<b>Konstruksi</b>						
5	Rumusan butir soal pada LP sudah menggunakan tanda baca yang sesuai.	LD	LD	LD	3	valid
6	Rumusan butir soal pada LP sudah disertai dengan pedoman penskoran.	LD	LD	LD	3	valid
7	Rumusan butir soal pada LP tidak menimbulkan penafsiran ganda.	LD	LD	LD	3	valid
<b>Bahasa</b>						
8	Rumusan butir soal pada LP sudah menggunakan bahasa yang sederhana sehingga komunikatif.	LD	LD	LD	3	valid
9	Isi materi tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian.	LD	LD	LD	3	valid
10	Lembar pengamatan menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar.	LD	LD	LD	3	valid

LD : Layak Digunakan

Keterangan :

Validator I : Arif Didik Kurniawan, M.Pd

Validator II : HamdilMukhlisin, M.Pd

Validator III : Erni Melina Samosir, S.Pd

## PEDOMAN VALIDITAS SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

**Petunjuk :**

1. Berikan huruf "LD", "LDP", dan "TDL" pada kolom "Nomor Soal".
2. Jika ada yang perlu dikomentari, berikan pada kolom "Komentar / Saran".

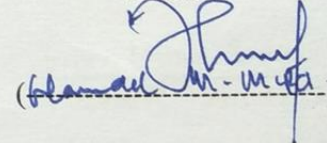
Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Nomor Soal					Komentar / Saran
		1	2	3	4	5	
1. Materi	1. Rumusan soal sesuai dengan indikator.	LD	LDP	LD	LD	LD	
	2. Batasan jawaban atau ruang lingkupnya diuji dengan jelas.	LD	LD	LD	LD	LD	
	3. Isi materi yang diberikan sesuai dengan tujuan pengukuran.	LD	LD	LD	LD	LD	
	4. Isi materi yang diberikan sesuai dengan jenjang, jenis sekolah dan tingkat kelas.	LD	LDP	LD	LD	LD	
2. Konstruksi	1. Rumusan butir soal sudah menggunakan tanda baca yang sesuai.	LD	LD	LD	LD	LD	
	2. Rumusan butir soal sudah disertai dengan pedoman penskoran.	LD	LD	LD	LD	LD	
	3. Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.	LD	LD	LD	LD	LD	
3. Bahasa	1. Rumusan butir soal menggunakan bahasa yang sederhana sehingga mudah dipahami.	LD	LD	LD	LD	LD	
	2. Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.	LD	LD	LD	LD	LD	
	3. Rumusan butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar.	LD	LD	LD	LD	LD	
<b>Simpulan</b>		LD	LD	LD	LD	LD	

**Keterangan :**

- LD : Layak digunakan  
 LDP : Layak digunakan dengan perbaikan  
 TLD : Tidak layak digunakan

Pontianak, 18-5-2017

Validator

  
 (Nama dan M. d.)

## PEDOMAN VALIDITAS SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

**Petunjuk :**

1. Berikan huruf "LD", "LDP", dan "TDL" pada kolom "Nomor Soal".
2. Jika ada yang perlu dikomentari, berikan pada kolom "Komentar / Saran".

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Nomor Soal					Komentar / Saran
		1	2	3	4	5	
1. Materi	1. Rumusan soal sesuai dengan indikator.	LD	LD	LD	LD	LD	
	2. Batasan jawaban atau ruang lingkupnya diuji dengan jelas.	LD	LD	LD	LD	LD	
	3. Isi materi yang diberikan sesuai dengan tujuan pengukuran.	LD	LD	LD	LD	LD	
	4. Isi materi yang diberikan sesuai dengan jenjang, jenis sekolah dan tingkat kelas.	LD	LD	LD	LD	LD	
2. Konstruksi	1. Rumusan butir soal sudah menggunakan tanda baca yang sesuai.	LD	LD	LD	LD	LD	
	2. Rumusan butir soal sudah disertai dengan pedoman penskoran.	LD	LD	LD	LD	LD	
	3. Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.	LD	LD	LD	LD	LD	
3. Bahasa	1. Rumusan butir soal menggunakan bahasa yang sederhana sehingga mudah dipahami.	LD	LD	LD	LD	LD	
	2. Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.	LD	LD	LD	LD	LD	
	3. Rumusan butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar.	LD	LD	LD	LD	LD	
<b>Simpulan</b>		LD	LD	LD	LD	LD	

**Keterangan :**

- LD : Layak digunakan  
 LDP : Layak digunakan dengan perbaikan  
 TLD : Tidak layak digunakan

Kubu, 13. Mei . 2017  
 Validator

(Erni Melina Samosir, S.Pd  
 19800516 2015 01 2002)



### PEDOMAN VALIDITAS SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

**Petunjuk :**

1. Berikan huruf “LD”, “LDP”, dan “TDL” pada kolom “Nomor Soal”.
2. Jika ada yang perlu dikomentari, berikan pada kolom “Komentar / Saran”.

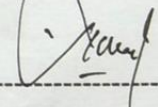
Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Nomor Soal					Komentar / Saran
		1	2	3	4	5	
1. Materi	1. Rumusan soal sesuai dengan indikator.	LD	LD	LD	LD	LD	
	2. Batasan jawaban atau ruang lingkupnya diuji dengan jelas.	LD	LD	LD	LD	LD	
	3. Isi materi yang diberikan sesuai dengan tujuan pengukuran.	LD	LD	LD	LD	LD	
	4. Isi materi yang diberikan sesuai dengan jenjang, jenis sekolah dan tingkat kelas.	LD	LD	LD	LD	LD	
2. Konstruksi	1. Rumusan butir soal sudah menggunakan tanda baca yang sesuai.	LD	LD	LD	LD	LD	
	2. Rumusan butir soal sudah disertai dengan pedoman penskoran.	LD	LD	LD	LD	LD	
	3. Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.	LD	LD	LD	LD	LD	
3. Bahasa	1. Rumusan butir soal menggunakan bahasa yang sederhana sehingga mudah dipahami.	LD	LD	LD	LD	LD	
	2. Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.	LD	LD	LD	LD	LD	
	3. Rumusan butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar.	LD	LD	LD	LD	LD	
<b>Simpulan</b>		LD	LD	LD	LD	LD	

