



KETERAMPILAN PROSES SAINS

PANDUAN PRAKTIS UNTUK MELATIH
KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI



Editor:
Adnan

Suhardi Aldi
Ismail

Biologi
SMA/MA Kelas XI
Semester Ganjil

Tentang Penulis



Suhardi Aldi, S.Pd., M.Pd. lahir di Makassar 23 Maret 1998. Anak ketiga dari tiga bersaudara, pasangan suami istri Saharuddin, S.Pd. dan Nurhaedah. Penulis mengawali jenjang pendidikan formal di SDN 15 Jolle pada tahun 2004, dilanjutkan SMP tahun 2010, dan lulus pada tahun 2016 di SMAN 1 Watansoppeng. Melalui jalur Mandiri pada tahun 2016, penulis melanjutkan strata 1 di Universitas Negeri Makassar dan tercatat sebagai mahasiswa jurusan biologi Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar (UNM). Tahun 2022 Penulis menjadi Alumni magister mahasiswa program pasca sarjana UNM prodi pendidikan biologi. Penulis menjadi anggota Laboratorium Kebun Percobaan Biologi UNM. Tahun yang sama penulis terdaftar sebagai mahasiswa program doktor pada pascasarjana UNM prodi Pendidikan Biologi. Tahun 2018-2022 penulis menjadi koordinator asisten pada praktikum struktur hewan dan perkembangan hewan. Adapun karya buku penulis berupa manual laboratorium perkembangan hewan.



Dr. Ismail, M.S., lahir 31 Desember 1961 di Mario Rappang Kabupaten Sidenreng Rappang Sulawesi Selatan. Ia menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di Mario (1973), SMP Negeri 305 Rappang (1976), SMA Negeri 157 Rappang (1979/1980). Lulus Program S1 Jurusan Pendidikan Biologi IKIP Ujung Pandang (1985), Pra S2 Biologi ITB (1987), Program S2 Biologi ITB (1990). Program S3 Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Makassar diselesaikan pada tahun 2013 dengan judul disertasi Pengembangan Model Pembelajaran IPA Terintegrasi Nilai Karakter Murid Sekolah Dasar". Di bidang karier, penulis pernah menjabat Sekretaris Jurusan Biologi (1994-2000), Pembantu Dekan Bidang Kemahasiswaan FMIPA Universitas Negeri Makassar (2000-2008), Staf Khusus Pembantu Rektor Bidang Kemahasiswaan UNM (2008-2014), dan Sekretaris Lembaga Pengabdian kepada Masyarakat UNM (2014-2018). Dalam kegiatan ilmiah, penulis antara lain pernah menjadi Asessor pada Pendidikan dan Pelatihan Profesi Guru dan Narasumber Nasional Kurikulum 2013. Terakhir penulis terpilih sebagai pengabd terbaik III tingkat universitas pada tahun 2018. Sampai sekarang, penulis menjadi pengajar mata kuliah biokimia dan fisiologi tumbuhan pada Jurusan Biologi FMIPA dan Program Pascasarjana UNM. Adapun karya buku penulis seperti buku ajar Biokimia dan Fisiologi tumbuhan.

**KETERAMPILAN PROSES SAINS
PANDUAN PRAKTIS UNTUK MELATIH
KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI**

**Suhardi Aldi
Ismail**



**eureka
media aksara**

PENERBIT CV. EUREKA MEDIA AKSARA

**KETERAMPILAN PROSES SAINS
PANDUAN PRAKTIS UNTUK MELATIH KEMAMPUAN
BERPIKIR TINGKAT TINGGI**

Penulis : **Suhardi Aldi
Ismail**

Editor : Adnan

Desain Sampul : Eri Setiawan

Tata Letak : Via Maria Ulfah

ISBN : 978-623-487-851-6

No. HKI : EC00202329895

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, MARET 2023
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021**

Redaksi :
Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992
Surel : eurekamediaaksara@gmail.com
Cetakan Pertama : 2023

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan buku Keterampilan Proses Sains: Panduan Praktis untuk Melatih Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi. Terima kasih saya ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan buku ini, semoga segala bantuan yang telah diberikan menjadi kebaikan dan diridhoi oleh Allah Subhanahu Wa Ta'ala.

Kurikulum 2013 menjadi acuan dari penulisan buku ini. Keterampilan proses sains memberi kemudahan pada peserta didik dalam melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi dan memberi pengalaman belajar yang bermakna. Buku ini memuat 7 materi berupa komponen kimiawi sel, bioproses sel, jaringan tumbuhan, jaringan hewan, sistem gerak, sistem sirkulasi, sistem pencernaan.

Penulis menyadari sepenuhnya dalam Keterampilan Proses Sains: Panduan Praktis untuk Melatih Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun demi penyempurnaan buku ini. Penulis berharap buku ini dapat memberi manfaat bagi semua pihak. Atas perhatian dari semua pihak saya mengucapkan terima kasih.

Makassar, Februari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
PENDAHULUAN	ix
KOMPONEN KIMIAWI SEL	1
LKPD 1 (Komponen Kimiawi Sel)	4
Kompetensi Dasar.....	4
Indikator	4
Tujuan Pembelajaran.....	4
Petunjuk Penggunaan LKPD	5
Kegiatan 1	8
Kegiatan 2.....	16
Kegiatan 3.....	20
BIOPROSES SEL	23
LKPD 1 (Bioproses Sel)	26
Kompetensi Dasar.....	26
Indikator	26
Tujuan Pembelajaran.....	26
Petunjuk Penggunaan LKPD	27
Kegiatan 1	30
Kegiatan 2.....	37
Kegiatan 3.....	44
LKPD 2 (Pembelahan Sel dan Sintesis Protein)	49
Kompetensi Dasar.....	49
Indikator	49
Tujuan Pembelajaran.....	49
Petunjuk Penggunaan LKPD	49
Kegiatan 1	51
Kegiatan 2.....	56
JARINGAN TUMBUHAN.....	67
LKPD 1 (Jaringan Meristem dan Jaringan Dewasa)	70
Kompetensi Dasar.....	70
Indikator	70
Tujuan Pembelajaran.....	70
Petunjuk Penggunaan LKPD	70

