

**PENGARUH PENGGUNAAN PETUNJUK PRAKTIKUM
BIOLOGI DENGAN PENDEKATAN MIKIR PADA MATERI SEL
HEWAN DAN TUMBUHAN TERHADAP LITERASI SAINS
SISWA MA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh
Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Pendidikan Biologi



Oleh: Anna Shafiya Faizatunnisa'

NIM: 2008086015

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2024**

MOTTO

"Bermimpilah setinggi ujung langit, jika engkau jatuh,
engkau akan jatuh di antara bintang - bintang"

- Ir. Soekarno -

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Anna Shafiya Faizatunnisa'

NIM : 2008086015

Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGARUH PENGGUNAAN PETUNJUK PRAKTIKUM
BIOLOGI DENGAN PENDEKATAN MIKIR PADA MATERI SEL
HEWAN DAN TUMBUHAN TERHADAP LITERASI SAINS
SISWA MA**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri,
kecuali bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya.

Semarang, 24 Juni 2024

Anna Shafiya Faizatunnisa'

NIM : 2008086015

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185
Telp. (024)76433366, Website: ist.walisongo.ac.id

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengaruh Penggunaan Petunjuk Praktikum dengan Pendekatan
MIKIR terhadap Literasi Sains Siswa MA
Penulis : Anna Shafiya Falzatunnisa'
NIM : 2008086015
Program Studi : Pendidikan Biologi

Telah diujikan dalam sidang munaqosah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan
Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat
memperoleh salah satu gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Biologi.

Semarang, 25 Juni 2024

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Dr. H. Ruswan, M.A.
NIP. 196804241993031004

Penguji II,

Dr. H. Ismail, M.Ag.
NIP. 197110211997031002

Penguji III,

Mirtanti Na'ima, M.Sc.
NIP. 198809302019032016

Penguji IV,

Nisa Rasyida, M.Pd.
NIP. 198803122019032011

Pembimbing I,

Dr. H. Ruswan, M.A.
NIP. 196804241993031004

Pembimbing II,

Erma Wijayanti, M.Pd.
NIP. 199011262019032019



NOTA DINAS

Semarang, 11 Juni 2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi

Dr. Listyana M.Pd

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr.wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul	:	Pengaruh Penggunaan Petunjuk Praktikum dengan Pendekatan MIRIR pada Materi Sel Hewan dan Tumbuhan terhadap Literasi Sains Siswa MA
-------	---	--

Nama	:	Anna Shafiya Falsatunnisa
------	---	---------------------------

NIM	:	2008086015
-----	---	------------

Jurusan	:	Pendidikan Biologi
---------	---	--------------------

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang Munasech.

Wassalamu'alaikum wr.wb

Pembimbing I



Dr. H. Ruswan MA

NIP. 196804241993031004

NOTA DINAS

Semarang, 14 Juni 2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi

Dr. Listyono M.Pd

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr.wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengaruh Penggunaan Petunjuk Praktikum dengan Pendekatan MIKIR pada Materi Sel Hewan dan Tumbuhan terhadap Literasi Sains Siswa MA

Nama : Anna Shafiya Faizatunnisa

NIM : 2009086015

Jurusan : Pendidikan Biologi

Saya memohon bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam sidang Munasqash.

Wassalamu'alaikum wr.wb

Pembimbing II

Erna Wijayanti M. Pd.

NIP. 199011262019032019

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor: 158/1987 dan Nomor: 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	a	ت	t}
ب	b	ز	z}
ث	t	ح	'
س	ś	ج	G
ي	j	ف	F
هـ	h	ق	Q
ك	kh	ك	K
د	d	ل	L
ذ	z	م	M
ر	r	ن	N
ز	z	و	W
س	s	هـ	H
ش	sy	ح	'
ص	ş	ي	Y
ڤ	ḍ		

Bacaan Madd : a > = a

panjang **i > = i** panjang

u > = u panjang

Bacaan Diftong :

au = ° َ َ

ai = ° َ َ

I = ° َ َ

ABSTRAK

Pembelajaran pada abad ke-21 merupakan sebuah konsep yang dirancang untuk mempersiapkan generasi masa depan yang mampu menghadapi tantangan global yang semakin kompleks. Rancangan proses pendidikan menjadi kunci keberhasilan siswa dapat berkembang pada bidang keterampilan maupun kognitif. Seperti keterampilan literasi sains, siswa dapat mengembangkan kemampuan menggunakan pengetahuan ilmiah untuk mengidentifikasi pertanyaan dan menyimpulkannya berdasarkan bukti-bukti yang bertujuan untuk memahami dan membantu membuat keputusan mengenai suatu problematika. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR terhadap literasi sains siswa MA. Desain penelitian yang digunakan adalah *nonequivalent control group design* dan pengambilan sampel dengan teknik *purposive sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR berpengaruh signifikan terhadap literasi sains siswa. Hasil uji t menunjukkan nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0,000, yang berarti penggunaan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR berpengaruh terhadap literasi sains siswa. Uji pengukuran peningkatan literasi sains menggunakan effect size menunjukkan hasil sebesar 3,463, yang menurut skala *Cohen's d* dikategorikan sebagai peningkatan yang sangat tinggi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan penggunaan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR terhadap literasi sains siswa MA.

Kata kunci: Pendekatan MIKiR, literasi sains, petunjuk praktikum, siswa MA.

KATA PENGANTAR

Puji syukur panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, para sahabat serta para pengikutnya. Penyusunan skripsi dengan judul “Pengaruh Penggunaan Petunjuk Praktikum Biologi Dengan Pendekatan MIKiR Pada Materi Sel Hewan dan Tumbuhan Terhadap Literasi Sains Siswa MA” dimaksudkan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari berbagai pihak yang telah memberikan nasihat, bimbingan, arahan, serta dukungan dan do’a. Oleh sebab itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Nizar Ali, M.Ag selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Drs. Listiyono, M.Pd. selaku ketua jurusan pendidikan biologi yang telah memberikan izin penelitian.
4. Bapak Dr. H. Ruswan MA. Selaku pembimbing I dan Ibu Erna Wijayanti M.Pd. selaku pembimbing II yang telah

berkenan meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan begitu sabar membimbing penulis dalam menyusun skripsi ini hingga selesai.

5. Ibu Hafidha Asni Akmalia M.Sc. selaku validator soal dan dosen wali dalam perkuliahan.
6. Segenap dosen dan staff Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan pemahaman.
7. Bapak Mahmud Zaka, S.Si. selaku guru mata pelajaran biologi di MA Salafiyah Simbangkulon Pekalongan.
8. Segenap pihak MA Salafiyah Simbangkulon Pekalongan yang sudah memberikan kesempatan bagi saya melakukan penelitian.
9. Cinta pertama dan sosok yang sangat menginspirasi penulis Ayahanda Muhammad Fakhrrur Rozi tercinta. Terima kasih atas setiap tetes keringat yang telah tcurahkan dalam setiap langkah ketika mengemban tanggung jawab sebagai seorang kepala keluarga untuk mencari nafkah, yang tiada hentinya memberikan motivasi, perhatian, kasih sayang serta dukungan dari segi finansial sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi hingga akhir untuk mendapatkan gelar sarjana. Terima kasih ayah, gadis kecilmu sudah tumbuh besar dengan hebat dan siap melanjutkan mimpi yang lebih tinggi lagi.

10. Pintu surgaku dan sosok yang penulis jadikan panutan yaitu Ibunda Patni tercinta. Terima kasih atas setiap semangat, ridho, perhatian, kasih sayang dan do'a yang selalu terpanjatkan disetiap sholat demi keberhasilan penulis dalam menempuh pendidikan sampai menjadi sarjana. Terima kasih ibu, atas berkat ridhomu ternyata anak pertama perempuan yang selama ini bahunya harus setegar karang di lautan dan menjadi harapan besar keluarga, saat ini telah mampu mendapat gelar sarjana.
11. Cinta kasih kedua adik kandung saya, Intan Musthofa Alfariqha Ramadhani dan Mustofa Karim Kurniawan. Terima kasih telah memberikan dukungan dan motivasi, serta siap meluangkan waktu untuk menjadi tempat dan pendengar terbaik penulis sampai dapat menyelesaikan skripsi ini.
12. Partner spesial Win Fahrul Reza S.Ag. yang senantiasa menemani, memberikan dukungan, pikiran, tenaga dan waktu kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah menghibur, mendengarkan keluhan, memberikan semangat dan selalu menjadi support system penulis.
13. Teman terbaik Hilya Irbatul Isky dan Adira Tantri Fitriani. Terima kasih telah hadir saat suka maupun duka, senang maupun sedih, kecewa maupun bahagia. Terima kasih atas

banyaknya kontribusi yang membantu penulis dalam proses penyelesaian skripsi, yang siap menjadi pendengar yang baik, senantiasa memberikan semangat, dukungan, arahan, saran, do'a, dan motivasi yang selalu menguatkan satu sama lain.

14. Teman-teman pendidikan biologi khususnya PB-A, PLP SMA N 7 Semarang, KKN Reguler 81 Posko 21, keluarga Saintek Sport, keluarga IMPARA (Ikatan Mahasiswa dan Pelajar Blora) yang telah turut membentuk pribadi penulis.
15. Berbagai pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah secara langsung maupun tidak langsung membantu, baik dukungan secara moral maupun material dalam penulisan skripsi ini.
16. Dan yang terakhir kepada perempuan yang sederhana namun terkadang sangat sulit dimengerti isi kepalanya, sang penulis skripsi yaitu diri saya sendiri Anna Shafiya Faizatunnisa'. Seorang anak pertama perempuan serta cucu pertama perempuan berusia 22 tahun yang keras kepala namun terkadang sifatnya seperti anak kecil. Terima kasih telah hadir di dunia dan sudah bertahan sejauh ini melewati banyaknya rintangan hidup yang tidak tertebak adanya. Terima kasih telah memilih hidup dan merayakan dirimu sendiri sampai titik ini, walaupun seringkali merasa putus asa atas apa yang diusahakan dan

belum tercapai, namun terima kasih telah menjadi manusia yang selalu mau berusaha dan tidak lelah mencoba. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin. Terima kasih Sopi, kamu hebat bisa menyusun skripsi ini dengan baik, berbahagialah dimanapun kamu berada.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karenanya, penulis mengharapkan kritik dan saran agar penulis dapat memperbaiki tugas akhir ini. Semoga naskah skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Semarang, 24 Juni 2024
Penulis

Anna Shafiya Faizatunnisa'
NIM. 2008086015

DAFTAR ISI

MOTTO.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
NOTA DINAS.....	iv
NOTA DINAS.....	v
TRANSLITERASI ARAB-LATIN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	10
C. Pembatasan Masalah.....	10
D. Rumusan Masalah.....	11
E. Tujuan Penelitian.....	12
F. Manfaat Penelitian.....	12
BAB II LANDASAN PUSTAKA.....	14
A. Kajian Teori.....	14
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	39
C. Kerangka Berpikir.....	45
D. Hipotesis Penelitian.....	48
BAB III METODE PENELITIAN.....	51
A. Jenis Penelitian.....	51
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	52
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	52
D. Definisi Operasional Variabel.....	54
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	54
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen.....	58

G. Teknik Analisis Data.....	64
DAFTAR PUSTAKA.....	104

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Kompetensi Dasar Sel	31
Tabel 2.2	Tabel Persamaan dan Perbedaan Penelitian	44
Tabel 2.3	Kerangka Berpikir	48
Tabel 3.1	Rincian Desain Penelitian	51
Tabel 3.2	Validasi Ahli	59
Tabel 3.3	Kriteria Reliabilitas Soal	61
Tabel 3.4	Kriteria Daya Beda Butir Soal	63
Tabel 3.5	Kriteria Kesukaran Butir Soal	64
Tabel 3.6	Kategori Effect Size	69
Tabel 4.1	Validitas Soal Uji Coba Literasi sains	73
Tabel 4.2	Hasil Reliabilitas Instrumen Tes Literasi Sains	74
Tabel 4.3	Tingkat Kesukaran Soal	76
Tabel 4.4	Daya Beda Soal	77
Tabel 4.5	Normalitas Literasi Sains	80
Tabel 4.6	Homogenitas Literasi Sains	82
Tabel 4.7	Uji Independent Sample Tes	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 4.1	Nilai Literasi Sains	78
Gambar 4.2	Hasil Nilai Pretest Literasi Sains	90
Gambar 4.3	Hasil Nilai Posttest Literasi Sains	93
Gambar 4.4	Hasil Uji Normalitas	94