**Keterangan :**

- LD : Layak digunakan  
 LDP : Layak digunakan dengan perbaikan  
 TLD : Tidak layak digunakan

Pontianak, ..... 2017

Validator

(----------)

## LAMPIRAN C-3

## VALIDITAS SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

No	Kriteria Penilaian	Validator			Jumlah validator yang memberikan Nilai LD	Kriteria
		I	II	III		
Materi						
1	Rumusan soal sesuai dengan indikator.	LD	LD	LD	3	valid
2	Batasan jawaban atau ruang lingkungannya diuji dengan jelas.	LD	LD	LD	3	valid
3	Isi materi yang diberikan sesuai dengan tujuan pengukuran.	LD	LD	LD	3	valid
4	Isi materi yang diberikan sesuai dengan jenjang, jenis sekolah dan tingkat kelas.	LD	LD	LD	3	valid
Konstruksi						
5	Rumusan butir soal sudah menggunakan tanda baca yang sesuai.	LD	LD	LD	3	valid
6	Rumusan butir soal sudah disertai dengan pedoman penskoran.	LD	LD	LD	3	valid
7	Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.	LD	LD	LD	3	valid
Bahasa						
8	Rumusan butir soal menggunakan bahasa yang sederhana sehingga mudah dipahami.	LD	LD	LD	3	valid
9	Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.	LD	LD	LD	3	valid
10	Rumusan butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar.	LD	LD	LD	3	valid

LD : Layak Digunakan

Keterangan :

Validator I : Arif Didik Kurniawan, M.Pd

Validator II : HamdilMukhlisin, M.Pd

Validator III : Erni Melina Samosir, S.Pd

## LAMPIRAN C-4

**VALIDASI LEMBAR OBSERVASI  
KETERAMPILAN PROSES SAINS (KPS)**

No	Kriteria Penilaian	Validator			Jumlah validator yang memberikan Nilai LD	Kriteria
		I	II	III		
1	Rumusan pernyataan pada lembar observasi sesuai dengan indikator keterampilan proses sains	LD	LD	LD	3	valid
2	Rumusan pernyataan sesuai dengan tujuan pengukuran	LD	LD	LD	3	valid
3	Rumusan kalimat menggunakan bahasa yang sederhana sehingga komunikatif	LD	LD	LD	3	valid
4	Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian	LD	LD	LD	3	valid
5	Lembar observasi menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	LD	LD	LD	3	valid

LD : Layak Digunakan

Keterangan :

Validator I : Arif Didik Kurniawan, M.Pd

Validator II : Hamdil Mukhlisin, M.Pd

Validator III : Erni Melina Samosir, S.Pd

**PEDOMAN VALIDITAS SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

**Petunjuk :**

1. Berikan huruf “LD”, “LDP”, dan “TDL” pada kolom “Nomor Soal”.
2. Jika ada yang perlu dikomentari, berikan pada kolom “Komentar / Saran”.

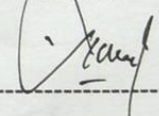
Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Nomor Soal					Komentar / Saran
		1	2	3	4	5	
1. Materi	1. Rumusan soal sesuai dengan indikator.	LD	LD	LD	LD	LD	
	2. Batasan jawaban atau ruang lingkungnya diuji dengan jelas.	LD	LD	LD	LD	LD	
	3. Isi materi yang diberikan sesuai dengan tujuan pengukuran.	LD	LD	LD	LD	LD	
	4. Isi materi yang diberikan sesuai dengan jenjang, jenis sekolah dan tingkat kelas.	LD	LD	LD	LD	LD	
2. Konstruksi	1. Rumusan butir soal sudah menggunakan tanda baca yang sesuai.	LD	LD	LD	LD	LD	
	2. Rumusan butir soal sudah disertai dengan pedoman penskoran.	LD	LD	LD	LD	LD	
	3. Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.	LD	LD	LD	LD	LD	
3. Bahasa	1. Rumusan butir soal menggunakan bahasa yang sederhana sehingga mudah dipahami.	LD	LD	LD	LD	LD	
	2. Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.	LD	LD	LD	LD	LD	
	3. Rumusan butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar.	LD	LD	LD	LD	LD	
<b>Simpulan</b>		LD	LD	LD	LD	LD	

**Keterangan :**

- LD : Layak digunakan  
 LDP : Layak digunakan dengan perbaikan  
 TLD : Tidak layak digunakan

Pontianak, .....2017

Validator

  
 (-----)

### PEDOMAN VALIDITAS LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

**Petunjuk :**

1. Berikan penilaian Anda dengan memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom yang sesuai!
2. Jika ada yang perlu dikomentari, tuliskan pada kolom komentar/saran


No	Kriteria Penilaian	Penilaian			Komentar / Saran
		LD	LDP	TLD	
1	Rumusan pernyataan pada lembar observasi sesuai dengan indikator keterampilan proses sains	✓			
2	Rumusan pernyataan sesuai dengan tujuan pengukuran	✓			
3	Rumusan kalimat menggunakan bahasa yang sederhana sehingga komunikatif	✓			
4	Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian	✓			
5	Lembar observasi menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	✓			

**Keterangan :**

- LD : Layak digunakan  
 LDP : Layak digunakan dengan perbaikan  
 TLD : Tidak layak digunakan

Kubu, ..... 2017

Validator

  
 (Ernil Melina Sampir, S.Pd)  
 198805162015012002

### PEDOMAN VALIDITAS LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

**Petunjuk :**

1. Berikan penilaian Anda dengan memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom yang sesuai!
2. Jika ada yang perlu dikomentari, tulislah pada kolom komentar/saran

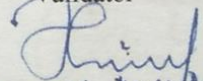
No	Kriteria Penilaian	Penilaian			Komentar / Saran
		LD	LDP	TLD	
1	Rumusan pernyataan pada lembar observasi sesuai dengan indikator keterampilan proses sains	✓			
2	Rumusan pernyataan sesuai dengan tujuan pengukuran	✓			
3	Rumusan kalimat menggunakan bahasa yang sederhana sehingga komunikatif	✓			
4	Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian	✓			
5	Lembar observasi menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	✓			

**Keterangan :**

- LD : Layak digunakan  
LDP : Layak digunakan dengan perbaikan  
TLD : Tidak layak digunakan

Pontianak,..... 2017

Validator

  
(Handal M. M. P.)