Kegiatan 1.....	72
LKPD 2 (Organ-Organ pada Tumbuhan)	81
Kompetensi Dasar	81
Indikator.....	81
Tujuan Pembelajaran.....	81
Petunjuk Penggunaan LKPD.....	81
Kegiatan 1.....	83
LKPD 3 (Praktikum Jaringan Tumbuhan)	102
Kompetensi Dasar	102
Indikator.....	102
Tujuan Pembelajaran.....	102
Petunjuk Penggunaan LKPD.....	102
Kegiatan 1.....	104
JARINGAN HEWAN	112
LKPD 1 (Jaringan Epitel)	115
Kompetensi Dasar	115
Indikator.....	115
Tujuan Pembelajaran.....	115
Petunjuk Penggunaan LKPD.....	116
Kegiatan 1.....	120
Kegiatan 2.....	128
Kegiatan 3.....	135
LKPD 2 (Jaringan Ikat).....	140
Kompetensi Dasar	140
Indikator.....	140
Tujuan Pembelajaran.....	140
Petunjuk Penggunaan LKPD.....	141
Kegiatan 1.....	145
Kegiatan 2.....	154
Kegiatan 3.....	173
LKPD 3 (Jaringan Otot)	182
Kompetensi Dasar	182
Indikator.....	182
Tujuan Pembelajaran.....	182
Petunjuk Penggunaan LKPD.....	183
Kegiatan 1.....	188

Kegiatan 2.....	193
Kegiatan 3.....	200
LKPD 4 (Jaringan Saraf).....	205
Kompetensi Dasar.....	205
Indikator.....	205
Tujuan Pembelajaran.....	205
Petunjuk Penggunaan LKPD.....	206
Kegiatan 1.....	210
Kegiatan 2.....	217
SISTEM GERAK.....	222
LKPD 1 (Rangka).....	225
Kompetensi Dasar.....	225
Indikator.....	225
Tujuan Pembelajaran.....	225
Petunjuk Penggunaan LKPD.....	226
Kegiatan 1.....	235
Kegiatan 2.....	245
Kegiatan 3.....	256
Kegiatan 4.....	262
Kegiatan 5.....	271
LKPD 2 (Sendi).....	273
Kompetensi Dasar.....	273
Indikator.....	273
Tujuan Pembelajaran.....	273
Kegiatan 1.....	279
Kegiatan 2.....	282
Kegiatan 3.....	285
Kegiatan 4.....	292
LKPD 3 (Otot Rangka).....	294
Kompetensi Dasar.....	294
Indikator.....	294
Tujuan Pembelajaran.....	294
Kegiatan 1.....	300
Kegiatan 2.....	304
Kegiatan 3.....	306
Kegiatan 4.....	318

SISTEM SIRKULASI	320
LKPD 1 (Darah).....	323
Kompetensi Dasar	323
Indikator.....	323
Tujuan Pembelajaran.....	323
Petunjuk Penggunaan LKPD.....	324
Kegiatan 1.....	328
Kegiatan 2.....	335
Kegiatan 3.....	338
Kegiatan 4.....	341
LKPD 2 (Golongan Darah)	343
Kompetensi Dasar	343
Indikator.....	343
Tujuan Pembelajaran.....	343
Kegiatan 1.....	346
Kegiatan 2.....	350
Kegiatan 3.....	353
LKPD 3 (Struktur Organ dan Sistem Sirkulasi Manusia)	355
Kompetensi Dasar	355
Indikator.....	355
Tujuan Pembelajaran.....	355
Kegiatan 1.....	360
Kegiatan 2.....	365
Kegiatan 3.....	368
SISTEM PENCERNAAN.....	370
LKPD 1 (Zat Makanan).....	373
Kompetensi Dasar	373
Indikator.....	373
Tujuan Pembelajaran.....	373
Petunjuk Penggunaan LKPD.....	374
Kegiatan 1.....	381
Kegiatan 2.....	388
Kegiatan 3.....	392
Kegiatan 4.....	396
Kegiatan 5.....	402
LKPD 2 (Organ Pencernaan Makanan).....	404

Kompetensi Dasar.....	404
Indikator	404
Tujuan Pembelajaran	404
Petunjuk Penggunaan LKPD	405
Kegiatan 1	412
Kegiatan 2	416
Kegiatan 3	432
LKPD 3 (Proses Sistem Pencernaan)	434
Kompetensi Dasar.....	434
Indikator	434
Tujuan Pembelajaran	434
Kegiatan 1	437
DAFTAR PUSTAKA	447

PENDAHULUAN

A. Definisi Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains atau KPS adalah segala keterampilan dalam melakukan penemuan konsep, teori, dan prinsip yang memiliki tujuan dalam mengembangkan setiap konsep maupun menyanggah temuan terdahulu (Nurhayati, 2011). Kemudian Widyanto (2009) mengungkapkan bahwa kemampuan dalam melakukan kegiatan dalam hal mengungkap suatu konsep, prinsip, hukum, dan teori. Melatih siswa dalam KPS berarti memberi peserta didik kemampuan untuk melakukan lebih dari sekedar berbicara tentang sains.

Rustaman *et al.* (2005) berpendapat bahwa KPS merupakan keterampilan yang mencakup kemampuan kognitif, *soft skill* dan manual. Keterampilan kognitif terjadi ketika siswa melibatkan pikiran mereka dalam proses pembelajaran. *Soft skill* dapat meliputi kegiatan pembelajaran dengan melibatkan KPS. Keterampilan manual dibutuhkan sebab keterampilan proses sains meliputi penerapan alat maupun bahan, menyiapkan dan membuat alat dan bahan serta melakukan pengukuran. Lederman (2009) menyatakan bahwa KPS adalah terkait erat dengan penyelidikan ilmiah. Bybee (2012) menjelaskan bahwa pengembangan pemahaman ilmiah harus diimplementasikan ke peserta didik, adanya hasil yang berupa pengetahuan yang menjadi dampak dari penyelidikan ilmiah yang telah dilakukan. KPS menjadi penciri dalam hal cara berpikir sains.