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Surat Penunjukan Pembimbing	113
Lampiran 2	Surat Permohonan Pra-Riset	114
Lampiran 3	Surat Validasi Ahli Dosen	115
Lampiran 4	Surat Izin Permohonan Riset	116
Lampiran 5	Surat Keterangan Riset	117
Lampiran 6	Angket Hasil Wawancara Guru Biologi	118
Lampiran 7	Angket Analisis Kebutuhan Siswa	121
Lampiran 8	Pra-riset literasi sains	134
Lampiran 9	Kisi-kisi Instrumen Tes Validasi Ahli	139
Lampiran 10	Instrumen Tes Validasi Ahli	152
Lampiran 11	Lembar Validasi Literasi Sains	162
Lampiran 12	Uji Coba <i>Pretest/Posttest</i>	168
Lampiran 13	Lembar Observasi Keterlaksanaan Praktikum Biologi	178
Lampiran 14	Rubrik Penilaian Kinerja	184
Lampiran 15	RPP Kelas Kontrol Pertemuan I	188
Lampiran 16	RPP Kelas Kontrol Pertemuan II	190
Lampiran 17	RPP Kelas Eksperimen Pertemuan I	192
Lampiran 18	RPP Kelas Eksperimen Pertemuan II	196
Lampiran 19	RPP MA Salafiyah Simbangkulon	200
Lampiran 20	Silabus	216
Lampiran 21	Petunjuk Praktikum Kelas Kontrol	233
Lampiran 22	Petunjuk Praktikum Kelas Eksperimen	242
Lampiran 23	Daftar Responden Uji Coba	272

Lampiran 24	Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen	274
Lampiran 25	Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol	276
Lampiran 26	Hasil Uji Coba	278
Lampiran 27	Nilai Kemampuan Literasi Sains	280
Lampiran 28	R Tabel	282
Lampiran 29	Hasil Uji Validitas	283
Lampiran 30	Hasil Uji Reliabilitas	285
Lampiran 31	Hasil Tingkat Kesukaran Soal Literasi Sains	286
Lampiran 32	Hasil Uji Daya Pembeda Soal	287
Lampiran 33	Hasil Uji Normalitas	288
Lampiran 34	Hasil Uji Homogenitas	289
Lampiran 35	Hasil Uji Independent Sample Test	290
Lampiran 36	Hasil Uji Effect Size	291
Lampiran 37	Hasil <i>Pretest Posttest</i>	292
Lampiran 38	Dokumentasi	308

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Bahan ajar adalah komponen sangat penting dalam proses pendidikan yang memiliki fungsi untuk mendukung proses pembelajaran siswa di sekolah (Suprihatin & Manik, 2020). Bahan ajar mencakup berbagai bentuk bahan yang digunakan oleh guru atau instruktur untuk melaksanakan kegiatan mengajar di kelas. Bahan ajar dapat berbentuk tertulis maupun tidak tertulis. Secara garis besar bahan ajar dibedakan menjadi dua kategori, yaitu bahan ajar cetak dan bahan ajar non cetak (Dahlan dkk., 2020).

Salah satu bahan ajar dalam pembelajaran biologi yaitu petunjuk praktikum (Puspitasari & Purbosari, 2021). Petunjuk praktikum digunakan saat pembelajaran praktikum itu sendiri, praktikum sendiri merupakan sebuah kegiatan belajar mengajar dengan tujuan menyajikan mata pelajaran kepada siswa melalui percobaan, memungkinkan untuk siswa mengalami serta membuktikan sebuah konsep yang dipelajari (Suryaningsih, 2017). Praktikum ini fokus dalam pengembangan keterampilan tertentu, seperti keterampilan proses, keterampilan motorik, serta pengasahan sikap ilmiah yang baik secara individu atau

kelompok. Untuk melaksanakan praktikum biologi dibutuhkan laboratorium dan sumber belajar khusus, seperti buku panduan praktikum, guna mengoptimalkan proses dan hasil pembelajaran (Mulyani, 2022).

Terbitnya suatu petunjuk praktikum sebagai penunjang pembelajaran praktikum, di dalam petunjuk praktikum itu sendiri pasti menggunakan suatu model atau pendekatan. Pendekatan MIKiR merupakan salah satu pendekatan alternatif yang dapat diterapkan pada kegiatan pembelajaran praktikum. MIKiR sendiri merupakan singkatan dari Mengalami, Interaksi, Komunikasi, Refleksi. Pendekatan MIKiR bisa menjadi suatu cara untuk meningkatkan keaktifan kegiatan belajar mengajar didalam kelas bagi siswa maupun guru (Mulyanti dkk., 2021).

Kegiatan pembelajaran praktikum diintegrasikan dengan pendekatan MIKiR diharapkan dapat untuk meningkatkan sebuah kemampuan literasi sains siswa. Praktikum melibatkan tahapan ilmiah seperti observasi, eksperimen, pengumpulan data, pembahasan hasil menggunakan pengetahuan yang dimiliki, dan pembuatan laporan pelaksanaan kegiatan praktikum. Dengan menggunakan pendekatan MIKiR, berharap muncul kreativitas baru pada pelaksanaan pembelajaran praktikum di sekolah. Selaku bagian pembaharuan dalam pendidikan

abad ke-21, pendekatan ini juga mengimplementasikan keterampilan berpikir dalam tingkat tinggi melalui penciptaan produk hasil kegiatan pembelajaran praktikum (Dzulfikri dkk., 2022).

Di tengah tantangan abad ke-21 yang dipenuhi inovasi dan kemajuan teknologi, literasi sains muncul sebagai kunci utama dalam memberdayakan siswa untuk beradaptasi dan berkontribusi secara aktif (Bahjatul, 2013). Pada era sekarang, ketika ilmu pengetahuan serta teknologi sedang berkembang pesat memiliki kemampuan literasi sains menjadi suatu keharusan bagi siswa. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, melalui Renstra Tahun 2020, menegaskan pentingnya literasi sains ini dengan menargetkan hasil signifikan pada tes PISA 2024 mendatang. Mereka menetapkan target prestasi dengan nilai membaca 369, sains 402 dan matematika 388 (Adawiyah & Chastanti, 2023). Dengan memahami dan mengimplementasikan literasi sains, siswa diharapkan dapat menanggapi perubahan zaman dan memperkaya kontribusi mereka dalam masyarakat yang terus berkembang.

PISA mendefinisikan literasi sains sebagai penggunaan pengetahuan ilmiah untuk mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti,

dengan tujuan memahami sifat dan perubahan yang dihasilkan dari aktivitas manusia dan mendukung pengambilan keputusan yang didefinisikan sebagai kemampuan. Menurut definisi tersebut, literasi sains dapat diartikan sebagai kemampuan seseorang dalam menggunakan pengetahuan ilmiah dan keterampilan proses ilmiah untuk memahami lingkungan alam dan mengambil keputusan (Rahmadani dkk., 2022). Kinerja ilmiah dalam PISA menilai literasi sains pada anak usia 15 tahun, khususnya pada penggunaan pengetahuan ilmiah identifikasi suatu pertanyaan, mendapatkan pengalaman yang baru, menguraikan pengetahuan ilmiah, serta membuat kesimpulan terkait bukti mengenai isu-isu sains. Rata-rata skor yang diperoleh dipergunakan sebagai ukurannya (Zealand, 2023).

Hasil PISA (2022) menyatakan bahwa banyak negara mengalami penurunan dalam hasil pembelajaran selama periode gangguan yang panjang, negara-negara seperti Jepang, Korea, Lithuania, dan Chinese Taipei berhasil mempertahankan atau meningkatkan hasil pembelajaran mereka. Singapura sendiri memperoleh skor yang jauh lebih tinggi dibandingkan negara lain dalam hal membaca (543 poin) dan sains (561 poin).

Hasil angket analisis kebutuhan di kelas XI MIPA MA Salafiyah Simbangkulon Pekalongan, bahan ajar dalam praktikum yang digunakan masih belum inovatif dikarenakan masih menggunakan metode ceramah saja kemudian dituliskan di papan tulis. Siswa juga belum mengenal akan adanya keterampilan abad ke-21 yaitu mengenai literasi sains dibuktikan bahwa nilai soal yang disebar mengenai literasi sains pada kelas XI MIPA 3 dan XII MIPA 4 menunjukkan nilai rata-rata 26,67/100 poin, dimana nilai ini sangat rendah.

Pentingnya bahan ajar berupa petunjuk praktikum dalam literasi sains siswa guna meningkatkan beberapa hal, diantaranya, pengetahuan investigasi IPA, kosa kata bentuk lisan maupun tulisan yang dibutuhkan sebagai pemahaman komunikasi ilmu pengetahuan. Selain itu juga diperlukan untuk mengetahui tentang ikatan antara sains, teknologi serta masyarakat. Faktanya di lapangan menyatakan bahwasanya siswa belum mampu mencapai semua kemampuan yang diharapkan oleh guru terhadap siswa, khususnya dalam literasi sains.

Dengan literasi sains dalam kegiatan pembelajaran, siswa diharapkan dapat mengembangkan kemampuan penting, seperti pengetahuan dan pemahaman tentang konsep ilmiah serta proses yang dibutuhkan untuk

berpartisipasi dalam masyarakat di era digital. Siswa dituntut mampu mencari atau menentukan jawaban atas pertanyaan yang timbul dari rasa ingin tahu yang terkait dengan pengalaman sehari-hari, serta memiliki sebuah kemampuan untuk menjelaskan dan memprediksi fenomena-fenomena yang ada (Pertiwi dkk., 2018).

Peningkatan literasi sains dapat tercapai melalui penerapan penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran yang tidak hanya menyampaikan pengetahuan konseptual, tetapi juga merangsang keterlibatan aktif siswa dalam proses penelitian ilmiah (Setyasih, 2018). Untuk menciptakan sebuah suasana pembelajaran yang kreatif menjadi kunci, di mana siswa tidak hanya diharapkan memahami informasi, melainkan juga mengembangkan ketrampilan penelitiain. Tindakan ini mendorong siswa untuk secara proaktif mengidentifikasi masalah ilmiah, merancang metode penelitian yang sesuai, mengumpulkan data dengan cermat, dan pada akhirnya menggunakan informasi yang ditemukan untuk merumuskan solusi atau jawaban atas masalah yang dihadapi (Mufidah, 2021).

Dalam menghadapi era kemajuan teknologi dan inovasi pada abad ke-21, keterlibatan siswa dalam seluruh siklus penelitian tidak hanya meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep ilmiah, tetapi juga

membantu membentuk ketrampilan kritis seperti pemecahan masalah, analisis data, dan interpretasi hasil. Keterlibatan ini menjadi bagian integral dari literasi sains yang mendalam. Dengan demikian, menciptakan konteks pembelajaran yang mendorong kreativitas dan partisipasi siswa dalam penelitian menjadi langkah krusial untuk meningkatkan literasi sains di kalangan generasi muda (Kadaritna dkk., 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Rahmadani dkk., (2022) menyimpulkan bahwa kemampuan literasi sains siswa biologi kelas X di SMA Negeri 1 Kuripan berada dalam kategori yang rendah. Hal tersebut terlihat atau dinyatakan dari hasil tes kemampuan literasi sains biologi yang sudah dilaksanakan yaitu 34% siswa berada dalam kategori yang sedang dan 66% berada dalam kategori yang rendah. Dengan demikian, jelas bahwasanya kemampuan literasi sains siswa kelas X SMA Negeri 1 Kuripan perlu untuk diperbaiki serta dimodifikasi supaya mendapatkan hasil yang lebih baik lagi dari sebelumnya.

Menurut Sutrisna (2021) dalam hasil penelitiannya menunjukkan bahwa nilai rata-rata kemampuan literasi sains siswa kelas X SMA di Kota Sungai Penuh adalah sebesar 31,58%. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa kemampuan literasi sains siswa berada dalam kategori

yang rendah. Faktor-faktor yang mempengaruhi rendahnya kemampuan literasi sains siswa kelas X SMA Kota Sungai Penuh antara lain adalah minat membaca yang masih rendah, evaluasi yang belum mendukung pengembangan kemampuan literasi sains, serta kurangnya pengetahuan guru mengenai kemampuan literasi sains serta kemampuan-kemampuan lain abad ke-21.

Ferdyan & Arsih (2021) mengemukakan dalam penelitian yang sudah dilaksanakan bahwasanya kemampuan literasi sains memiliki sebuah peranan yang sangat penting di dalam proses pendidikan abad ke-21 ini. Hasil yang diperoleh dalam penelitian menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa berada dalam kategori tingkat yang sedang, yang mengindikasikan bahwa kurangnya motivasi siswa untuk ikut serta aktif dalam kemampuan literasi sains serta kemampuan-kemampuan lain abad ke-21.