## LAMPIRAN C-5

## Validasi Soal Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

No	Nama	Indikator					Y	Y <sup>2</sup>
		Menganalisis	Mensintesis	Memecahkan masalah	Mengevaluasi	Menarik Kesimpulan		
1	B-1	2	2	2	3	2	11	121
2	B-2	3	3	2	2	2	12	144
3	B-3	3	2	2	2	2	11	121
4	B-4	2	2	2	2	2	10	100
5	B-5	1	3	2	2	1	9	81
6	B-6	2	2	2	3	2	11	121
7	B-7	2	2	3	3	2	12	144
8	B-8	3	2	2	2	2	11	121
9	B-9	2	2	2	2	2	10	100
10	B-10	2	2	2	3	2	11	121
11	B-11	1	2	2	3	2	10	100
12	B-12	3	3	2	2	2	12	144
13	B-13	1	2	2	1	3	9	81
14	B-14	3	3	3	2	2	13	169
15	B-15	3	2	2	3	2	12	144
16	B-16	3	2	2	3	2	12	144
17	B-17	3	2	2	2	2	11	121
18	B-18	2	2	2	3	3	12	144
19	B-19	2	1	2	2	1	8	64
20	B-20	3	2	2	2	2	11	121
21	B-21	3	2	2	3	3	13	169
22	B-22	3	3	2	3	2	13	169
23	B-23	3	3	2	2	2	12	144
24	B-24	2	3	2	2	2	11	121
25	B-25	2	3	2	2	3	12	144
26	B-26	3	3	2	3	3	14	196
27	B-27	3	2	2	2	2	11	121
28	B-28	3	3	2	3	2	13	169
29	B-29	2	3	3	3	2	13	169
Validasi	$\sum X$	70	68	61	70	61	330	3808
	$\sum X^2$	4900	4624	3721	4900	3721	108900	14500864
	$\sum XY$	813	786	701	808	703		
	$r_{xy}$	0,627	0,574	0,427	0,524	0,471		
	Kriteria	Kuat	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang		

## LAMPIRAN C-6

## Perhitungan Validasi Soal Berpikir Kritis

$$1. R_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} = \frac{29(813) - (70)(330)}{\sqrt{[29 \times 182 - (70)^2][29 \times 3808 - (330)^2]}} =$$

$$\frac{23577 - 23100}{\sqrt{(378)(1532)}} = \frac{477}{760,984} = 0,627$$

$$2. R_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} = \frac{29(786) - (68)(330)}{\sqrt{[29 \times 168 - (68)^2][29 \times 3808 - (330)^2]}} =$$

$$\frac{22794 - 22440}{\sqrt{(248)(1532)}} = \frac{219}{616,389} = 0,574$$

$$3. R_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} = \frac{29(701) - (61)(330)}{\sqrt{[29 \times 131 - (61)^2][29 \times 3808 - (330)^2]}} =$$

$$\frac{20329 - 20191}{\sqrt{(78)(1532)}} = \frac{138}{352,829} = 0,427$$

$$4. R_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} = \frac{29(808) - (70)(330)}{\sqrt{[29 \times 178 - (70)^2][29 \times 3808 - (330)^2]}} =$$

$$\frac{23432 - 23100}{\sqrt{(262)(1532)}} = \frac{332}{633,549} = 0,524$$

$$5. R_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} = \frac{29(703) - (61)(330)}{\sqrt{[29 \times 135 - (61)^2][29 \times 3808 - (330)^2]}} =$$

$$\frac{20387 - 20130}{\sqrt{(194)(1532)}} = \frac{257}{545,168} = 0,471$$



## LAMPIRAN C-7

Tabel Reliabilitas

No	Nama	Indikator					Y	Y <sup>2</sup>
		Menganalisis	Mensintesis	Memecahkan masalah	Mengevaluasi	Menarik Kesimpulan		
1	B-1	2	2	2	3	2	11	121
2	B-2	3	3	2	2	2	12	144
3	B-3	3	2	2	2	2	11	121
4	B-4	2	2	2	2	2	10	100
5	B-5	1	3	2	2	1	9	81
6	B-6	2	2	2	3	2	11	121
7	B-7	2	2	3	3	2	12	144
8	B-8	3	2	2	2	2	11	121
9	B-9	2	2	2	2	2	10	100
10	B-10	2	2	2	3	2	11	121
11	B-11	1	2	2	3	2	10	100
12	B-12	3	3	2	2	2	12	144
13	B-13	1	2	2	1	3	9	81
14	B-14	3	3	3	2	2	13	169
15	B-15	3	2	2	3	2	12	144
16	B-16	3	2	2	3	2	12	144
17	B-17	3	2	2	2	2	11	121
18	B-18	2	2	2	3	3	12	144
19	B-19	2	1	2	2	1	8	64
20	B-20	3	2	2	2	2	11	121
21	B-21	3	2	2	3	3	13	169
22	B-22	3	3	2	3	2	13	169
23	B-23	3	3	2	2	2	12	144
24	B-24	2	3	2	2	2	11	121
25	B-25	2	3	2	2	3	12	144
26	B-26	3	3	2	3	3	14	196
27	B-27	3	2	2	2	2	11	121
28	B-28	3	3	2	3	2	13	169
29	B-29	2	3	3	3	2	13	169
	$\sum X$	70	68	61	70	61	330	3808
	Varians $(\sigma_i)^2$	0,45	0,29	0,09	0,31	0,23		
	$\sigma^2 t$	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82		
	r11	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73		
	Keterangan	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi		