B. Indikator KPS

Komisi pendidikan sains dari *American Association for the Advancement of Science (AAAS)* meluncurkan program bernama *Science A Process Approach (SAPA)*, yang menekankan metode pengajaran laboratorium dan pembelajaran proses ilmiah oleh peserta didik. *Science A Process Approach (SAPA)* mengelompokkan keterampilan proses menjadi dua jenis yaitu dasar dan terpadu (Ongowo & Indoshi, 2013). Berikut adalah

tentang tahapan KPS dasar dan KPS terpadu menurut Ongowo & Indoshi.

Berikut komponen KPS dasar serta terintegrasi beserta deskripsi:

1. KPS Dasar:

- a. Observasi: Menggunakan lima panca indera untuk memperoleh karakteristik makhluk hidup.
- b. Inferensi: Menjelaskan hasil observasi dan data.
- c. Pengukuran: Menggunakan standar dan *non* standar pengukuran untuk menggambarkan ukuran.
- d. Mengkomunikasikan: Berupa kata dan simbol yang berfungsi untuk mendeskripsikan perilaku, objek, dan kejadian.
- e. Mengklasifikasikan: Suatu pengkategorian atau mengelompokkan berdasar pada perihal yang sama maupun berbeda.
- f. Prediksi: Menyatakan prediksi terhadap peristiwa yang akan datang berdasarkan bukti dan hasil pengamatan.

2. Keterampilan Proses Terintegrasi:

- a. Mengontrol variabel: Mengidentifikasi variabel, menjaga dan memanipulasi variabel.
- b. Mendefinisikan variabel: Pernyataan yang berupa cara mengukur setiap variabel pada kegiatan percobaan.
- c. Membuat hipotesis: Mengungkapkan hasil yang diinginkan pada kegiatan percobaan.
- d. Menafsirkan data: Melakukan kegiatan pengorganisasian data, mengolah data, dan memberi tafsiran data, hingga menarik kesimpulan data yang logis.
- e. Mengadakan percobaan: Pengujian dengan mengikuti tahapan yang dapat menghasilkan data yang bisa dilakukan pengverifikasian.
- f. Membuat model: Membuat pemodelan baik fisik maupun mental pada suatu proses maupun peristiwa.

C. Manfaat KPS

KPS memiliki manfaat dalam hal pengembangan kemampuan yang ada pada peserta didik seperti dalam menanamkan jiwa saintis. Melakukan pembelajaran dengan pendekatan KPS berarti memberikan peluang kepada peserta didik dalam melakukan kegiatan yang bernuansa sains. KPS dapat diuraikan dalam kegiatan pembelajaran dengan menitik beratkan pada aktualisasi nilai, sikap, dan keterampilan (Tawil & Liliyasi, 2014).

Penggunaan KPS dapat dilakukan pada kehidupan sehari-hari maupun dalam dunia sains. Peserta didik dituntut menjelaskan bagaimana kehidupan yang sebenarnya terjadi. KPS melibatkan kreativitas dan pemikiran kritis bersama dengan pemikiran ilmiah (Karsli & Sahin, 2009). Hal ini diketahui bahwa mereka yang dapat berpikir kreatif dan kritis adalah faktor penting dalam pembangunan suatu negara.

Aktamis dan Ergin (2007) mengemukakan korelasi yang bermakna antara keterampilan proses dan kreativitas ilmiah. Oleh karena itu, dimungkinkan untuk mengatakan bahwa KPS dapat dianggap sebagai tolok ukur kreativitas di Indonesia untuk membuat penemuan-penemuan ilmiah dan berkontribusi pada pembangunan negara. Hariyadi, Ibrahim, & Rahayu (2016) menyatakan bahwa untuk mendidik orang-orang kreatif secara ilmiah, perlu melakukan peningkatan KPS. KPS menjadi dasar yang dapat memberikan bantuan kepada peserta didik dalam hal belajar mandiri dan melakukan pengembangan potensi melalui mengeksplorasi pengetahuan.

Pengaplikasian suatu pendekatan sains yang kurang maksimal dapat memberi dampak terhadap peserta didik, salah satunya melalui literasi sains. Sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Adnan *et al.*, (2021) yang mengungkapkan bahwa kemampuan literasi sains siswa SMP di mata pelajaran Biologi di Sulawesi selatan tergolong rendah. Afrizon *et al.* (2012) memaparkan bahwa KPS memiliki peranan yang penting untuk peserta didik sebagai dasar dalam penggunaan metode ilmiah untuk mengembangkan pengetahuan sains dalam hal

mendapatkan ilmu pengetahuan yang terbaharui maupun pengembangan ilmu pengetahuan yang sudah ada.

D. Alasan mengembangkan LKPD berbasis KPS

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Aldi *et al.* (2020) penelitian pendahuluan yang dilakukan pada 10 guru mata pelajaran Biologi tingkat SMA/MA di Sulawesi Selatan. Pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh guru tersebut menunjukkan level kognitif pembelajaran masih sangat rendah. Terdapat di LKPD guru hanya 29 % tujuan yang mencantumkan pembelajaran pada kategori C1. 50 % guru yang mencantumkan tujuan pembelajaran dengan kategori C2. 18% guru yang mencantumkan tujuan pembelajaran dengan kategori C4. 3% guru yang mencantumkan tujuan pembelajaran dengan kategori C6.