Rohmawati & Gayatri (2020), dalam penelitian yang sudah dilaksanakan mendapatkan pernyataan bahwa kemampuan literasi sains dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) mata pelajaran biologi SMA di Gresik menunjukkan hasil yang bervariasi. Sebanyak 69.91% siswa dinyatakan berada dalam kategori yang sedang dalam kemampuan literasi sains. Sementara aspek konteks

79.16% dan aspek proses mencapai 75%, kedua hal tersebut dalam kategori yang tinggi. Namun literasi sains dari segi konten masih berada dalam kategori yang sedang yaitu 65,62%. Dari hasil penelitian ini, peneliti menyarankan bahwasanya untuk melakukan observasi lebih lanjut secara langsung selama proses pembelajaran.

Angela & Ramadhani (2021) menyatakan juga dalam penelitiannya dengan menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa kelas XI IPA MAN 2 Kerinci berdasarkan PISA 2015, dalam konten biologi secara umum berada pada kategori yang sedang dengan perolehan presentase 45,18%. Siswa kelas XI IPA MAN 2 Kerinci dinyatakan belum begitu memiliki kesiapan yang cukup mendalam untuk menghadapi era globalisasi di abad ke-21 ini. Peneliti merekomendasikan untuk menyederhanakan bahasa dalam terjemahan supaya dapat lebih dipahami oleh para siswa.

Penelitian ini mempunyai tujuan untuk menyelidiki pengaruh penggunaan petunjuk praktikum biologi dengan pendekatan MIKiR terhadap kemampuan literasi sains siswa kelas XI MA Salafiyah Simbangkulon Pekalongan. Pendekatan MIKiR (Mengamati, Interaksi, Komunikasi, Refleksi) dipilih karena dianggap relevan dan efektif dalam meningkatkan literasi sains serta membantu

mengembangkan keterampilan abad ke-21. Hasil observasi menunjukkan bahwasanya mereka belum mengenal akan adanya keterampilan abad ke-21, salah satunya mengenai kemampuan literasi sains yang masih berada dalam kategori rendah. Oleh sebab itu, penelitian ini diberi judul **“Pengaruh Penggunaan Petunjuk Praktikum Biologi dengan Pendekatan MIKiR pada Materi Sel Hewan dan Tumbuhan Terhadap Literasi Sains Siswa Ma”**.

B. Identifikasi Masalah

Masalah yang dapat diidentifikasi berdasarkan latar belakang masalah yang sudah diuraikan adalah sejauh mana pengaruh penggunaan petunjuk praktikum biologi dengan pendekatan MIKiR pada materi sel hewan dan tumbuhan dapat mempengaruhi literasi sains siswa di MA Salafiyah Simbangkulon Pekalongan.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi di atas, penelitian ini akan membatasi pada hal-hal berikut:

1. Fokus penelitian ini akan membatasi pada materi praktikum biologi yang berkaitan dengan Sel Hewan dan Tumbuhan.
2. Penelitian ini akan difokuskan pada siswa tingkat MA Salafiyah Simbangkulon kelas XI.

3. Penelitian akan membatasi penerapan Pendekatan MIKiR dalam pelaksanaan praktikum biologi.
4. Penelitian ini akan dilaksanakan sesuai dengan jadwal kegiatan pembelajaran yang berlaku pada sekolah yang dijadikan sebagai tempat penelitian.
5. Penelitian ini akan membatasi analisis terhadap pengaruh literasi sains siswa terhadap mata pelajaran biologi saja.
6. Hasil penelitian akan diukur berdasarkan perbandingan literasi sains antara kelompok yang menggunakan petunjuk praktikum dengan Pendekatan MIKiR dan kelompok yang tidak menggunakan.
7. Penelitian ini akan membatasi pembahasan mengenai penerapan literasi sains dalam konteks kebutuhan abad ke-21.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan, rumusan masalah penelitian ini adalah apakah terdapat pengaruh penggunaan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR terhadap literasi sains siswa kelas XI MA Salafiyah Simbangkulon Pekalongan pada materi sel hewan dan tumbuhan?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah diuraikan, tujuan peneliti dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh penggunaan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR terhadap literasi sains siswa pada materi sel hewan dan tumbuhan.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang didapatkan diharapkan bisa memberikan manfaat diantaranya yaitu

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian yang didapatkan diharapkan bisa menjadi sebuah bahan rujukan teoritis mengenai pengaruh penggunaan petunjuk praktikum biologi dengan pendekatan MIKiR pada materi sel hewan dan tumbuhan terhadap literasi sains. Serta hasil penelitian yang diperoleh diharapkan bisa menjadi bahan rujukan bagi peneliti lain yang ingin meneliti mengenai pengaruh penggunaan petunjuk praktikum biologi dengan pendekatan MIKiR pada materi sel hewan dan tumbuhan terhadap literasi sains.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Sekolah

Hasil penelitian yang diperoleh diharapkan dapat dijadikan sebagai sebuah sumber informasi

dan juga kajian bersama untuk membantu meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah.

b. Bagi Guru

Hasil penelitian yang diperoleh diharapkan bisa sebagai bahan masukan dan bahan acuan untuk diterapkan oleh guru biologi pada pelaksanaan pembelajaran praktikum biologi.

c. Bagi Peneliti lain

Hasil penelitian yang diperoleh, diharapkan mampu menjadi sebuah referensi mengenai pengaruh penggunaan petunjuk praktikum biologi dengan pendekatan MIKiR pada materi sel hewan dan tumbuhan terhadap literasi sains, terhadap praktik pembelajaran biologi yang lebih baik.

d. Bagi Siswa

Penggunaan petunjuk praktikum diharapkan bisa memberi sebuah dampak positif bagi siswa guna menambah literasi sains peserta didik dalam praktik pembelajaran biologi saat proses praktikum.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Bahan Ajar

a. Pengertian Bahan Ajar

Bahan ajar adalah segala bahan (berupa informasi, alat, atau teks) yang disusun secara sistematis untuk menampilkan keseluruhan kompetensi yang diharapkan dikuasai peserta didik. Bahan ajar ini digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan merencanakan dan mengevaluasi pelaksanaan pembelajaran. Secara khusus isi bahan ajar meliputi pengetahuan (fakta, konsep, prinsip dan prosedur), keterampilan dan sikap (nilai)(Istiqomah, 2013).

Menurut (Suprihatin & Manik 2020) bahan ajar adalah segala bentuk materi yang digunakan untuk mendukung guru dalam melaksanakan proses belajar mengajar di dalam kelas. Hal Ini mencakup berbagai sarana dan alat pembelajaran yang disusun secara sistematis dan menarik, termasuk materi pembelajaran, metode pengajaran, batasan-batasan, dan cara evaluasi. Tujuan dari hal-hal tersebut adalah untuk mencapai kompetensi dan

subkompetensi dengan segala kompleksitasnya dalam pembelajaran yang sedang dilaksanakan.

(Sungkono, 2012) menyatakan bahwasanya bahan ajar adalah materi atau bahan pembelajaran yang disusun secara komprehensif dan sistematis berdasarkan prinsip-prinsip pembelajaran yang digunakan oleh guru dan siswa selama proses pembelajaran. Sifat sistematis bahan ajar mengacu pada susunan yang terstruktur sehingga mempermudah proses belajar siswa. Selain itu, bahan ajar juga memiliki sifat unik dan spesifik. Sifat unik merujuk pada penggunaannya yang ditujukan hanya untuk target dan konteks pembelajaran tertentu, sementara sifat spesifik menunjukkan bahwa isi bahan ajar dirancang khusus untuk mencapai kompetensi tertentu dari target pembelajaran yang ditetapkan.

Dari uraian penjelasan sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan bahwa bahan ajar merupakan materi yang digunakan untuk mengkomunikasikan informasi atau konsep pembelajaran kepada siswa. Materi-materi tersebut disusun secara terstruktur untuk mendukung efektivitas proses pembelajaran. Bahan ajar yang efektif

direncanakan dengan memperhatikan kebutuhan dan karakteristik siswa di lingkungan belajar.

b. Fungsi Bahan Ajar

Fungsi bahan ajar adalah sebagai motivasi dalam proses kegiatan belajar mengajar yang dilakukan oleh guru dengan menggunakan materi pembelajaran yang kontekstual agar siswa dapat menyelesaikan tugas belajar dengan efektif. Bahan ajar memiliki peran sebagai berikut:

- a. Menjadi panduan bagi guru untuk mengarahkan semua aktivitas dalam proses pembelajaran serta sebagai inti dari kompetensi yang harus diajarkan kepada siswa.
- b. Menjadi panduan bagi siswa untuk mengarahkan semua aktivitas dalam proses pembelajaran serta sebagai substansi dari kompetensi yang harus dipelajari dan dikuasai.
- c. Berfungsi sebagai alat evaluasi untuk mengukur pencapaian dan penguasaan hasil pembelajaran.
- d. Mendukung guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar.
- e. Mendukung siswa dalam proses belajar mereka.
- f. Menjadi sarana pembelajaran yang diperlukan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

- g. Berperan dalam menciptakan lingkungan belajar yang kondusif (Nurdyansyah & Mutala'iah 2015).

c. Tujuan Bahan Ajar

Bahan ajar tersedia dalam berbagai jenis untuk membantu proses belajar siswa, memfasilitasi guru dalam mengajar, dan menciptakan lingkungan belajar yang menarik. Fungsi-fungsi bahan ajar ini, seperti yang diidentifikasi oleh Bahtiar (2015) mencakup:

- a. Memperlihatkan pandangan yang inovatif dan tajam terkait pengajaran.
- b. Menunjukkan penerapan konsep dalam konteks bahan ajar yang disajikan.
- c. Menyediakan sumber bacaan yang kaya, mudah dipahami, dan sesuai dengan minat serta kebutuhan siswa.
- d. Mengorganisir materi secara sistematis dan berurutan.
- e. Menyajikan berbagai metode dan alat pembelajaran untuk menginspirasi siswa.
- f. Mendukung latihan dan tugas praktis siswa.
- g. Memberikan instrumen evaluasi dan remedial yang sesuai dan efektif.

d. Manfaat Bahan Ajar

Sayyid dkk., (2022) menjelaskan mengenai manfaat bahan ajar bagi pendidik dan siswa yaitu:

- a. Memenuhi kebutuhan siswa sesuai dengan kurikulum yang telah ditetapkan.
- b. Mengurangi ketergantungan terhadap buku teks yang tersedia secara tidak pasti.
- c. Menyediakan pengetahuan dari berbagai sumber referensi yang terdapat dalam bahan ajar.
- d. Memberikan kesempatan kepada guru untuk memperluas pengetahuan, pengalaman, dan pemahaman setelah menyusun bahan ajar.
- e. Mendorong komunikasi dan efektivitas pembelajaran yang lebih baik antara guru dan siswa.
- f. Meningkatkan efisiensi pelaksanaan pembelajaran dengan dukungan bahan ajar.

e. Karakteristik Bahan Ajar

Karakteristik bahan ajar menurut Aisyah (2021), terdiri dari enam aspek yang meliputi:

- 1) Penyajian materi pelajaran dengan sudut pandang yang menggambarkan pengajaran yang modern atau terkini.

- 2) Ketersediaan sumber pembelajaran yang terstruktur, teratur, terpadu, dan didapatkan secara bertahap.
- 3) Pemaparan inti dari masalah yang substansial dan sesuai.
- 4) Penyediaan berbagai model pembelajaran, metode pengajaran, dan fasilitas untuk proses belajar mengajar.
- 5) Penyediaan tugas dan latihan yang telah tersedia.
- 6) Ketersediaan sumber penilaian, evaluasi, dan materi remedial yang dapat dimanfaatkan.

f. Jenis-jenis Bahan Ajar

Bentuk-bentuk bahan ajar dapat diklasifikasikan ke dalam empat kategori, sesuai dengan Nasution dkk., (2017) yaitu:

1) Bahan Ajar Cetak (*Printed*)

Bahan ajar cetak mencakup beberapa jenis sebagai berikut:

a) *Handout*

Handout umumnya dihasilkan dari berbagai referensi yang relevan dengan materi yang akan diajarkan. Handout dapat diakses melalui unduhan dari internet atau

dapat diadaptasi dari berbagai buku dan sumber lainnya.

b) Buku Teks

Buku teks adalah buku pelajaran standar dalam bidang studi tertentu yang disusun oleh pakar di bidang tersebut, dilengkapi dengan sarana pembelajaran yang sesuai dan mudah dipahami oleh pengguna di sekolah dan perguruan tinggi.

c) Modul

Modul dirancang untuk memungkinkan siswa belajar mandiri, baik dengan atau tanpa bimbingan guru, dalam rentang waktu pembelajaran yang biasanya berkisar antara 1 hingga 3 minggu. Setiap modul biasanya mencakup satu topik atau unit pembelajaran tertentu.

d) Lembar Kegiatan Peserta Didik

Lembar kegiatan peserta didik berfungsi sebagai petunjuk langkah demi langkah untuk menyelesaikan tugas tertentu. Penggunaan lembar kegiatan ini bermanfaat bagi guru dalam mengelola pembelajaran dan bagi siswa dalam

memahami dan menyelesaikan tugas-tugas tertulis.

e) Foto/gambar

Gambar digunakan sebagai ilustrasi untuk mendukung pemahaman siswa terhadap cerita atau konsep tertentu, serta untuk mengembangkan imajinasi mereka dalam memahami konten yang disampaikan.

f) Bagan

Bagan digunakan untuk menyajikan tahapan proses atau hubungan-hubungan penting dalam bentuk ringkasan yang menggabungkan kata-kata, garis, dan simbol.