Keterangan:

0,800 – 1,000 = sangat tinggi

0,600 – 0,799 = tinggi

0,400 – 0,599 = cukup

0,200 – 0,399 = rendah

0,000 – 1,999 = sangat rendah

## LAMPIRAN C-8

## Perhitungan Reliabilitas

$$1. \sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{182 - \frac{(70)^2}{29}}{29} = \frac{182 - \frac{4900}{29}}{29} = \frac{182 - 168,9}{29} = 0,45$$

$$2. \sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{168 - \frac{(68)^2}{29}}{29} = \frac{168 - \frac{4624}{29}}{29} = \frac{168 - 159,4}{29} = 0,29$$

$$3. \sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{131 - \frac{(61)^2}{29}}{29} = \frac{131 - \frac{3721}{29}}{29} = \frac{131 - 128,3}{29} = 0,09$$

$$4. \sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{178 - \frac{(70)^2}{29}}{29} = \frac{178 - \frac{4900}{29}}{29} = \frac{178 - 168,9}{29} = 0,31$$

$$5. \sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{135 - \frac{(61)^2}{29}}{29} = \frac{135 - \frac{3721}{29}}{29} = \frac{135 - 128,3}{29} = 0,23$$

$$\sigma^2 t = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{3808 - \frac{(330)^2}{29}}{29} = \frac{3808 - \frac{108900}{29}}{29} = \frac{3808 - 3755,1}{29} = 1,82$$

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma t} \right) = \left( \frac{5}{5-1} \right) \left( 1 - \frac{1,37}{(1,82)^2} \right) = \left( \frac{5}{5-1} \right) \left( 1 - \frac{1,37}{3,31} \right) = \left( \frac{5}{4} \right) (1 - 0,41) = (1,25)(0,59) = 0,73$$

## LAMPIRAN C-9

**LEMBAR TELAHAH OBSERVASI PEMBELAJARAN**  
**DENGAN PRAKTIKUM**

Petunjuk :

- Berikan penilaian Anda dengan memberikan tanda ceklis ( ✓ ) pada kolom yang sesuai!
- Jika ada yang perlu dikomentari, tulislah pada kolom komentar/ saran

No	Kriteria Penilaian	Penilaian		Komentar/saran
		Ya	Tidak	
A	Langkah-Langkah Pembelajaran			
1	Kegiatan awal a. Guru mengucapkan salam dan menciptakan suasana kelas yang religius dengan menunjuk salah satu sisw memimpin berdo'a b. Guru mengecek kehadiran siswa wujud kedisiplinan c. Guru memotivasi siswa dengan memberikan apersepsi pelajaran kepada siswa d. Guru menumbuhkan rasa ingin tahu siswa dengan menyampaikan tujuan dari pembelajaran	✓ ✓ ✓ ✓		
2	1. Ekporasi a. Guru menyampaikan materi secara ringkas b. Guru memberikan lembar kerja siswa yang harus diselesaikan oleh masing-masing siswa. c. Guru menjelaskan prosedur yang harus dilakukan dan memotivasi siswa untuk terlihat aktif dalam kegiatan pembelajaran berhubungan dengan belajar ekosistem melalui pengamatan untuk mengumpulkan data	✓ ✓ ✓ ✓		

	d. Guru membimbing siswa dalam melakukan pengamatan			
3	<p>2. Elaborasi</p> <p>a. Siswa melakukan pembelajaran ekosistem melalui pengamatan yang dibimbing oleh guru</p> <p>b. Siswa secara individu melakukan pengamatan langsung untuk menyelesaikan Lembar Pengamatan</p> <p>c. Siswa mengamati langsung ekosistem yang ada di sekitar sekolah kemudian menganalisis kajian teori dengan pengamatan</p> <p>d. Siswa menyampaikan hasil pengamatan berupa hasil pengamatan</p> <p>e. Siswa ditugaskan guru untuk menyampaikan hasil karya ilmiah dengan presentasi kedepan kelas.</p>	✓ ✓ ✓ ✓ ✓		
4	<p>3. Konfirmasi</p> <p>a. Guru memberikan penegasan tentang ekosistem</p>	✓		
5	<p>Kegiatan Penutup</p> <p>a. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya</p> <p>b. Guru bersama siswa menyimpulkan pelajaran</p> <p>c. Guru memberitahu materi berikutnya</p>	✓ ✓ ✓		
	Kriteria Penilaian	Penilaian		Komentar/saran
B	Performance			
	<p>1. Kejelasan suara yang diucapkan</p> <p>2. Keluwesan sikap guru dengan siswa</p> <p>3. Guru menggunakan bahasa yang baik dan sederhana</p>	✓ ✓ ✓		
C	Pengelolaan Kelas			

	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Menegur siswa yang membuat keributan dikelas</li><li>2. Mampu memusatkan perhatian siswa</li><li>3. Selama pembelajaran berlangsung guru tidak hanya berada pada posisi tertentu tetapi bergerak secara dinamis di dalam kelasnya</li><li>4. Alokasi waktu RPP yang telah direncanakan sesuai dengan pelaksanaan</li><li>5. Guru menghargai pendapat peserta didik</li></ol>	✓ ✓ ✓ ✓ ✓		
--	---	-----------------------	--	--



## LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

(Kelas Eksperimen)

Kelas :  
 Hari, Tanggal :  
 Materi Pelajaran :  
 Nama/ No. Siswa :

1.	A5	..	5.	A32	...
2.	A25	..	6.	A13	...
3.	A24	..	7.	A4	...
4.	A19	..	8.	.....	.....

Petunjuk:

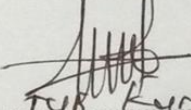
Berilah tanda check (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan keadaan sebenarnya!