Rumusan tujuan pada LKPD guru yang mengisyaratkan keterlaksanaan aspek KPS. Hanya 62 % penugasan LKPD guru berada pada aspek mengobservasi, 23% penugasan LKPD guru berada pada aspek menginferensi, 6% penugasan LKPD guru berada pada aspek mengklasifikasi, dan 3% penugasan LKPD guru berada pada aspek merumuskan masalah. Berdasarkan data tersebut rumusan tujuan yang mengisyaratkan keterlaksanaan aspek KPS sebagai suatu bentuk pengalaman belajar masih sangat kurang. Penugasan di dalam LKPD guru 44% gambar terbaca, tidak ada ilustrasi lain berupa tabel dan grafik, 52% terdapat relevansi antara teks dan gambar dalam penugasan, 79% menyediakan ruang untuk menjawab sesuai dengan porsi jawaban. Oleh karena itu, penugasan di dalam LKPD guru belum maksimal.

Pemerintah pada sisi lain melalui Kemendikbudristek sangat aktif menganjurkan pembelajaran yang bernuansa *Higher Order Thinking Skill* (HOTS). Bahkan LKPD harus HOTS, itulah harapan Kemendikbudristek tetapi, faktanya dari hasil penelitian pendahuluan tujuan pembelajaran pada ranah kognitif tidak HOTS. Rumusan tujuan pembelajaran yang mengisyaratkan keterlaksanaan aspek KPS masih sangat

kurang. Penugasan di dalam LKPD belum maksimal. Oleh karena itu, terdapat gap yang menjadi dasar melakukan pengembangan LKPD berbasis KPS yang bernuansa HOTS. Keterampilan proses sains dapat ditinjau nuansa HOTS pada indikator keterampilan proses sains yang terintegrasi. Hal ini sangat penting karena di lapangan LKPD belum bernuansa HOTS, sementara pemerintah sangat berharap. Oleh sebab itu, melalui LKPD berbasis keterampilan proses sains berorientasi HOTS. Mengindikasikan peserta didik dapat merasakan nuansa berpikir tingkat tinggi, dan memperoleh pengalaman belajar yang bermakna.

E. Manfaat LKPD berbasis KPS

LKPD berbasis keterampilan proses sains ini dapat mengantarkan anak untuk berpikir secara ilmiah atau saintis, menanamkan belajar yang bersifat mandiri, kolaborasi, mengembangkan wawasan, dan melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi. LKPD berbasis KPS menjadi penjawab bagi pertanyaan dalam hal ragam penugasan pendekatan-pendekatan keterampilan proses sains yang terkhusus materi kelas XI SMA/MA semester I. LKPD berbasis KPS ini memuat berbagai pola-pola KPS. Seperti OIP (observasi, inferensi, dan prediksi), OKI (observasi, klasifikasi, dan inferensi), dan IDM3 (Identifikasi variabel, definisi operasional variabel, merumuskan masalah, menentukan hipotesis, menafsirkan data). Hal tersebut bertujuan agar peserta didik setelah melakukan observasi. Selanjutnya peserta didik melakukan kegiatan inferensi dan prediksi begitupun dengan pola KPS yang lain. Oleh karena itu, terbentuk pola-pola KPS yang memungkinkan peserta didik mengerjakan penugasan tidak hanya selesai di satu tahapan melainkan dapat berlanjut ke tahapan selanjutnya. Hal itu dapat membuat siswa dalam mengkonstruksi pemahamannya sendiri dan membuat pembelajaran menjadi bermakna.

F. Keterbatasan

Buku Keterampilan Proses Sains yang dikembangkan berfokus pada KPS yang memiliki pola-pola. Seperti OIP (observasi, inferensi, dan prediksi), OKI (observasi, klasifikasi, dan inferensi), dan IDM3 (Identifikasi variabel, definisi operasional variabel, merumuskan masalah, menentukan hipotesis, menafsirkan data). Sehingga terdapat beberapa komponen keterampilan proses sains yang tidak dimuat mengadakan percobaan dan merumuskan model. Walaupun buku ini berbasis KPS dan memiliki orientasi berpikir tingkat tinggi atau HOTS pada ranah kognitifnya namun, masih terdapat ranah kognitif LOTS. Seperti mengingat, memahami, dan mengaplikasikan.



KOMPONEN KIMIAWI SEL



Lembar Kerja Peserta Didik

KOMPONEN KIMIAWI SEL



Melatih Keterampilan Proses Sains Melalui Lembar Kerja Peserta Didik Materi Komponen Kimia Sel