2) Bahan Ajar Audio

Bahan ajar audio dapat berupa kaset, piringan hitam, atau CD audio, yang memungkinkan rekaman suara untuk diputar ulang kepada siswa. Penggunaan bahan ajar audio memerlukan perangkat tambahan seperti pemutar tape, pemutar disk, atau skenario pembelajaran yang disiapkan sebelumnya.

3) Bahan Ajar Pandang-Dengar (Audio Visual)

Bahan ajar pandang-dengar meliputi dua bentuk utama yaitu:

a) Video/Film

Bahan ajar berupa video atau film memiliki karakteristik audible (dapat didengar) dan visible (dapat dilihat), yang berkembang seiring perkembangan zaman. Media pembelajaran tidak lagi terbatas pada gambar, tabel, grafik, dan OHP, tetapi juga meliputi format audio-visual seperti VCD/DVD.

b) Orang/Narasumber

Pakar atau ahli dalam bidang studi dapat dijadikan sebagai sumber bahan ajar. Pendapat mereka digunakan untuk memvalidasi isi materi, mengklarifikasi ruang lingkup, mendalami pengetahuan, dan sebagainya.

4) Bahan Ajar Interaktif

Bahan ajar interaktif memungkinkan siswa tidak hanya mengamati materi, tetapi juga berinteraksi selama proses pembelajaran. Terdapat tiga jenis interaksi utama yaitu:

- a) Interaksi dengan program, seperti pengisian blanko pada bahan belajar berbasis program.
- b) Interaksi dengan mesin, seperti simulator atau peralatan laboratorium bahasa, yang membutuhkan pemahaman teknologi tertentu.
- c) Interaksi antar siswa dalam bentuk permainan pendidikan atau simulasi masalah yang memerlukan kolaborasi atau persaingan, serta mendorong siswa untuk menyesuaikan diri dengan berbagai situasi pembelajaran yang dinamis dan mendukung pengalaman belajar yang realistis dan menarik.

2. Petunjuk Praktikum

a. Pengertian Petunjuk Praktikum

Praktikum adalah bagian penting dari proses pembelajaran, khususnya pada pembelajaran biologi. Agar praktikum berjalan dengan baik, perlu adanya komponen pendukung, salah satunya adalah buku petunjuk praktikum (Rahmatullah dkk.,2022). Menurut Surat Keputusan Menteri Pendidikan

Nasional No.36/D/0/2011, petunjuk praktikum adalah panduan untuk melaksanakan kegiatan praktikum yang mencakup persiapan, pelaksanaan, analisis, dan pelaporan. Selain keempat komponen tersebut, petunjuk praktikum yang baik juga harus mencakup aspek keselamatan, yang bisa disajikan dalam bentuk tulisan, gambar, atau lambang keselamatan (Hayati, 2022).

b. Komponen Petunjuk Praktikum

Humardani dkk., (2020) menyebutkan bahwa petunjuk praktikum harus mencakup beberapa komponen yang penting, yaitu:

1. Judul praktikum.
2. Tujuan praktikum.
3. Dasar teori.
4. Alat dan bahan.
5. Cara kerja/langkah-langkah praktikum.
6. Pertanyaan.

c. Manfaat Petunjuk Praktikum

Menurut Plutzer (2021), petunjuk praktikum memiliki banyak manfaat bagi siswa maupun guru. Adapun manfaat bagi siswa yaitu:

1. Memungkinkan siswa untuk bekerja secara mandiri.
2. Membuat pembelajaran lebih menarik, karena dapat dilakukan di luar kelas dan di luar jam pelajaran.
3. Mengembangkan kemampuan proses sains siswa.
4. Memberikan kesempatan untuk menguji kemampuan diri melalui pengerjaan latihan soal dalam petunjuk praktikum.
5. Menawarkan pengetahuan yang nyata dari kegiatan yang dilakukan, bukan hanya teori.

Sedangkan manfaat yang di dapatkan oleh guru meliputi:

1. Mengurangi ketergantungan pada buku teks yang terbatas.
2. Memperluas wawasan karena disusun dengan berbagai referensi.
3. Mengasah kemampuan dan kreativitas dalam menyusun bahan ajar yang menarik.
4. Membangun komunikasi yang efektif antara guru dan siswa karena

pembelajaran tidak hanya terbatas pada tatap muka.

3. Pendekatan MIKiR

a. Pengertian pendekatan MIKiR

Pendekatan MIKiR yang dicetuskan oleh Tanoto Foundation (2018) adalah sebuah metode pembelajaran yang mendorong keaktifan siswa. MIKiR sendiri merupakan sebuah singkatan dari Mengalami, Interaksi, Komunikasi, dan Refleksi. Pendekatan dengan metode ini dapat menjadi sebuah solusi efektif untuk mengembangkan keterampilan guru secara umum dan keterampilan abad ke-21 secara khusus. Tujuannya adalah untuk membuat siswa lebih aktif dalam pembelajaran, dengan guru berperan sebagai fasilitator.

Unsur-unsur menurut Siregar & Sari (2020) dalam pembelajaran aktif dengan pendekatan MIKiR tidak harus berurutan. Setiap unsur bisa muncul beberapa kali dalam satu sesi pembelajaran dan terkadang muncul bersamaan. Pembelajaran aktif dengan pendekatan MIKiR sangat penting karena:

1. Mengalami: pembelajaran melibatkan banyak indera sehingga pemahaman konsep menjadi lebih kuat.
2. Interaksi: mendorong siswa untuk bereaksi terhadap pendapat siswa lain dan memicu refleksi diri.
3. Komunikasi: memotivasi siswa untuk berani dan lancar dalam mengungkapkan ide-ide mereka.
4. Refleksi: mendorong sikap menerima kritik dan memperbaiki diri, baik dari segi gagasan, hasil karya maupun sikap.

b. Indikator Pendekatan MIKiR

Menurut Guarango (2022) indikator dari pendekatan MIKiR meliputi:

1. Mengalami: kegiatan yang melibatkan peserta didik langsung dalam proses pembelajaran, sehingga menciptakan pembelajar yang bermakna.
2. Interaksi: kegiatan pembelajaran yang mencakup hubungan timbal balik melalui pertukaran ide atau pikiran antara komponen yang terlibat dalam proses pembelajaran baik siswa maupun pendidik.

3. Komunikasi: kegiatan pertukaran informasi antara dua orang atau lebih dengan tujuan tertentu.
4. Refleksi: kegiatan menyimpulkan atau menilai kembali apa yang telah dan belum diperoleh dalam proses pembelajaran.

c. Karakteristik Pendekatan MIKiR

Beberapa karakteristik dalam pendekatan MIKiR menurut Guarango (2022) meliputi:

1. Pembelajaran yang berpusat pada siswa, dimana mereka lebih aktif dalam mengembangkan metode belajar yang mandiri, serta bekerja sama dan berkolaborasi dalam kelompok untuk memecahkan suatu masalah.
2. Siswa menjadi aktif, kritis, inovatif dan komunikatif.
3. Pendidik bukan satu-satunya sumber belajar, mereka menjadi salah satu dari banyak sumber belajar.
4. Memberikan kesempatan bagi siswa untuk memperoleh pengetahuan serta keterampilan secara mandiri dan mengembangkan motivasi mereka sendiri.

d. Keunggulan dan Kekurangan

Kelebihan dari pembelajaran MIKiR antara lain adalah menciptakan suasana kelas yang lebih menyenangkan, membuat siswa lebih kreatif, mendorong kolaborasi dalam tim, dan mengembangkan pemikiran kritis selama proses pembelajaran. Metode ini mencegah kebosanan yang sering timbul dari metode konvensional di mana siswa hanya mendengarkan dan mencatat apa yang disampaikan guru. Sebaliknya, siswa menjadi lebih aktif terlibat dalam pembelajaran (Sulistiani, 2014).

Kelemahan yang dialami oleh guru dalam menyiapkan pendekatan pembelajaran MIKiR adalah bahwa proses persiapannya membutuhkan waktu yang lama, bahkan bisa berhari-hari, untuk mempersiapkan segala yang dibutuhkan untuk pembelajaran. Persiapan ini harus dilakukan dengan sangat matang, bagaimana mengatur siswa agar tidak bosan selama pembelajaran berlangsung, seperti membuat yel yel, mengajukan pertanyaan ketika kelompok lain berdiskusi

dan membuat *ice breaking* disela-sela pembelajaran agar anak bisa kembali fokus ketika pembelajaran di lanjutkan (Novela, 2022).

4. Literasi Sains

a. Pengertian Literasi Sains

Literasi sains adalah kemampuan untuk memahami konsep dan proses ilmiah serta mengaplikasikan pengetahuan sains untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Menurut PISA (*Programme for International Student Assessment*), literasi sains mencakup kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengajukan pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah untuk memahami serta mengambil keputusan terkait dengan alam dan dampak perubahannya akibat aktivitas manusia. (Lingard dkk., 2006).

b. Pembagian Literasi Sains

Literasi sains terbagi menjadi empat dimensi utama, yakni kompetensi sains/proses sains, pengetahuan sains/konten sains, konteks aplikasi sains, dan sikap sains. Kompetensi

sains mencakup kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti ilmiah. Pengetahuan sains meliputi pengetahuan konten, prosedural, dan epistemik. Konteks aplikasi sains mencakup bidang seperti kesehatan, sumber daya alam, kualitas lingkungan, risiko dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terkini. Sikap sains merujuk pada motivasi untuk mengembangkan pengetahuan sains, mengejar karier di bidang ilmiah, dan menerapkan konsep serta metode ilmiah dalam kehidupan sehari-hari (Sutrisna, 2021).

c. Ruang Lingkup Literasi Sains

Dalam pengukuran literasi sains, PISA mengidentifikasi tiga dimensi utama, yaitu konten sains, konteks aplikasi sains, dan konsep ilmiah. Secara khusus, dalam dimensi konsep ilmiah, siswa perlu memahami sejumlah konsep kunci yang esensial untuk menjelaskan fenomena alam tertentu dan dampak perubahan yang disebabkan oleh aktivitas manusia (Yuliawati, 2018).

Allah SWT berfirman dalam Al-Qur'an Surah Fushilat ayat ke-53 yang berbunyi:

سَنُرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الْأَفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ
أَوَلَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ أَنَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ شَهِيدٌ (٥٣)

"Kami akan memperlihatkan kepada mereka tanda-tanda (kekuasaan) Kami di segenap penjuru dan pada diri mereka sendiri, sehingga jelaslah bagi mereka bahwa Al-Qur'an itu adalah benar. Tiadalah cukup bahwa sesungguhnya Tuhanmu menjadi saksi atas segala sesuatu?" (Q.S. Fushilat: 53).

Ayat 53 pada Surah Fushilat menyoroti bahwa tanda-tanda kebesaran Allah SWT dapat ditemukan dalam segenap penjuru alam semesta dan pada diri manusia itu sendiri. Disini diajaklah manusia untuk melakukan observasi dan penelitian untuk memahami tanda-tanda tersebut, yang merupakan bagian penting dari literasi sains. PISA menyatakan, yang menekankan literasi dalam kehidupan sehari-hari, ayat ini menegaskan bahwa pemahaman terhadap fenomena alam dan proses-proses di dalamnya merupakan sebuah

kunci untuk memahami dunia sekitar kita secara mendalam.