No	Keterampilan Proses Sains	Indikator	Skor	Kode Siswa			
				1	2	3	4
1	Mengobservasi/ mengamati	Mengamati dan menuliskan hasil pengamatan di lingkungan sekolah, data sesuai fakta	3			✓	✓
		Mengamati dan menuliskan hasil pengamatan di lingkungan sekolah, data tidak sesuai fakta	2	✓	✓		
		Melakukan pengamatan di lingkungan sekolah, tidak didapatkan data	1				
		Tidak melakukan pengamatan	0				
2	Menyusun hipotesis	Ikut berdiskusi dan menuliskan hasil diskusi membuat hipotesis, hipotesis sesuai rumusan masalah	3			✓	✓
		Ikut berdiskusi dan menuliskan hasil diskusi membuat hipotesis, hipotesis tidak sesuai rumusan masalah	2	✓	✓		
		Hanya ikut berdiskusi/ menuliskan hasil diskusi membuat hipotesis,	1				
		Tidak ada hipotesis	0				
3	Mengklasifikasi kan	Mengisi tabel dan menjawab pertanyaan dari tugas individu dengan benar	3	✓	✓	✓	✓

		Mengisi tabel dan menjawab pertanyaan dari tugas individu dengan tidak tepat	2					
		Hanya mengisi tabel/ menjawab pertanyaan dari tugas individu	1					
		Tidak mengisi tabel dan menjawab pertanyaan dari tugas individu	0					
4	Merencanakan Percobaan	Ikut berdiskusi dan menuliskan langkah-langkah percobaan sesuai fakta	3			✓	✓	
		Ikut berdiskusi dan menuliskan langkah-langkah percobaan tidak sesuai fakta	2	✓	✓			
		Hanya ikut berdiskusi/ menuliskan langkah langkah percobaan	1					
		Tidak ikut berdiskusi merancang percobaan	0					
5	Menerapkan Konsep	Menjawab 2 pertanyaan aplikasi dari tugas individu (4a dan 4c) dengan benar	3	✓	✓	✓	✓	
		Menjawab 1 pertanyaan aplikasi dari tugas individu dengan benar	2					
		Menjawab 1 pertanyaan aplikasi dari tugas individu, jawaban salah	1					
		Tidak menjawab pertanyaan	0					
6	Menarik Kesimpulan	Ikut berdiskusi membuat kesimpulan dan menuliskan kesimpulan hasil analisis data, kesimpulan sesuai fakta	3	✓	✓	✓	✓	
		Ikut berdiskusi membuat kesimpulan dan menuliskan kesimpulan hasil analisis data, kesimpulan tidak sesuai fakta	2					
		Hanya ikut berdiskusi membuat kesimpulan/ hanya menuliskan kesimpulan bukan dari analisis data	1					
		Tidak membuat kesimpulan	0					
7	Berkomunikasi	Menyampaikan dan mendengarkan ide/ pendapat sesama anggota kelompok berdasarkan hasil pengamatan	3					

	Menyampaikan / mendengarkan ide/ pendapat sesama anggota kelompok berdasarkan hasil pengamatan	2	✓	✓	✓	✓
	Menyampaikan / mendengarkan ide/ pendapat sesama anggota kelompok tidak berdasarkan hasil pengamatan	1				
	Tidak ikut berdiskusi dengan sesama anggota kelompok	0				

Observer

  
F. S. B. Kurniati



## LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

(Kelas Eksperimen)

Kelas :  
 Hari, Tanggal :  
 Materi Pelajaran :  
 Nama/ No. Siswa :

- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| 1. Anton .....   | 5. Yeri .....      |
| 2. Suhendi ..... | 6. Ikhlmatul ..... |
| 3. A5 .....      | 7. A32 .....       |
| 4. A25 .....     | 8. A13 .....       |

Petunjuk

Berilah tanda check (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan keadaan sebenarnya!

No	Keterampilan Proses Sains	Indikator	Skor	Kode Siswa		
				5	6	7
1	Mengobservasi/ mengamati	Mengamati dan menuliskan hasil pengamatan di lingkungan sekolah, data sesuai fakta	3	✓		✓
		Mengamati dan menuliskan hasil pengamatan di lingkungan sekolah, data tidak sesuai fakta	2		✓	
		Melakukan pengamatan di lingkungan sekolah, tidak didapatkan data	1			
		Tidak melakukan pengamatan	0			
2	Menyusun hipotesis	Ikut berdiskusi dan menuliskan hasil diskusi membuat hipotesis, hipotesis sesuai rumusan masalah	3	✓	✓	✓
		Ikut berdiskusi dan menuliskan hasil diskusi membuat hipotesis, hipotesis tidak sesuai rumusan masalah	2			
		Hanya ikut berdiskusi/ menuliskan hasil diskusi membuat hipotesis,	1			
		Tidak ada hipotesis	0			
3	Mengklasifikasi	Mengisi tabel dan menjawab pertanyaan dari tugas individu dengan benar	3	✓	✓	✓

		Mengisi tabel dan menjawab pertanyaan dari tugas individu dengan tidak tepat	2				
		Hanya mengisi tabel/ menjawab pertanyaan dari tugas individu	1				
		Tidak mengisi tabel dan menjawab pertanyaan dari tugas individu	0				
4	Merencanakan Percobaan	Ikut berdiskusi dan menuliskan langkah-langkah percobaan sesuai fakta	3	✓	✓	✓	
		Ikut berdiskusi dan menuliskan langkah-langkah percobaan tidak sesuai fakta	2				
		Hanya ikut berdiskusi/ menuliskan langkah langkah percobaan	1				
		Tidak ikut berdiskusi merancang percobaan	0				
5	Menerapkan Konsep	Menjawab 2 pertanyaan aplikasi dari tugas individu (4a dan 4c) dengan benar	3	✓	✓	✓	
		Menjawab 1 pertanyaan aplikasi dari tugas individu dengan benar	2				
		Menjawab 1 pertanyaan aplikasi dari tugas individu, jawaban salah	1				
		Tidak menjawab pertanyaan	0				
6	Menarik Kesimpulan	Ikut berdiskusi membuat kesimpulan dan menuliskan kesimpulan hasil analisis data, kesimpulan sesuai fakta	3	✓	✓	✓	
		Ikut berdiskusi membuat kesimpulan dan menuliskan kesimpulan hasil analisis data, kesimpulan tidak sesuai fakta	2				
		Hanya ikut berdiskusi membuat kesimpulan/ hanya menuliskan kesimpulan bukan dari analisis data	1				
		Tidak membuat kesimpulan	0				
7	Berkomunikasi	Menyampaikan dan mendengarkan ide/ pendapat sesama anggota kelompok berdasarkan hasil pengamatan	3				