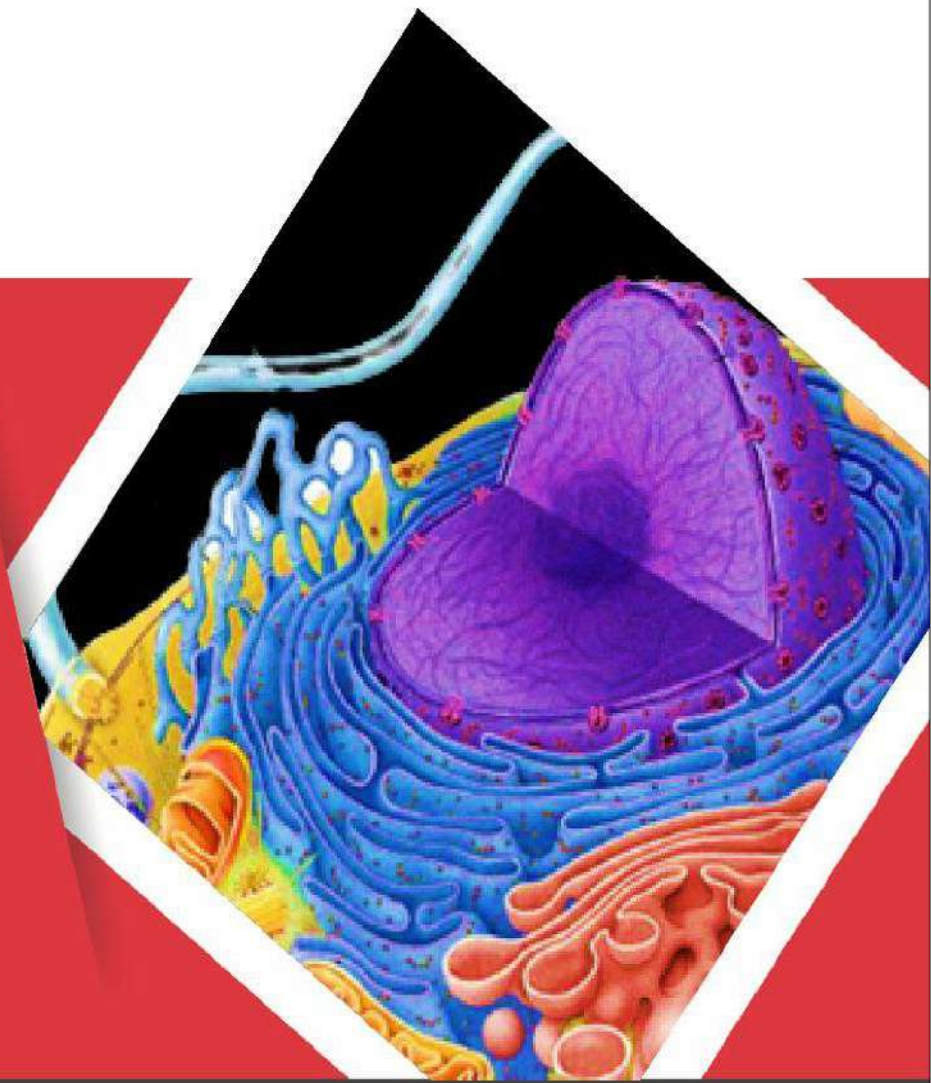


Nama : _____
NIS : _____
Kelas : _____
Kelompok : _____



BIOPROSES SEL





Lembar Kerja Peserta Didik

BIOPROSES SEL

Melatih Keterampilan Proses Sains
Melalui Lembar Kerja Peserta Didik

Materi Bioproses Sel



Nama : _____
NIS : _____
Kelas : _____
Kelompok : _____

LKPD 1

MEKANISME TRANSPORTASI MEMBRAN

Kompetensi Dasar

- 3.2 Menganalisis berbagai bioproses dalam sel yang meliputi mekanisme transpor membran, reproduksi, dan sintesis protein
- 4.2 Membuat model tentang bioproses yang terjadi dalam sel berdasarkan studi literatur dan percobaan.

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.2.1 Membuat definisi transpor pasif membran.
- 3.2.2 Menganalisis mekanisme aktif transpor.
- 3.2.3 Membandingkan transpor aktif dan transpor pasif.
- 4.2.1 Merancang mekanisme transport membran yang meliputi difusi, osmosis melalui percobaan sederhana.
- 4.2.2 Membuat grafik potensial air

Tujuan Pembelajaran

- 3.2.1.1 Melalui kegiatan praktikum peserta didik dapat membuat definisi difusi menggunakan kalimat sendiri.
- 3.2.1.2 Melalui kegiatan praktikum peserta didik dapat menjelaskan 3 faktor penghambat difusi.
- 3.2.1.3 Melalui kegiatan praktikum peserta didik dapat membuat definisi difusi menggunakan kalimat sendiri.
- 3.2.1.4 Melalui kegiatan praktikum peserta didik dapat memprediksi kategori transpor membran.

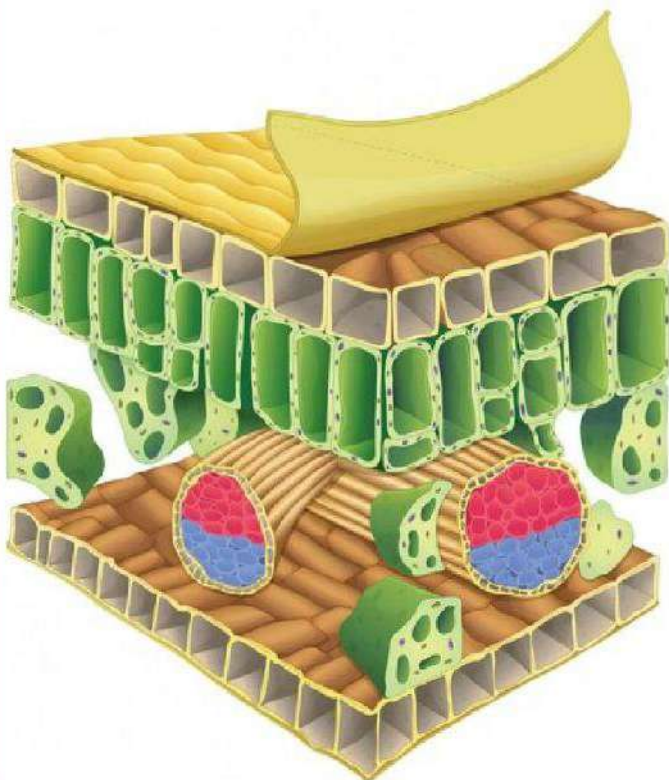


JARINGAN TUMBUHAN



Lembar Kerja Peserta Didik

JARINGAN TUMBUHAN



Melatih Keterampilan Proses Sains Melalui Lembar Kerja Peserta Didik Materi Jaringan Tumbuhan



Nama : _____
NIS : _____
Kelas : _____
Kelompok: _____

LKPD 1

JARINGAN MERISTEM DAN JARINGAN DEWASA

Kompetensi Dasar

- 3.3 Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan.
- 4.3 Menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan.

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.3.1 Membuat definisi jaringan meristem.
- 3.3.2 Membuat definisi jaringan dewasa.
- 3.3.3 Mengklasifikasikan jaringan meristem dan jaringan dewasa.