Berdasarkan tafsir Tahlili Ayat ini menerangkan bahwa orang musyrik yang ragu-ragu kepada Al-Qur'an dan Rasulullah itu akan melihat dengan mata kepala mereka bukti-bukti kebenaran ayat-ayat Allah di segenap penjuru dunia dan pada diri mereka sendiri. Mereka melihat dan menyaksikan sendiri kaum Muslimin dalam keadaan lemah dan tertindas selama berada di Mekah, kemudian Rasulullah dan para sahabatnya hijrah ke Medinah meninggalkan kampung halaman yang mereka cintai.

Isu-isu yang ditekankan dalam literasi sains tidak hanya terbatas pada lingkungan kelas atau laboratorium, tetapi juga mencakup masalah-masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, sebagaimana yang dinyatakan dalam ayat 53 Surah Fushilat. Pengetahuan tentang alam semesta dan diri sendiri memiliki peran yang signifikan dalam menyelesaikan tantangan-tantangan harian dan mengambil keputusan yang tepat.

d. Proses Literasi Sains

PISA mengkaji mengenai proses literasi sains melibatkan penilaian terhadap kemampuan siswa dalam menggunakan pengetahuan dan pemahaman ilmiah. Hal ini mencakup kemampuan mereka untuk mengajukan pertanyaan ilmiah, mengidentifikasi bukti-bukti, membuat kesimpulan berdasarkan bukti tersebut, mengkomunikasikan kesimpulan mereka, dan menunjukkan pemahaman terhadap konsep ilmiah (Zuriyani, 2017).

e. Konteks Literasi Sains

Literasi sains dalam konteksnya PISA menyatakan lebih mengacu pada aplikasi dalam kehidupan sehari-hari daripada hanya terbatas pada pengajaran di kelas atau praktikum laboratorium. Seperti bentuk literasi lainnya, konteks sains ini menitikberatkan pada isu-isu yang relevan dengan kehidupan sehari-hari secara umum, serta dapat berhubungan dengan kepedulian personal individu (Barao dkk., 2022).

f. Indikator Literasi Sains

Gormally dkk., (2012) mengembangkan tujuh indikator untuk menilai kemampuan literasi sains siswa sebagai berikut:

- 1) Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid.
- 2) Melakukan penelusuran literatur yang efektif.
- 3) Memahami elemen-elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap temuan atau kesimpulan.
- 4) Membuat grafik secara tepat dari data.
- 5) Memecahkan masalah menggunakan ketrampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar.
- 6) Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar.
- 7) Melakukan inferensi, prediksi dan penarikan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif.

Indikator kemampuan literasi sains yang dikembangkan oleh Gormally dkk., (2012: 365) dipilih karena sangat sederhana, mudah diimplementasikan dan telah mencerminkan

dari kemampaun literasi sains (Winata dkk., 2022).

5. Materi Sel Hewan dan Tumbuhan

Materi sel hewan dan tumbuhan digunakan peneliti dalam melaksanakan penelitian. Materi ditetapkan dengan standar kompetensi yang dimuat dalam Kurikulum 2013 pada Permendikbud No. 37 Tahun 2018. Materi Sel berada pada semester ganjil dalam Kompetensi Dasar (KD) 3.1, 4.1, 3.2, dan 4.2. Berikut ini adalah Tabel 2.1 mengenai KD materi sel:

Tabel 2.1 Kompetensi Dasar Sel

3.1	Menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel, struktur, fungsi, dan proses yang berlangsung pada sel sebagai unit terkecil kehidupan.
4.1	Menyajikan hasil pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan.
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.

KD 3.1 menjelaskan mengenai komponen kimiawi penyusun pada sel, menjelaskan struktur serta fungsi dari bagian-bagian sel dan menjelaskan mengenai kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup. Sedangkan KD 4.1 menyajikan sebuah hasil dari pengamatan mikroskopik mengenai struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan.

KD 3.2 menganalisis tentang bagaimana mekanisme transpor membran, menganalisis jalannya sebuah sintesis protein untuk menyusun suatu sifat morfologis dan fisiologis sel. Menganalisis akan reproduksi sel sebagai kegiatan untuk membentuk sebuah morfologi tubuh serta memperbanyak tubuh. Dan KD 4.2 membuat suatu model mengenai bioproses yang terjadi pada sel berdasarkan studi literatur.

Sel sebagai unit terkecil kehidupan memiliki komponen kimiawi penyusunnya yang meliputi karbohidrat, protein, lipid, dan asam nukleat (Dhaniaputri, 2015). Karbohidrat berperan sebagai sumber energi dan struktural dalam sel. Protein berfungsi sebagai enzim, struktur, dan transportasi

dalam sel. Lipid berperan dalam pembentukan membran sel dan sebagai sumber energi. Asam nukleat (DNA dan RNA) menyimpan informasi genetik dan mengatur aktivitas sel. Struktur sel yang meliputi membran sel (membran plasma), sitoplasma, inti sel, dan organel-organel seperti mitokondria, ribosom, retikulum endoplasma, lisosom, dan lain-lain (Umbu & Nurdiansyah, 2022).

Membran sel memisahkan sel dari lingkungannya dan mengatur pertukaran zat antara sel dan lingkungan eksternal. Sitoplasma adalah medium di mana reaksi kimia seluler terjadi. Inti sel mengandung informasi genetik yang mengatur aktivitas sel secara keseluruhan. Setiap organel memiliki peran khusus dalam sel, seperti mitokondria yang berfungsi sebagai tempat utama respirasi seluler untuk menghasilkan energi, ribosom yang bertanggung jawab atas sintesis protein, dan fungsi-fungsi lain yang spesifik. Fungsi-fungsi sel mencakup metabolisme, pertumbuhan, reproduksi, dan respons terhadap lingkungan. Proses-proses yang berlangsung dalam sel meliputi respirasi seluler (pembentukan

energi), fotosintesis (penghasilan makanan pada tumbuhan), sintesis protein, replikasi DNA, transkripsi dan translasi (penguraian informasi genetik), serta berbagai proses transportasi zat-zat ke dalam dan keluar dari sel (Huda & Khairul, 2020).

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Berikut ini adalah beberapa referensi dari penelitian terdahulu yang relevan yang digunakan dalam penyusunan skripsi penulis:

1. Pada penelitian yang dilakukam oleh Dewi & Setyaningsih (2016) dengan judul “Pengaruh Petunjuk Praktikum *Guided Discovery* Terhadap Keterampilan Melakukan Percobaan dan Mengkomunikasikan Hasil Pada Tema Tekanan” menyatakan bahwasanya petunjuk praktikum *guided discovery* memiliki dampak positif terhadap peningkatan keterampilan melakukan percobaan dan kemampuan mengkomunikasikan hasil. Berdasarkan analisis data, terdapat peningkatan sebesar 5,004% dalam keterampilan melakukan percobaan berdasarkan hasil tes, dan sebesar 51,33% berdasarkan hasil observasi. Sedangkan untuk keterampilan mengkomunikasikan hasil, penggunaan petunjuk praktikum *guided discovery* meningkatkan

kemampuan tersebut sebesar 18,05% berdasarkan hasil tes, dan sebesar 32,15% berdasarkan hasil observasi.

2. Pada penelitian yang dilaksanakan Niland dkk., (2020) dengan judul “Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Praktikum Terhadap Hasil Belajar Pada Mata Pelajaran IPA Di Kelas V SD Negeri 197 Desa Bukit Harapan Kecamatan Pinang Raya Bengkulu Utara” menyatakan bahwasanya memiliki sebuah pengaruh dalam penggunaan media pembelajaran berbasis praktikum terhadap hasil belajar pada mata pelajaran IPA Sekolah Dasar Negeri 197 Bengkulu Utara. Hal ini dapat dibuktikan dengan perhitungan berdasarkan analisis data dan pembahasan hasil penelitian, maka dapat di peroleh kesimpulan bahwa media pembelajaran berbasis praktikum berpengaruh positif terhadap hasil belajar IPA siswa Pada kelas V SD Negeri 197 Bengkulu Utara.
3. Pada penelitian yang dilakukan Nunung (2017) yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Petunjuk Praktikum IPA Berbasis Learning Cycle Terhadap Practical Skills Siswa Kelas IV Sekolah Dasar” menyatakan bahwasanya terdapat pengaruh signifikan antara penggunaan petunjuk praktikum IPA berbasis learning

cycle terhadap practical skills kelas IV SDN 131/IV Kota Jambi. Kesimpulan ini didapatkan dari hasil uji T menunjukkan bahwa nilai signifikansi pretest dan Posttest sebesar -7,610 kecil dari nilai alpha 0,05 ($-7,610 < 0,05$).

4. Pada penelitian yang dilaksanakan Sulastri (2019) yang berjudul “Pengaruh Praktikum Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Kelas XII IPA SMA Negeri 3 Jeneponto” menyatakan bahwasanya terdapat pengaruh metode praktikum terhadap aktivitas belajar dan hasil belajar peserta didik pada materi pertumbuhan dan perkembangan di kelas XII IPA SMA Negeri 3 Jeneponto yaitu hasil analisis hipotesis hasil belajar diperoleh nilai thitung = 4,386 sedangkan nilai ttabel = 2,021 maka dapat disimpulkan bahwa nilai $t_h > t_t$ atau nilai t hitung lebih besar dari nilai t tabel. Selain itu nilai sig. ($0,000 < 0,05$), artinya nilai signifikansi lebih kecil dari taraf kesalahan $\alpha = 0,05$. Maka terdapat pengaruh metode praktikum terhadap hasil belajar peserta didik pada materi pertumbuhan dan perkembangan di kelas XII IPA SMA Negeri 3 Jeneponto. Sedangkan analisis hipotesis aktivitas belajar diperoleh nilai thitung = 8,78 sedangkan nilai t

tabel = 2,021 maka dapat disimpulkan bahwa nilai $t_h > t_t$ atau nilai t_{hitung} lebih besar dari nilai t tabel. Selain itu nilai sig. ($0,000 < 0,05$), artinya nilai signifikansi lebih kecil dari taraf kesalahan $\alpha = 0,05$. Maka terdapat pengaruh metode praktikum terhadap aktivitas belajar peserta didik pada materi pertumbuhan dan perkembangan di kelas XII IPA SMA Negeri 3 Jeneponto.

5. Terakhir pada penelitian yang dilakukan Tyas (2016) yang berjudul “Pengaruh Komik Penuntun Praktikum Biologi Kelas XI IPA Terhadap Kemampuan Psikomotorik Siswa SMA Negeri 2 Sukoharjo Semester Genap Tahun Ajaran 2015/2016” menyatakan bahwasanya terdapat pengaruh komik penuntun praktikum biologi terhadap kemampuan psikomotorik saat melaksanakan praktikum biologi kelas XI IPA siswa SMA Negeri 2 Sukoharjo semester genap tahun ajaran 2015/2016 dimana skor keterampilan dan skor postes didapatkan nilai probabilitas yaitu 0,000 lebih rendah dari pada tetapan signifikansi yaitu 0,05. Maka keputusan yang diambil adalah H_0 ditolak atau H_1 diterima.