	Menyampaikan / mendengarkan ide/ pendapat sesama anggota kelompok berdasarkan hasil pengamatan	2	✓	✓	✓	
	Menyampaikan / mendengarkan ide/ pendapat sesama anggota kelompok tidak berdasarkan hasil pengamatan	1				
	Tidak ikut berdiskusi dengan sesama anggota kelompok	0				

Observer



.....  
T. A. K. S. M. A. H.

LAMPIRAN C-10

Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains

Nama	Indikator						Berkomunikasi	ΣX	Nilai	Kategori KPS
	Mengobservasi	Menyusun Hipotesis	Mengklasifikasi	Merencanakan Percobaan	Menerapkan Konsep	Menarik Kesimpulan				
A-1	3	2	3	3	3	3	3	20	95	SANGAT BAIK
A-2	3	2	2	1	2	2	2	14	67	BAIK
A-3	2	1	2	1	2	2	2	12	57	CUKUP
A-4	3	3	3	3	3	3	2	20	95	SANGAT BAIK
A-5	2	2	3	2	3	3	2	17	81	BAIK
A-6	3	3	2	1	1	0	3	13	62	CUKUP
A-7	2	2	3	2	3	3	3	18	86	SANGAT BAIK
A-8	3	3	2	1	1	0	3	13	62	CUKUP
A-9	3	2	3	2	3	3	3	19	90	SANGAT BAIK
A-10	2	3	3	3	3	3	2	19	90	SANGAT BAIK
A-11	2	2	2	2	2	2	2	14	67	BAIK
A-12	2	3	2	1	2	3	3	16	76	BAIK
A-13	2	3	3	3	3	3	2	19	90	SANGAT BAIK
A-14	3	3	2	1	1	0	3	13	62	CUKUP
A-15	2	3	3	3	3	3	3	20	95	SANGAT BAIK
A-16	3	3	2	1	2	2	2	15	71	BAIK
A-17	3	3	3	3	3	3	3	21	100	SANGAT BAIK
A-18	2	1	2	1	2	2	2	12	57	CUKUP
A-19	3	3	3	3	3	3	2	20	95	SANGAT BAIK
A-20	3	2	2	1	1	0	2	11	52	CUKUP
A-21	3	3	2	3	3	3	3	20	95	SANGAT BAIK
A-22	3	2	3	2	2	2	2	16	76	BAIK
A-23	3	3	2	1	2	3	3	17	81	BAIK
A-24	3	3	3	3	3	3	2	20	95	SANGAT BAIK
A-25	2	2	3	2	3	3	2	17	81	BAIK
A-26	3	2	2	1	1	0	2	11	52	CUKUP
A-27	2	3	3	3	2	3	3	19	90	SANGAT BAIK
A-28	3	3	2	1	1	0	3	13	62	CUKUP
A-29	3	3	3	3	3	3	3	21	100	SANGAT BAIK
A-30	2	2	2	2	2	2	2	14	67	BAIK
A-31	2	2	2	1	2	2	2	13	62	CUKUP
A-32	3	3	3	3	3	3	2	20	95	SANGAT BAIK
A-33	2	2	2	2	2	2	3	15	71	BAIK
%	85.86	82.83	82.83	65.66	75.76	72.73	81.82			

LAMPIRAN C-11

Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Nama	Indikator					ΣX	Nilai	Kategori KBK
	Menganalisis	Mensintesis	Memecahkan masalah	Mengevaluasi	Menarik Kesimpulan			
A-1	2	2	2	2	2	10	67	KRITIS
A-2	1	1	2	2	2	8	53	KURANG KRITIS
A-3	2	2	1	2	2	9	60	CUKUP KRITIS
A-4	2	2	2	2	2	10	67	KRITIS
A-5	2	2	2	2	1	9	60	CUKUP KRITIS
A-6	2	2	2	1	2	9	60	CUKUP KRITIS
A-7	2	2	2	2	1	9	60	CUKUP KRITIS
A-8	2	2	2	2	2	10	67	KRITIS
A-9	1	1	2	2	2	8	53	KURANG KRITIS
A-10	2	1	2	2	1	8	53	KURANG KRITIS
A-11	1	2	2	3	2	10	67	KRITIS
A-12	3	2	2	2	2	11	73	KRITIS
A-13	3	2	2	2	2	11	73	KRITIS
A-14	3	1	2	2	2	10	67	KRITIS
A-15	2	2	2	2	1	9	60	CUKUP KRITIS
A-16	2	2	2	2	2	10	67	KRITIS
A-17	1	1	2	2	1	7	47	KURANG KRITIS
A-18	2	2	2	2	2	10	67	KRITIS
A-19	3	2	2	2	1	10	67	KRITIS
A-20	2	2	1	2	2	9	60	CUKUP KRITIS
A-21	2	2	2	2	2	10	67	KRITIS
A-22	3	3	2	2	0	10	67	KRITIS
A-23	2	2	2	2	2	10	67	KRITIS
A-24	1	2	2	2	2	9	60	CUKUP KRITIS
A-25	2	2	2	1	2	9	60	CUKUP KRITIS
A-26	2	2	2	2	2	10	67	KRITIS
A-27	3	2	2	2	2	11	73	KRITIS
A-28	2	2	2	3	2	11	73	KRITIS
A-29	3	3	2	2	2	12	80	KRITIS
A-30	2	2	3	2	3	12	80	KRITIS
A-31	3	2	2	2	2	11	73	KRITIS
A-32	1	3	2	2	1	9	60	CUKUP KRITIS
A-33	2	2	2	2	2	10	67	KRITIS
%	68,69	69,70	65,66	69,70	59,60	321	2140	

## SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Nama : A 29

Kelas : VII (tujuh)

Jawablah soal dibawah ini dengan baik dan benar!