Petunjuk Penggunaan LKPD

1. Pahami tujuan pembelajaran yang telah tertera dalam LKPD.
2. Diskusikan dengan kelompok Anda dalam menjawab penugasan dalam LKPD.
3. Penilaian dalam pembelajaran meliputi berbagai aspek seperti sikap, kejujuran,

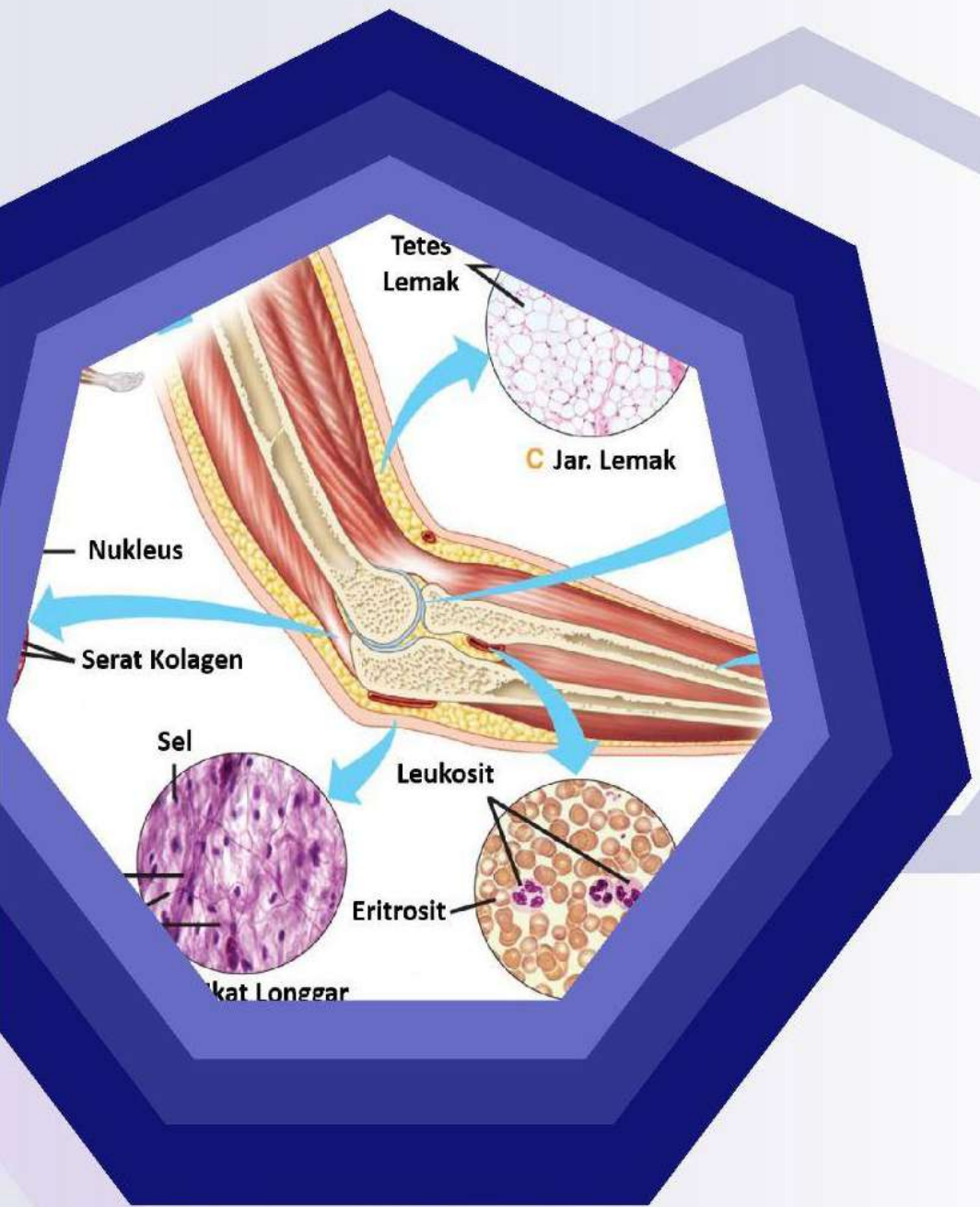
Tujuan Pembelajaran

- 3.3.1.1 Melalui pengamatan gambar peserta didik mengkonstruksi definisi jaringan tumbuhan menggunakan kalimat sendiri.
- 3.3.1.2 Melalui bacaan peserta didik dapat menyebutkan 5 sifat-sifat jaringan meristem.
- 3.3.1.3 Melalui bacaan peserta didik dapat membuat definisi jaringan meristem berdasarkan sifat-sifatnya.
- 3.3.2.1 Melalui bacaan peserta didik dapat menulis 4 fungsi jaringan dewasa



JARINGAN HEWAN





Lembar Kerja Peserta Didik

JARINGAN HEWAN

Melatih Keterampilan Proses Sains Melalui Lembar Kerja Peserta Didik Materi Jaringan Hewan