Berdasarkan penelitian-penelitian relevan yang sudah diuraikan, penelitian oleh peneliti mempunyai perbedaan

dari penelitian sebelumnya yang terperinci dalam Tabel 2.2 di bawah ini:

Tabel 2.2 Tabel Persamaan dan Perbedaan Penelitian

NO	NAMA	JUDUL	PERSAMAAN	PERBEDAAN
1	Ulfiana Dyah Ismirianti	Pengaruh Petunjuk Praktikum <i>Guide Discovery</i> Terhadap keterampilan Melakukan Percobaan dan Mengkomunikasikan Hasil pada Tema Tekanan	Persamaan penelitian yang dilakukan adalah bahan ajarnya sama-sama menggunakan petunjuk praktikum	Perbedaannya terdapat pada pendekatan yang digunakan, yaitu pendekatan <i>Guide Discovery</i> sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan pendekatan MIKIR.
2	Enda Puspita Sari	Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Praktikum Terhadap Hasil Belajar Pada Mata Pelajaran IPA di Kelas V SD Negeri 197 Desa Bukit Harapan Kecamatan Pinang Raya	penelitian ini sama-sama membahas pengaruh dari penggunaan media pembelajaran atau praktikum terhadap hasil belajar siswa.	perbedaan penelitian difokuskan dalam tingkat pendidikan dasar (SD), sementara yang penelitian yang akan dibahas difokuskan pada tingkat pendidikan menengah atas (MA)

		Bengkulu Utara		
3	Faizal Chan dan Hendra Budiono	Pengaruh Penggunaan Petunjuk Praktikum IPA Berbasis <i>Learning Cycle</i> Terhadap Practical Skills Siswa Kelas IV Sekolah Dasar	penelitian ini sama-sama memiliki fokus pada pengaruh penggunaan petunjuk praktikum terhadap kemampuan siswa dalam konteks pembelajaran sains.	perbedaan penelitian difokuskan pada tingkat pendidikan dasar (SD), sementara yang penelitian yang akan dibahas difokuskan pada tingkat pendidikan menengah atas (MA)
4	Sulastri .HS	Pengaruh Praktikum Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Kelas XII IPA SMA Negeri 3 Jeneponto	Penelitian ini memiliki persamaan pada tujuan penelitian, yaitu untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan praktikum terhadap pembelajaran siswa dalam konteks materi biologi.	Perbedaan penelitian ini yaitu fokus dalam materi pertumbuhan dan perkembangan, sedangkan penelitian yang akan dilakukan berfokus pada materi sel hewan dan tumbuhan.
5	Dewi Dianing Tyas	Pengaruh Komik Penuntun Praktikum Biologi Kelas XI IPA Terhadap	Penelitian ini memiliki persamaan yaitu, berkaitan dengan pembelajaran biologi di tingkat	Perbedaannya terdapat pada pendekatan yang digunakan, yaitu menggunakan komik sebagai sarana penuntun

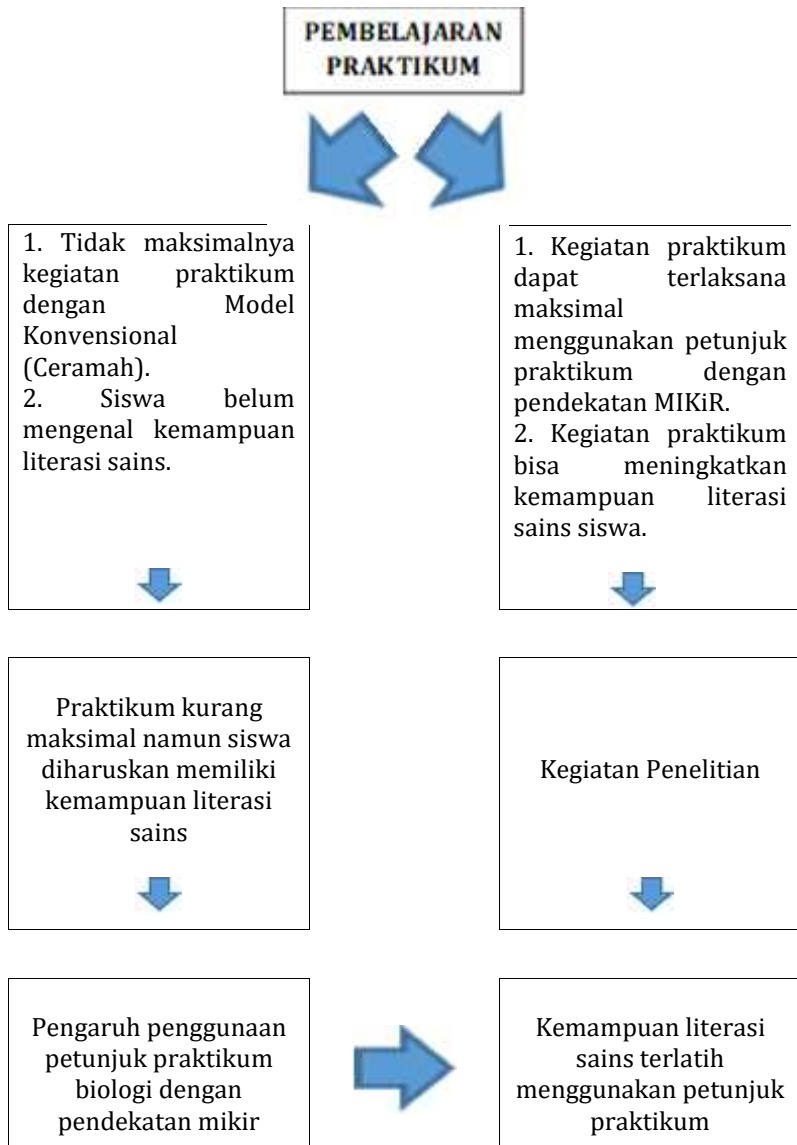
		Kemampuan Psikomotorik Siswa SMA Negeri 2 Sukoharjo Semester Genap Tahun Ajaran 2015/2016	pendidikan menengah ke atas (SMA), dan fokus pada aspek-aspek pembelajaran biologi.	praktikum biologi, sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan pendekatan MIKiR.
--	--	---	---	---

C. Kerangka Berpikir

Dalam proses pembelajaran, keberadaan media memiliki peran penting. Media membantu mengatasi ketidakjelasan materi yang disampaikan. Media menyederhanakan materi kompleks yang diajarkan kepada siswa. Media juga mampu menyampaikan hal-hal yang sulit dijelaskan guru dengan kata-kata. Selain itu, konsep yang abstrak dapat dijelaskan dengan lebih konkret melalui media. Hal ini membuat siswa lebih mudah memahami materi dibandingkan tanpa bantuan media.

Kerangka berpikir disusun berdasarkan kesenjangan antara harapan yang ditetapkan dalam UU No 20 tahun 2003, yang menekankan pentingnya siswa aktif dalam pembelajaran dan memiliki keterampilan, dengan kenyataan bahwa praktikum saat ini berpusat pada guru dan kurang optimal karena hanya dilakukan di kelas. Akibatnya, keterampilan siswa tidak terasah dengan baik.

Namun, terdapat potensi untuk menciptakan pembelajaran praktikum yang lebih aktif, menggunakan bahan ajar berupa petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR. Penelitian kali ini mengenai penggunaan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR sebagai upaya mengetahui literasi sains siswa. Bagan kerangka berpikir yang digunakan pada penelitian ini tersajikan dalam Tabel 2.3 di bawah ini:

Tabel 2.3 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah penilaian bersifat dugaan yang belum terbukti dalam kebenaran sehingga harus dibuktikan. Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

-) H_0 : Penggunaan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR tidak berpengaruh terhadap literasi sains siswa MA Salafiyah Simbangkulon Pekalongan.
-) H_1 : Penggunaan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR berpengaruh terhadap literasi sains siswa MA Salafiyah Simbangkulon Pekalongan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen semu (*Quasi experiment*). Desain penelitiannya adalah *nonequivalent control group design*. Sebelum memberikan perlakuan kepada kedua kelas penelitian, terlebih dahulu diberikan soal *pretest* dan angket untuk mengetahui sejauh mana penguasaan materi yang akan diterapkan. Setelah perlakuan, siswa menyelesaikan soal *posttest* sebagai hasil belajar dan angket minat.

Kelas eksperimen dalam penelitian ini menerapkan pembelajaran dengan menggunakan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR, sementara kelas kontrol mengadopsi model ceramah diskusi. Tes yang diberikan sebelum dan sesudah perlakuan memiliki kesamaan. Rincian desain penelitian tercantum dalam Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Rincian Desain Penelitian

Kelompok	Data Awal	Treatment	Data Akhir
Eksperimen	<i>Pretest</i>	X	<i>Posttest</i>
Kontrol	<i>Pretest</i>	Y	<i>Posttest</i>

Keterangan:

X : Treatment terhadap kelas eksperimen dengan menerapkan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR.

Y : Treatment terhadap kelas kontrol dengan metode ceramah diskusi.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah MA Salafiyah Simbangkulon Pekalongan

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama bulan Mei tahun 2024.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini yaitu semua siswa kelas XI MIPA MA Salafiyah Simbangkulon Pekalongan, yaitu sejumlah 184 siswa yang berasal dari kelas XI MIPA 1, XI MIPA 2, XI MIPA 3 dan XI MIPA 4.

2. Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *Purposive sampling*. Teknik tersebut dipilih berdasarkan pertimbangan tertentu dengan tujuan untuk mendapatkan data yang lebih representatif. Penelitian ini menerapkan teknik tersebut berdasarkan kebutuhan data, dimana diperlukan dua kelas penelitian dengan kemampuan akademik peserta didik yang relatif sama. (Fakhri, 2021).

Kelas yang terpilih sebagai sampel penelitian ini adalah kelas XI IPA 3 (kelas eksperimen) dan XI IPA 4 (kelas kontrol). Responden dari masing-masing kelas sebanyak 46 siswa. Kemampuan kedua kelas tersebut berdasarkan hasil wawancara guru mapel biologi menyatakan bahwa kemampuannya tidak jauh berbeda. Selain hal tersebut, pemilihan teknik sampling ini juga didasarkan atas pertimbangan guru biologi yang mengajar pada kelas XI, dimana telah mengetahui kemampuan-kemampuan siswanya selama mengikuti kegiatan pembelajaran.

D. Definisi Operasional Variabel

Beberapa definisi variabel penelitian yang berkaitan pada penelitian ini yaitu:

1. Variabel Bebas (X)

Suatu variabel yang memberikan pengaruh atau menjadi sebab berubahnya variabel terikat (dependent), variabel ini disimbolkan dengan X. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas yaitu petunjuk praktikum biologi dengan pendekatan MIKiR.

2. Variabel Terikat (Y)

Suatu variabel yang menjadi efek dari adanya variabel independent dinamakan dengan variabel dependent (terikat) yang disimbolkan huruf Y. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah literasi sains. Literasi sains siswa di dapatkan dari analisis hasil *pretest* yang diberikan peneliti sebelum menerapkan penggunaan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR dan *posttest* yang diberikan setelah menerapkan penggunaan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan proses penting yang memerlukan persiapan yang teliti. Menurut Febrinata (2014), pengumpulan data dapat dilakukan melalui dua teknik, yaitu tes dan non-tes. Teknik tes digunakan untuk mengetahui tingkat pemahaman atau kemampuan subjek penelitian terhadap suatu topik, seperti tes pilihan ganda, tes isian singkat, tes esai, tes menjodohkan atau mencocokkan, serta tes benar salah. Dalam penelitian ini, digunakan tes esai. Sementara itu, teknik non-tes biasanya digunakan untuk menilai sikap, yang dapat berupa kuesioner atau angket, wawancara, observasi, dan dokumentasi. Penelitian ini menggunakan dua teknik non-tes, yaitu angket minat dan observasi.

2. Instrumen Pengumpulan Data

a. Wawancara

Guna mendapatkan informasi yang relevan menggunakan teknik wawancara untuk mengetahui fakta lapangan di MA Salafiyah Simbangkulon Pekalongan. Wawancara diberikan kepada guru biologi MA Salafiyah Simbangkulon Pekalongan. Wawancara ini menanyakan terkait kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan serta fakta yang ada di lapangan. Wawancara digunakan

untuk memperkuat latar belakang penelitian, hasil wawancara telah disertakan pada lampiran 6 halaman 118.

b. Lembar Soal Tes

Keberhasilan pembelajaran dapat diukur melalui tes, di mana jawaban dari tes tersebut menjadi dasar penentuan skor. Metode tes yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi:

1) *Pretest*

Soal *pretest* diberikan sebelum pelaksanaan perlakuan (*treatment*). Soal *pretest* yang digunakan terdiri dari 10 butir soal esai literasi sains tentang materi sel hewan dan tumbuhan.

2) *Posttest*

Soal *posttest* dibagikan setelah pemberian perlakuan kepada kedua kelas. Soal ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan prestasi akademik siswa setelah penggunaan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR. Hasil dari tes ini dijadikan sebagai nilai *posttest*. Soal *posttest* yang dibagikan sama dengan soal *pretest*.

c. Lembar Angket

Angket adalah kumpulan pernyataan yang diberikan kepada responden dalam penelitian untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan oleh peneliti. Tujuan penyebaran angket adalah untuk menganalisis kebutuhan siswa. Hasil analisis kebutuhan siswa dari angket dapat dilihat pada lampiran 7 halaman 121.

d. Lembar Observasi

Observasi ini dilakukan pada saat *pra-riset* di MA Salafiyah Simbangkulon. Peneliti menemukan masalah di lapangan bahwasanya kegiatan praktikum hanya menggunakan metode ceramah dan dilaksanakan ketika waktu praktik kenaikan kelas saja. Observasi dilakukan dengan pengamatan dan wawancara kepada guru mapel Biologi serta siswa kelas XI MA Salafiyah Simbangkulon. Observasi kegiatan atau aktivitas guru serta siswa disiapkan ketika penelitian. Adapun lembar observasi dapat dilihat pada lampiran 13 halaman 178.

e. Dokumentasi

Dokumentasi yang diambil berupa proses kegiatan pembelajaran praktikum siswa kelas XI MIPA 3 dan XI MIPA 4. Tujuan penggunaan

dokumentasi adalah untuk menguatkan dan memvalidasi data selama penelitian di lokasi tersebut. Hasil dokumentasi penelitian dapat ditemukan dalam lampiran 38 halaman 308.