1. Apa yang terjadi apabila dalam ekosistem tidak terdapat dekomposer? Jelaskan!
2. Keuntungan apakah yang diperoleh manusia dari hasil interaksi cacing tanah dengan tanah?
3. Jika katak dalam ekosistem hampir punah, upaya apa yang dapat dilakukan untuk menjaga keseimbangan ekosistem?
4. Komponen abiotik dan biotik saling mempengaruhi. Berikan penjelasan dengan contoh bahwa pernyataan itu benar!
5. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil praktikum!

Jawab!

- 3 1. Maka tidak ada lahan untuk kita bercocok tanam karena hewan-hewan ataupun tanaman tidak dapat diuraikan dan akan menutup lahan dan akan bertumpuk-tumpuk dan dapat dan dapat menyebabkan polusi tanah
- 3 2. Keuntungannya tanah menjadi subur dan apabila tanah itu subur maka perkebunan akan menjadi sehat dan dapat berbuah lebat dan juga dapat meningkatkan penghasilan para petani
- 2 3. Maka katak di kembang biakan ~~ada~~ agar tidak terjadi kepunahan tersebut ~~akibat~~ ~~lata~~ ~~tidak~~ ~~terjadi~~
- 2 4. Karena komponen ekosistem tidak dapat ~~di~~ berdiri sendiri dan mereka saling berkaitan dan dapat menguntungkan satu sama lain atau sering disebut (mutualisme)
- 2 5. Hubungan antara makhluk hidup dengan lingkungannya sangat erat dan saling ketergantungan, karena makhluk hidup yang satu membutuhkan bantuan makhluk hidup yang lainnya.

## SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Nama : A 28

Kelas : VII

Jawablah soal dibawah ini dengan baik dan benar!

1. Apa yang terjadi apabila dalam ekosistem tidak terdapat dekomposer? Jelaskan!
2. Keuntungan apakah yang diperoleh manusia dari hasil interaksi cacing tanah dengan tanah?
3. Jika katak dalam ekosistem hampir punah, upaya apa yang dapat dilakukan untuk menjaga keseimbangan ekosistem?
4. Komponen abiotik dan biotik saling mempengaruhi. Berikan penjelasan dengan contoh bahwa pernyataan itu benar!
5. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil praktikum!

★ jawab ★

1. apabila dalam ekosistem tidak terdapat dekomposer, akan mengakibatkan pencemaran lingkungan dan tidak terurainya binatang yg mati.
2. cacing dapat menguraikan tanah dan mengakibatkan tanah menjadi subur
3. mencegah pemburuan katak
4. komp abiotik dan biotik saling mempengaruhi karena hubungan komp biotik dan abiotik adalah saling ketergantungan. contohnya cacing satu bergantung pada tanah, hal ini menunjukkan bahwa komp biotik membutuhkan ~~komponen~~ komp abiotik, begitupun sebaliknya.
5. hubungan antar makhluk hidup dengan lingkungan sangat erat dan saling ketergantungan karena makhluk yg satu membutuhkan bantuan makhluk lain.

## SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Nama : A 25

Kelas : VII

Jawablah soal dibawah ini dengan baik dan benar!

1. Apa yang terjadi apabila dalam ekosistem tidak terdapat dekomposer? Jelaskan!
2. Keuntungan apakah yang diperoleh manusia dari hasil interaksi cacing tanah dengan tanah?
3. Jika katak dalam ekosistem hampir punah, upaya apa yang dapat dilakukan untuk menjaga keseimbangan ekosistem?
4. Komponen abiotik dan biotik saling mempengaruhi. Berikan penjelasan dengan contoh bahwa pernyataan itu benar!
5. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil praktikum!

1. Katak dalam ekosistem tidak ada dekomposer akan terjadi penumpukan karena tidak ada penguraian
2. Upaya tanah yg ada menjadi subur
3. mengembangkan katak supaya tidak punah
4. bahwa biotik dan abiotik sangat mendukung bagi ekosistem
5. bisa mengetahui hubungan antara abiotik dan biotik sehingga kita bisa mengetahui hubungan antara makhluk hidup yg belum kita ketahui supaya kita bisa mengetahui apa itu ekosistem.



### Hasil Wawancara Siswa

Peneliti : Sri Puji Astuti  
Subjek peneliti : Siswa Kelas VII SMP Negeri 3 Kubu  
Tanggal : 9 Mei 2018

7. Selama belajar IPA Biologi berapa sering kalian melakukan praktikum?

Siswa A : kadang-kadang praktikumnya  
Siswa B : jarang  
Siswa C : jarang praktikum  
Siswa D : jarang  
Siswa E : jarang

8. Pernahkah kalian saat praktikum diarahkan oleh guru untuk menyusun hipotesis (dugaan sementara)?

Siswa A : belum pernah  
Siswa B : belum pernah  
Siswa C : belum pernah  
Siswa D : belum pernah  
Siswa E : belum pernah

9. Dalam kegiatan praktikum apakah kalian merencanakan langkah-langkah praktikum sendiri atau diarahkan oleh guru?

Siswa A : diarahkan guru  
Siswa B : diarahkan guru  
Siswa C : guru yang mengarahkan  
Siswa D : diarahkan guru  
Siswa E : diarahkan guru