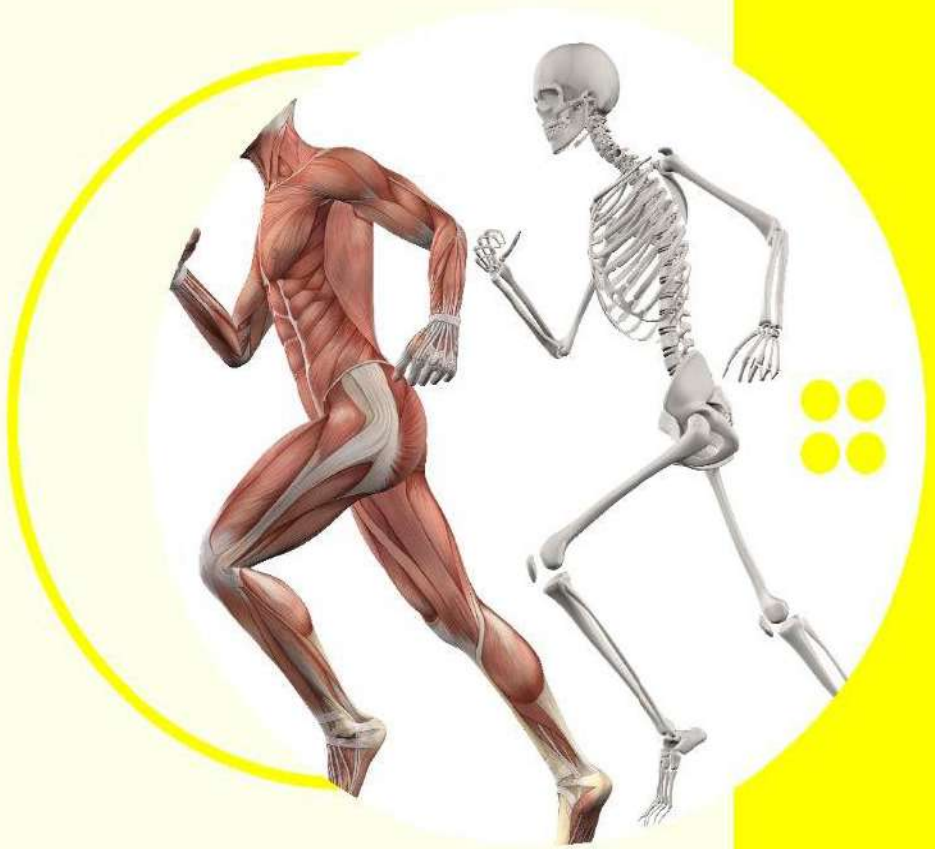


Nama : _____
NIS : _____
Kelas : _____
Kelompok : _____



SISTEM GERAK





Lembar Kerja Peserta Didik
SISTEM GERAK

Melatih Keterampilan Proses Sains Melalui Lembar Kerja Peserta Didik Materi Sistem Gerak



Nama : _____
NIS : _____
Kelas : _____
Kelompok : _____

LKPD 1

RANGKA

Kompetensi Dasar

- 3.5 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem gerak manusia.
- 4.5 Menyajikan karya tentang pemanfaatan teknologi dalam mengatasi gangguan sistem gerak melalui studi literatur.

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.5.1 Mengidentifikasi elemen penyusun tulang
- 3.5.2 Menjelaskan fungsi tulang pada manusia.
- 3.5.3 Membandingkan jenis-jenis tulang manusia.
- 3.5.4 Mengklasifikasikan rangka penyusun tubuh manusia.
- 3.5.5 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun tulang pada sistem gerak dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi sistem gerak manusia.
- 4.5.1 Mengidentifikasi satu contoh pemanfaatan teknologi dalam

Tujuan Pembelajaran

- 3.5.1.1. Melalui pengamatan gambar peserta didik mengkonstruksi definisi tulang menggunakan kalimat sendiri.
- 3.5.1.2. Melalui pengamatan gambar peserta didik mengkonstruksi definisi rangka menggunakan kalimat sendiri.
- 3.5.1.3. Melalui bacaan peserta didik mengidentifikasi elemen seluler tulang.



SISTEM SIRKULASI





Lembar Kerja Peserta Didik

SISTEM SIRKULASI

Melatih Keterampilan Proses Sains Melalui Lembar Kerja Peserta Didik Materi Sistem Sirkulasi



Nama : _____
NIS : _____
Kelas : _____
Kelompok : _____

LKPD 1

DARAH

Kompetensi Dasar


- 3.6 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem sirkulasi manusia.
- 4.6 Menyajikan karya tulis tentang kelainan pada struktur dan fungsi darah, jantung, pembuluh darah yang menyebabkan gangguan sistem sirkulasi manusia serta kaitannya dengan teknologi melalui studi literatur.

Indikator Pencapaian Kompetensi


- 3.6.1 Membuat definisi sistem sirkulasi
- 3.6.2 Mengidentifikasi komponen penyusun darah
- 3.6.3 Menjelaskan fungsi darah
- 4.6.1 Membuat rumusan masalah darah Membuat preparat apusan darah.
- 4.6.2 Membuat makalah mengenai pemanfaatan teknologi untuk mengatasinya kelainan pada komponen penyusun darah.
- 4.6.3 Menampilkan makalah tentang pemanfaatan