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Untuk memastikan bahwa soal tes dan angket yang digunakan sebagai alat pengumpulan data dalam penelitian ini akurat, diperlukan validasi oleh ahli serta pengujian terhadap kelas uji coba yang bukan bagian dari sampel penelitian. Proses ini bertujuan untuk memverifikasi kecocokan dan keefektifan instrumen yang digunakan sebelum digunakan secara luas dalam penelitian utama, sehingga hasil yang diperoleh dapat dapat diandalkan dan relevan dengan tujuan penelitian.

1. Validitas Tes

a. Validitas Ahli

Sebelum menguji coba soal tes di kelas, langkah awal yang harus dilakukan adalah melakukan validasi oleh ahli. Langkah ini penting untuk memastikan bahwa soal tes yang akan diujicobakan di kelas telah dirancang dengan baik dan memenuhi standar yang ditetapkan. Validasi ini bertujuan untuk memverifikasi bahwa soal-soal yang telah disusun memenuhi semua kriteria yang

diperlukan agar dapat dianggap valid. Total terdapat 10 butir soal yang akan divalidasi oleh ahli, sesuai dengan format esai yang digunakan dalam penelitian ini.

Para ahli akan menilai instrumen tes berdasarkan kriteria yang mencakup penilaian sebagai cukup, baik, atau sangat baik. Jika ada soal yang dinilai masih kurang memadai, maka perlu dilakukan perbaikan agar kualitasnya dapat ditingkatkan. Dasar untuk pengambilan keputusan terkait validitas ahli dapat ditemukan dalam Tabel 3.2 halaman 59. Rumus perhitungan untuk menilai validitas ahli juga akan digunakan dalam proses ini. Rumusnya yaitu:

$$X = \frac{\sum X}{n}$$

X = rata-rata skor penilaian

$\sum X$ = jumlah skor penilaian ahli

N = jumlah indikator penilaian

Tabel 3.2 Validitas Ahli

Skor Rata-Rata Penilaian	Kriteria Penilaian
$3 \leq x \leq 4$	Valid
$2 \leq x \leq 3$	Cukup Valid
$1 \leq x \leq 2$	Kurang Valid
$0 \leq x \leq 1$	Tidak Valid

b. Validitas Butir Soal

Uji validitas dilakukan untuk mengevaluasi seberapa baik alat ukur dalam mengukur konstruk yang dimaksud. Dalam penelitian ini, uji validitas dilakukan pada kelas XII dengan tingkat signifikansi 5%. Uji validitas ini bertujuan untuk menilai validitas setiap unit soal tes dan masing-masing pertanyaan dalam butir soal menggunakan rumus person product moment, sebagaimana yang dijelaskan oleh Sugiyono (2020). Rumus yang digunakan untuk menghitung uji validitas butir soal adalah 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 = Koefisien korelasi person

$\sum XY$ = Jumlah hasil kali skor X dan Y

$\sum X$ = Jumlah skor X

$\sum Y$ = Jumlah skor Y

$\sum X^2$ = Jumlah kuadrat skor X

$\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat skor Y

N = Jumlah peserta

Analisis yang dilakukan membandingkan nilai koefisien korelasi product moment yang telah dihitung dengan nilai kritis (r_{tabel}) pada tingkat signifikansi 5% dengan $\alpha = 0,05$, mengikuti metode yang dijelaskan oleh Machali (2021). Jika hasil perhitungan menggunakan perangkat lunak statistik seperti SPSS menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi yang dihitung (r_{hitung}) lebih kecil dari nilai kritis (r_{tabel}), maka hal ini menunjukkan bahwa data yang digunakan dalam penelitian tidak dapat diterima secara statistik, atau dalam kata lain, data dianggap tidak valid.

2. Reliabilitas Butir Soal

Reliabel dan kevalidan menjadi syarat utama instrument soal untuk dapat dikatakan layak. Kualitas reliabel yang tinggi dari suatu instrument tes dapat menunjukkan kestabilan (tetap) hasil tes walaupun diujikan saat waktu yang berbeda serta responden yang sama (Zulkifli, 2014). Reliabilitas suatu tes dapat diukur menggunakan perhitungan teknik *Alpa Cronbach*. Teknik *Alpa Cronbach* memiliki kriteria yang skor 1 atau bukan 0 dalam mencari reliabilitas instrumen tes. Rumus reliabilitas Alpa Cronbach yaitu:

$$r_i = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right\}$$

Keterangan:

r = nilai reliabilitas

k = mean kuadrat antara subjek

$\sum \sigma_i^2$ = varians skor tiap butir soal

σ^2 = varian skor total

Hasil uji reliabilitas kemudian dapat dibandingkan dengan tabel rentang nilai Alfa Cronbach yang disajikan dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria Reliabilitas Soal

Koefisien Reliabilitas	Kriteria
0,80	Sangat Tinggi
0,60	Tinggi
0,40	Sedang
0,20	Rendah
0,00	Sangat Rendah

(Sugiyono, 2020)

3. Uji Tingkat Daya Beda Soal

Suatu butir soal memiliki kemampuan daya pembeda (DB) untuk membedakan tingkat pengetahuan antara siswa yang memahami materi dengan baik dan siswa yang kurang memahami. Indeks pembeda butir soal memiliki pengaruh terhadap keefektifan daya pembeda tersebut. Persamaan yang

digunakan untuk menghitung nilai daya pembeda sebuah item soal dapat ditentukan berdasarkan studi yang dilakukan oleh Muluki (2020):

$$DP = \frac{X_A - X_B}{S \cdot m}$$

Keterangan:

DP = daya pembeda

X_A = rata-rata kelompok atas

X_B = rata-rata kelompok bawah

Skor maks = skor maksimal

Hasil perhitungan kemudian dapat diklasifikasikan dalam Tabel 3.4

Tabel 3.4 Kriteria Daya Beda Butir Soal

Rentang Daya Pembeda	Kriteria
Tanda negative	Tidak ada daya pembeda
$0,00 \leq DB \leq 0,20$	Lemah
$0,20 \leq DB \leq 0,40$	Cukup
$0,40 \leq DB \leq 0,70$	Baik
$0,70 \leq DB \leq 1,00$	Baik Sekali

(Loka, 2019)

4. Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal

Taraf kesulitan suatu butir soal dapat dilihat dari proporsi siswa yang menjawab dengan benar dan variasinya, yaitu tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit. Tingkat kesulitan butir soal mempengaruhi

kemampuan siswa dalam menjawab pada tingkat tertentu. Uji tingkat kesulitan item soal menggunakan indeks kesulitan (*difficulty index*) untuk menentukan seberapa mudah atau sulitnya item soal tersebut, sesuai dengan penelitian yang dijelaskan oleh Khasanah (2019). Persamaan yang digunakan dalam menentukan kesukaran butir soal yaitu:

$$Mean = \frac{Jl \quad h s \quad r p \quad d \quad t i \quad b \quad s}{Jl \quad h p \quad d}$$

$$TK = \frac{M}{s \quad m \quad y \quad d}$$

Semakin sedikit siswa dapat menjawab soal dengan benar, semakin sulit suatu soal tersebut dan sebaliknya. Kriteria indeks kesukaran butir soal disajikan dalam Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kriteria Kesukaran Butir Soal

Rentang Indeks Kesukaran	Kriteria
$0,00 \leq TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 \leq TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 \leq TK \leq 1,00$	Mudah

(Novita, 2018)

G. Teknik Analisis Data

1. Uji Prasyarat

Sebelum menganalisis hipotesis, langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan uji prasyarat dengan memeriksa distribusi data dari sampel penelitian.

1) Uji Normalitas

Pengujian normalitas bertujuan untuk mengevaluasi apakah data yang sedang dianalisis mengikuti distribusi normal atau tidak. Salah satu teknik yang digunakan untuk ini adalah uji *Kolmogorov-Smirnov*. Uji *Kolmogorov-Smirnov* adalah alat statistik yang berguna untuk memeriksa kemiripan distribusi antara sampel data dengan distribusi tertentu (Widhiarso, 2019). Dalam penelitian ini, uji normalitas dilakukan menggunakan *One-Sample Kolmogorov-Smirnov* dengan bantuan perangkat lunak statistik SPSS. Rumusan hipotesis uji normalitas dapat dirumuskan sebagai berikut:

-) Hipotesis alternatif (H_a): Distribusi data tidak berdistribusi secara normal.
-) Hipotesis nol (H_0): Distribusi data berdistribusi secara normal.

Keputusan dalam uji normalitas didasarkan pada nilai signifikansi (p -value). Jika nilai signifikansi $> 0,05$, maka data dianggap mengikuti

distribusi normal. Sebaliknya, jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka data dianggap tidak mengikuti distribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji Homogenitas dilakukan dalam penelitian ini dengan menggunakan perangkat lunak SPSS. Pengujian hipotesis bertujuan untuk menganalisis apakah data yang diambil memiliki varians yang sama atau tidak. Uji homogenitas varians dilakukan dengan menggunakan uji F max karena kelompok yang dibandingkan memiliki jumlah sampel yang sama. Homogenitas varians di uji menggunakan rumus yaitu:

$$F = \frac{V}{V'} \frac{t_1}{t_2}$$

Keputusan uji homogenitas dapat diambil berdasarkan nilai signifikasi. Jika nilai signifikasi lebih besar 0,05, maka data dianggap homogen. Namun, jika nilai signifikasi kurang dari 0,05, maka data dianggap tidak homogen.

2. Uji Hipotesis

Metode pengujian hipotesis yang diterapkan dalam penelitian ini adalah uji parsial, yang sering juga disebut sebagai uji-t. Metode analisis uji-t yang digunakan untuk mengkaji hipotesis dari penggunaan

Petunjuk Praktikum berbasis pendekatan MIKiR adalah *Independent Sample T Test*. Uji T Independent merupakan alat statistik yang digunakan untuk membandingkan apakah terdapat perbedaan signifikan dalam rerata antara dua kelompok yang tidak terkait satu sama lain, yang diukur dengan skala data interval atau rasio (I Made, 1989). Dasar Pengambilan putusan untuk mengetahui pengaruh penggunaan petunjuk praktikum biologi dengan pendekatan MIKiR pada materi sel hewan dan tumbuhan terhadap kemampuan literasi sains pada uji ini adalah sebagai berikut:

1. Jika nilai signifikan $> 0,05$ maka tidak terdapat pengaruh penggunaan petunjuk praktikum biologi dengan pendekatan MIKiR pada materi sel hewan dan tumbuhan terhadap kemampuan literasi sains.
2. Jika nilai signifikan $< 0,05$ maka terdapat pengaruh penggunaan petunjuk praktikum biologi dengan pendekatan MIKiR pada materi sel hewan dan tumbuhan terhadap kemampuan literasi sains.

Analisis *Independent Sample T Test* digunakan dengan bantuan aplikasi SPSS. Rumus yang digunakan untuk menghitung *Independent Sample T Test* yaitu:

$$t_{hitung} = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Keterangan:

X_1 = rata-rata nilai kelompok 1

X_2 = rata-rata nilai kelompok 2

n_1 = jumlah kasus/subjek kelompok 1

n_2 = jumlah kasus/subjek kelompok 2

S_1 = variance skor kelompok 1

S_2 = variance skor kelompok 2

3. Uji Effect Size

Penggunaan *effect size* dalam penelitian ini bertujuan untuk mengukur sejauh mana dampak dari penerapan petunjuk praktikum biologi dengan pendekatan MIKiR pada materi sel hewan dan tumbuhan terhadap literasi sains. *Effect size* dalam penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus *Cohen's* (Ramadhani, dkk., 2021). Rumus untuk menghitung *effect size* yaitu:

$$ES = \frac{M_e - M_c}{S}$$

Keterangan:

ES = nilai effect size

M_e = nilai rata-rata kelas eksperimen

M_c = nilai rata-rata kelas kontrol

SD = nilai pooled standard deviation

$$SD \text{ pooled} = \sqrt{\frac{(N_E - 1)S_E^2 + (N_K - 1)S_K^2}{N_E + N_K - 2}}$$

Keterangan:

- SD pooled = nilai pooled standard deviation
 NE = jumlah siswa kelas eksperimen
 NK = jumlah siswa kelas kontrol
 SDE = standar deviasi kelas eksperimen
 SDK = standar deviasi kelas kontrol

Kriteria dalam menentukan besar *effect size* dalam penelitian ini terdapat pada Tabel 3.6

Tabel 3.6 Kategori Effect Size

Kategori <i>Effect Size</i>	Nilai <i>Cohen's d</i>
0,0 – 0,2	Kecil
0,2 -0,5	Sedang
0,5 -0,8	Besar
> 0,8	Sangat Besar

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

1. Deskripsi Data Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan yaitu penelitian kuantitatif dengan metode *quasi experiment*. Data penelitian didapatkan melalui teknik *cluster random sampling* pada dua kelas sampel yang didasarkan dari pertimbangan kebutuhan data dan masukan dari gurupendidik biologi kelas XI. Kelas yang dijadikan sebagai kelompok kontrol adalah kelas XI MIPA 4, sementara kelas XI MIPA 3 sebagai kelompok eksperimen. Jumlah siswa dalam masing-masing kelas penelitian sebanyak 46 siswa., dengan total populasi di semua kelas XI MIPA 1 – XI MIPA 4 adalah 184 siswa.