10. Setiap selesai praktikum apakah kalian diminta guru untuk membuat kesimpulan atau tidak?

Siswa A : biasa di buat biasa tidak,  
Siswa B : kadang buat kesimpulan  
Siswa C : kadang buat  
Siswa D : biasa buat kesimpulan  
Siswa E : biasa buat kesimpulan, biasa tidak buat

11. Di akhir praktikum apakah kalian diminta guru untuk mengerjakan soal?

Siswa A : iya

Siswa B : iya

Siswa C : iya

Siswa D : iya

Siswa E : iya

Pinang Dalam, 9 Mei 2018

TTD



Lastri



Bella



Suhandi



Esti



Dimas

# LAMPIRAN D

## LAMPIRAN D-1



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

Jl. Jend. Ahmad Yani No.111 Pontianak Kalimantan Barat  
 Telp./Fax. (0561) 764571

[www.unmuhpnk.ac.id](http://www.unmuhpnk.ac.id)

[www.unmuhpnk.ac.id](http://www.unmuhpnk.ac.id)

Nomor : 400/II.3.AU.16/F/2017

Lamp : -

Perihal : **Mohon Izin Penelitian dan Realibilitas**

Kepada Yth.  
 Kepala SMP Negeri 3 Kubu  
 di –  
 Tempat

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Teriring do'a semoga kita senantiasa berada dalam limpahan rahmat dan hidayah dari Allah SWT. Amin.

Dalam rangka Penelitiannya yang akan dilakukan di SMP Negeri 3 Kubu, untuk itu kami mohon kesediaan Bapak /Ibu Kepala Sekolah, untuk memberikan izin Penelitian Skripsinya di SMP Negeri 3 Kubu dan Uji Soal (*Realibilitas*), kepada mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Pontianak yang namanya tercantum dibawah ini:

**Nama** : **Sri Puji Astuti**  
**NPM** : **121630517**  
**Judul Penelitian** : **Analisis Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Praktikum Ekosistem di SMP Negeri 3 Kubu**

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.  
*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Pontianak, 29 Mei 2017

Dekan,



**Arif Didik Kurniawan, M.Pd**  
**NIDN. 0708048701**

## LAMPIRAN D-2



**PEMERINTAH KABUPATEN KUBU RAYA  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
SMP NEGERI 3 KUBU**

Alamat : Desa Pinang Dalam Kecamatan Kubu Kabupaten Kubu Raya

Kode Pos 78384

**SURAT KETERANGAN  
NOMOR: 422.1/106/SMP.3/2018**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : AN AMTHA, M.Pd  
NIP : 19710519 199903 1 006  
Jabatan : Kepala Sekolah

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa:

Nama : SRI PUJI ASTUTI  
NIM : 121630517  
Program Studi : Pendidikan Biologi

Adalah benar-benar telah melaksanakan penelitian di SMP Negeri 3 Kubu tahun pelajaran 2017/2018 dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul

**"ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA PRAKTIKUM EKOSISTEM DI SMP NEGERI 3 KUBU"**

Demikian surat keterangan ini kami buat dengan sebenar-benarnya, dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Pinang Dalam, 9 Mei 2018  
Kepala SMP Negeri 3 Kubu

AN AMTHA, M.Pd  
NIP. 19710519 199903 1 006

## LAMPIRAN D-3

## SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Erni Melina Samosir, S.Pd.  
NIP : 198805162015012002  
Jabatan : Guru IPA SMP Negeri 3 Pontianak  
Sebagai : Validator

Menyatakan bahwa instrumen penelitian yang disusun oleh :

Nama : Sri Puji Astuti  
NPM : 121630517  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas : Muhammadiyah Pontianak  
Judul : Analisis Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis siswa  
pada Praktikum Ekosistem Di Smp Negeri 3 Kubu

Telah dikoreksi dan divalidasi untuk kelayakan penelitian.

Demikian surat keterangan ini saya berikan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Kubu, 13 Mei ..... 2017

Validator



Erni Melina Samosir, S.Pd

NIP. 198805162015012002

## LAMPIRAN D-4

## SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hamdil Mukhlisin, M.Pd.

NUPN : 9911621782

Jabatan : Dosen Kimia FKIP Universitas Muhammadiyah Pontianak

Sebagai : Validator

Menyatakan bahwa instrumen penelitian yang disusun oleh :

Nama : Sri Puji Astuti

NPM : 121630517

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas : Muhammadiyah Pontianak

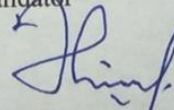
Judul : Analisis Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis siswa  
pada Praktikum Ekosistem Di Smp Negeri 3 Kubu

Telah dikoreksi dan divalidasi untuk kelayakan penelitian.

Demikian surat keterangan ini saya berikan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 22 - Mei - ..... 2017

Validator



Hamdil Mukhlisin, M.Pd

NUPN. 9911621782

## LAMPIRAN D-5

## SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arif Didik Kurniawan, M.Pd.

NIDN : 0708048701

Jabatan : Dosen Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Pontianak

Sebagai : Validator

Menyatakan bahwa instrumen penelitian yang disusun oleh :

Nama : Sri Puji Astuti

NPM : 121630517

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas : Muhammadiyah Pontianak

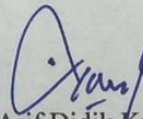
Judul : Analisis Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis siswa pada Praktikum Ekosistem Di Smp Negeri 3 Kubu

Telah dikoreksi dan divalidasi untuk kelayakan penelitian.

Demikian surat keterangan ini saya berikan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, <sup>22</sup> Mei ..... 2017

Validator



Arif Didik Kurniawan, M.Pd

NIDN. 0708048701



**LAMPIRAN E**

## Dokumentasi Proses Pembelajaran



Guru Menjelaskan Materi Ekosistem



Siswa Melakukan Pengamatan



Siswa Melakukan Pengamatan



Siswa Mendiskusikan Hasil Pengamatan



Siswa Mempresentasikan Hasil Pengamatan



Tes Berpikir Kritis