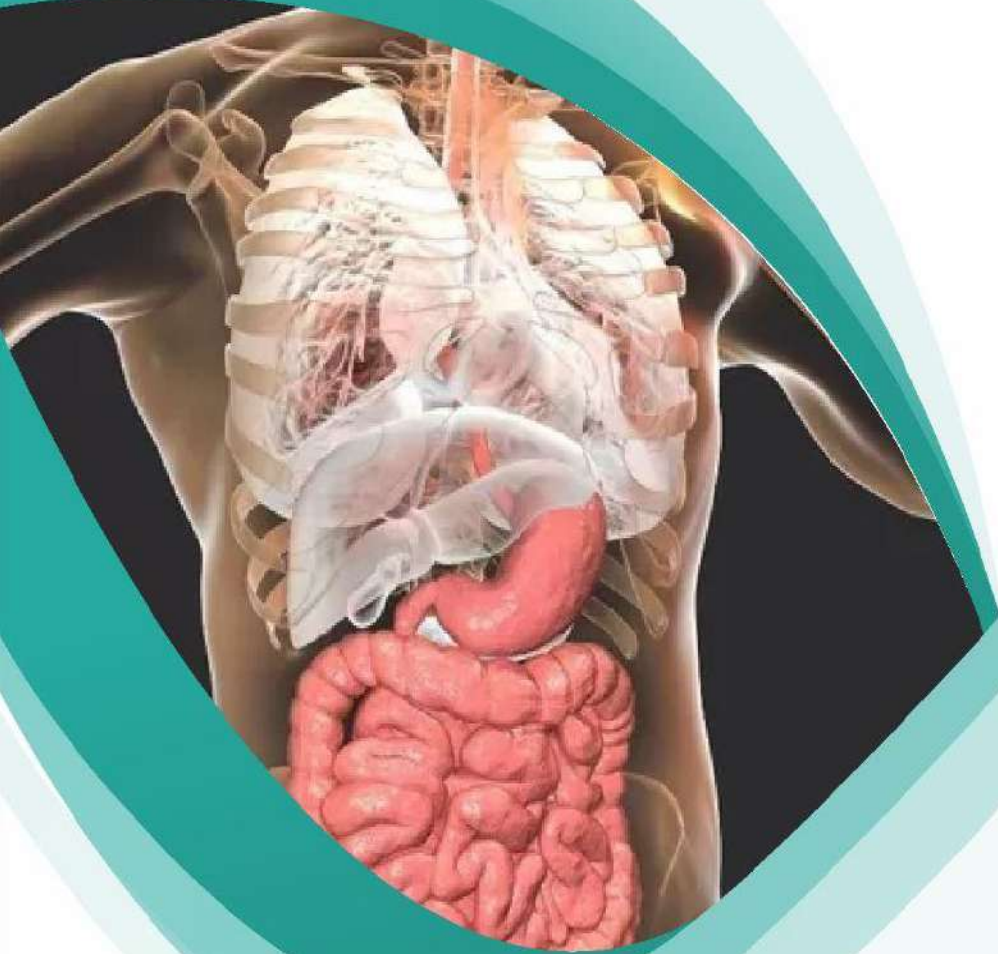
Tujuan Pembelajaran

- 3.6.1.1 Melalui bacaan peserta didik dapat membuat definisi sistem sirkulasi
- 3.6.1.2 Melalui bacaan peserta didik dapat menuliskan ciri sistem sirkulasi.
- 3.6.2.1 Melalui pengamatan gambar peserta didik dapat mengidentifikasi plasma darah dengan tepat
- 3.6.2.2 Melalui pengamatan gambar peserta didik dapat mengidentifikasi



SISTEM PENCERNAAN





Lembar Kerja Peserta Didik

SISTEM PENCERNAAN

Melatih Keterampilan Proses Sains Melalui Lembar Kerja Peserta Didik Materi Sistem Pencernaan



Nama : _____
NIS : _____
Kelas : _____
Kelompok: _____

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, Mulbar, U., Sugiarti, & Bahri, A. (2021). Scientific literacy skills of students: Problem of biology teaching in junior high school in South Sulawesi, Indonesia. *International Journal of Instruction*. 14 (3).
- Aldi, S., Adnan., & Ismail. 2022. Biology Learning Profile with Electronic Student Worksheets Based on Science Process Skills. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 11 (3).
- Afrizon, R., Ratnawulan, & Fauzi, A. 2012. Peningkatan Perilaku Berkarakter Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas Ix Mtsn Model Padang Pada Mata Pelajaran Ipa-Fisika Menggunakan Model Problem Based Instruction. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 1 (12).
- Aktamis, H. & Ergin, O. 2008. The Effect of Scientific Process Skills Education on Student's Scientific Creativity, Science Attitudes and Academic Achievements. *Jurnal Science Learning and Teaching*. 9 (1).
- Bybee, R. W. 2012. Scientific Literacy in Environmental and Health Education. Dalam A. Zeyer & R. Kyburz-Graber (Ed.), *Science | Environment | Health*. 49–67.
- Karsli, F., & ŞahiN, Ç. 2009. Developing worksheet based on science process skills: Factors affecting solubility. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*. 10 (1).
- Hariyadi, D., Ibrahim, & Rahayu, S. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Lingkungan Terhadap Keterampilan Proses Dan Penguasaan Konsep Ipa Siswa Kelas Vii Pada Materi Ekosistem. *Jurnal Pendidikan teori, penelitian dan pengembangan*. 1(8).
- Lederman, S. J. 2009. *Teaching Scientific Inquiry: Exploration, Directed, Guided, and Opened-Ended Levels* 07. Best Practices in Science Education: Amerika Serikat
- Nurhayati, B. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Makassar: Badan Penerbit UNM.
- Ongowo, R. O., & Indoshi, F. C. 2013. Science Process Skills in the Kenya Certificate of Secondary Education Biology Practical Examinations. *Creative Education*, 04 (11), 713–717.

Permendikbud No. 37 Tahun 2018. 2018. *Buku Teks Pelajaran dan Buku Panduan Guru untuk Pendidikan Dasar dan Menengah*. Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

Rustaman, A. 2005. *Pengembangan Kompetensi (Pengetahuan, keterampilan, Sikap, dan Nilai) Melalui Kegiatan Praktikum Biologi*. Penelitian Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI Bandung.

Widayanto. 2009. "Pengembangan Keterampilan Proses dan Pemahaman Siswa Kelas X melalui Kit Optik". *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia (Indonesian Journal of Physics Education)*. 5 (1).

REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202329895, 14 April 2023

Pencipta

Nama : **Suhardi Aldi dan Ismail**

Alamat : Jl. Tanjung Raya V No. 154, Kel. Tamaranang, Kec. Mariso, Kota Makassar, Sulawesi Selatan, Makassar, Sulawesi Selatan, 90126

Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : **Suhardi Aldi dan Ismail**

Alamat : Jl. Tanjung Raya V No. 154, Kel. Tamaranang, Kec. Mariso, Kota Makassar, Sulawesi Selatan, Makassar, Sulawesi Selatan, 90126

Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Buku**

Judul Ciptaan : **Keterampilan Proses Sains: Panduan Praktis Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 24 Maret 2023, di Purbalingga

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000462816

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri



Anggoro Dasamanto
NIP. 196412081991031002

Disclaimer:

Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.