Kelas eksperimen akan menerima perlakuan dalam bentuk penggunaan petunjuk praktikum biologi dengan pendekatan MIKiR, sedangkan kelas kontrol akan menjalani praktikum dengan model ceramah diskusi. Materi biologi yang dilaksanakan dalam praktikum kali ini yaitu materi sel hewan dan sel tumbuhan mata pelajaran biologi kelas XI di MA Salafiyah Simbangkulon Pekalongan. Jumlah waktu pembelajaran untuk kelas XI MA Salafiyah

Simbangkulon sebanyak empat jam pelajaran setiap minggu.

Kelas penelitian akan mendapatkan tes yang terdiri dari *pretest* serta *posttest* untuk mengevaluasi pengaruh dari penerapan petunjuk praktikum berbasis dengan pendekatan MIKiR. Soal ujian tersebut sudah melalui proses validasi oleh dosen ahli dan uji coba sebelum diterapkan di dalam kelas penelitian. Instrumen *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada sampel penelitian memiliki kesamaan dalam konten dan tingkat kesulitan.

2. Hasil Uji Coba Instrumen

a. Hasil Validitas Instrumen Tes Oleh Ahli

Uji validitas suatu butir soal dilakukan terlebih dahulu sebelum digunakan dalam mengukur kemampuan literasi sains siswa. Tujuan dari uji validitas butir soal adalah untuk menilai sejauh mana suatu pertanyaan atau pernyataan dalam instrumen dapat mengukur aspek atau kemampuan yang seharusnya diukur oleh tes atau instrumen tersebut. Proses uji validitas butir soal diperlakukan untuk memastikan bahwa setiap pertanyaan dalam instrumen memiliki

kemampuan yang akurat dan konsisten dalam mengukur hal yang diharapkan.

Instrumen tersebut sudah melalui tahapan validasi oleh para ahli yang mempunyai kompetensi dalam bidang masing-masing. Hasil penelitian para ahli terdapat instrumen tes yang menyatakan nilai kelayakan 3,75, dimana mendapatkan kriteria penilaian yang valid. Hal tersebut dapat dilihat pada lampiran 10 halaman 152. Jumlah butir instrumen literasi sains pada proses validasi ahli terdiri dari 10 soal. Proses validasi ini dilakukan untuk memastikan bahwa setiap butir soal pada instrumen bisa untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa.

b. Validitas Butir Tes

Perhitungan validitas butir tes dilakukan setelah melakukan uji coba soal. Jumlah soal yang telah melewati tahap uji validitas ahli (keabsahan) sebanyak 10 soal. Sebanyak 36 siswa yang telah mendapatkan materi sel hewan dan sel tumbuhan diberi 10 butir soal. Validitas suatu soal dianggap terpenuhi jika skor yang dihitung (r_{hitung}) lebih besar atau sama dengan skor tabel (r_{tabel}) dalam tingkat signifikansi 0.05 atau probabilitas 5%.

Sebaliknya, jika (r_{hitung}) kurang dari (r_{tabel}), maka soal tersebut dianggap tidak valid dan perlu untuk dihilangkan (Sugyono, 2016).

Dasar keputusan signifikasi 0,05 yang menghasilkan $r_{tabel} = 0,339$. Dimana diperolehnya dari $df = n-2$, maka $df = 36-2 = 34$. Distribusi nilai r_{tabel} signifikasi 5% adalah 0,339. Tabel dapat dilihat pada lampiran 29 halaman 283. Hasil perhitungan validitas menggunakan perhitungan *Pearson Product Moment* dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 25 menunjukkan bahwa ke-10 soal yang diuji dinyatakan terbukti valid semua. Nilai r_{hitung} pada 10 soal yang diuji lebih besar daripada r_{tabel} , sebagai penegasan validitas terhadap soal tersebut. Hasil analisis validitas ini sangat penting ketika memastikan bahwa soal-soal yang digunakan dapat mengukur dengan akurat kemampuan literasi sains siswa. Validitas soal uji coba literasi sains disajikan dalam Tabel 4.1

Tabel 4.1 Validitas Soal Uji Coba Literasi Sains

Kategori	Nomor Soal	Jumlah
Valid	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	10
Tidak Valid	0	0

c. Reliabilitas Butir Soal

Uji reliabilitas dilakukan dengan bantuan SPSS 25, didapatkan nilai reliabilitas butir soal secara keseluruhan adalah sebesar 0,903. Instrumen tes dianggap reliabel apabila hasil perhitungan nilai r_{hitung} melebihi angka 0,60. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa soal yang telah diuji coba mempunyai tingkat reliabilitas yang tinggi (Azizah & Budijastuti, 2021). Reliabilitas soal literasi sains disajikan dalam Tabel 4.2

Tabel 4.2 Hasil Reliabilitas Instrumen Tes Literasi Sains

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.903	10

Hasil uji reliabilitas ini memastikan bahwa instrumen tes yang digunakan dapat memberikan hasil yang akurat dalam mengukur kemampuan literasi sains siswa. Hasil uji reliabilitas butir soal disajikan secara lebih terperinci pada lampiran 30 halaman 285. Hasil uji reliabilitas yang diperoleh telah memenuhi standar yang ditetapkan, sehingga instrumen tes tersebut dapat dianggap efektif dalam mengukur kemampuan literasi sains.

d. Tingkat kesukaran Tes

Uji tingkat kesukaran butir soal (*difficulty index* atau item *difficulty*) adalah untuk mengevaluasi tingkat kesulitan suatu instrumen tes. Uji tingkat kesukaran butir soal sangat penting dalam memastikan bahwa tes memiliki kualitas yang baik, bisa memberikan hasil yang akurat terhadap pencapaian siswa serta dapat membantu pengambilan keputusan yang tepat. Tingkat kesukaran yang dianggap baik adalah antara 0,25 hingga 0,75. Jika suatu soal memiliki tingkat kesukaran kurang dari 0,25, itu menunjukkan bahwa soal tersebut sulit. Sebaliknya, jika tingkat kesukarannya lebih dari 0,75, maka soal tersebut dianggap terlalu mudah (Hanifah, 2014).

Hasil perhitungan tingkat kesukaran tes dengan menggunakan *Microsoft Excel 2016* mengindikasikan bahwa soal-soal tes yang digunakan dalam uji coba mempunyai tingkat kesukaran yang sedang dan sukar. Hasil analisis tingkat kesukaran ini terlampir pada lampiran 31 halaman 286. Dari analisis tersebut, telah diinterpretasikan jumlah soal yang dapat diklasifikasikan berdasarkan dalam kategori

indeks kesukaran. Detail hasil analisis tingkat kesukaran soal disajikan dalam Tabel 4.3

Tabel 4.3 Tingkat Kesukaran Soal

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Sukar	1,3,6	3
Sedang	2,4,5,7,8,9,10	7
Mudah	-	-

e. Daya Pembeda tes

Uji tingkat daya beda soal bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas suatu pertanyaan dalam mengukur perbedaan kemampuan siswa dalam menjawab soal. Secara sederhana, tujuan uji ini adalah untuk menilai sejauh mana sebuah pertanyaan mampu membandingkan siswa yang mempunyai kemampuan literasi sains tinggi dengan yang mempunyai kemampuan literasi sains yang rendah.

Berdasarkan hasil analisis daya pembeda yang sudah dilaksanakan dengan bantuan *Microsoft Excel* 2016, dapat disimpulkan bahwa daya pembeda dari berbagai soal memiliki variasi yang beragam. Hasil analisis daya pembeda soal disajikan pada lampiran 32 halaman 287. Berdasarkan hasil uji daya beda ini, telah dilakukan

interpretasi jumlah butir soal yang dapat diklasifikasikan berdasar kategori indeks daya beda. Hasil dari uji daya beda soal disajikan dalam Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Daya Beda Soal

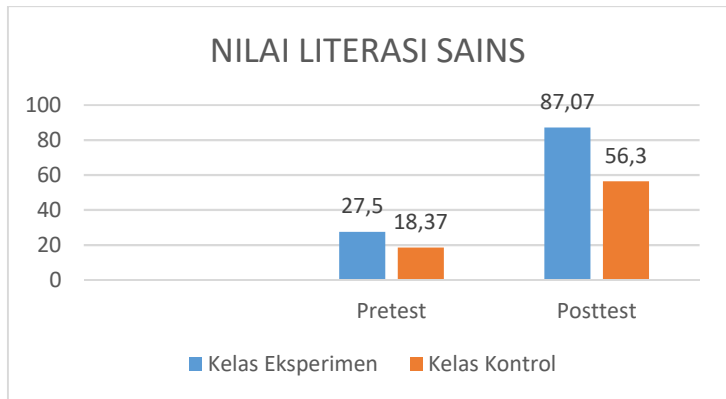
Kriteria	Nomor Soal
Tidak ada daya pembeda	-
Lemah	-
Cukup	-
Baik	1.2.3.4.5.6.7
Baik Sekali	8,9,10

3. Data Hasil Penelitian

Perbandingan nilai pretest dan posttest pada sampel penelitian digunakan untuk mengevaluasi kemampuan literasi sains. Soal *pretest* dan soal *posttest* merupakan soal yang sama, yaitu sebanyak 10 butir soal yang sudah terbukti valid. Analisis statistik deskriptif mengenai kemampuan literasi sains ini terlampir secara lengkap dalam lampiran 27 halaman 280.

Hasil analisis deskriptif nilai literasi sains siswa kelas penelitian menunjukkan bahwasanya pada pretest, rata-rata nilai kelas eksperimen sebanyak 27,50 sedangkan untuk kelas kontrol sebanyak 18,37. Hasil rata-rata posttest kelas eksperimen mencapai

87,07, sementara kelas kontrol mencapai 56,3. Perbandingan nilai rata-rata hasil literasi sains sebelum dan setelah perlakuan secara keseluruhan dapat dilihat dalam Gambar 4.1



Gambar 4.1 Nilai Literasi Sains

Hasil literasi sains yang didapatkan memberikan gambaran yang jelas mengenai peningkatan literasi sains siswa setelah dilakukan perlakuan. Data ini bisa digunakan untuk mengukur pengaruh dari penggunaan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR yang digunakan dalam penelitian initerhadap literasi sains siswa pada kelas eksperimen.

4. Prasyarat Uji Hipotesis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas memiliki tujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh

berdistribusi secara normal atau tidak normal. Uji *Kolmogrov-Smirnov* merupakan pendekatan statistik yang diterapkan untuk uji normalitas dalam penelitian ini. Verifikasi normalitas diperlakukan sebagai prasyarat untuk melaksanakan uji parametrik. Uji parametrik yang digunakan yaitu uji *sampel independent*. Sebaran data yang didapatkan melalui perhitungan statistik dengan bantuan SPSS versi 25 menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, dengan landasan pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

H_a : hasil literasi sains tidak berdistribusi normal jika nilai signifikansi $< 0,05$.

H_0 : hasil literasi sains berdistribusi normal jika nilai signifikansi $> 0,05$.

Pengujian normalitas data literasi sains menunjukkan data berdistribusi normal pada kelompok kelas eksperimen dan kontrol. Hal ini dibuktikan dengan nilai signifikansi literasi sains yang diperoleh $> 0,05$. Nilai signifikansi dari hasil pretest dan posttest kelas eksperimen berturut-turut adalah 0,094 dan 0,083. Sementara nilai signifikansi dari hasil pretest dan posttest kelas kontrol masing-masing adalah 0,084 dan 0,122.

Informasi lengkap mengenai uji normalitas pada literasi sains dapat ditemukan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Normalitas Literasi Sains

Kelas	Pretest	Posttest
Kontrol	0,084	0,122
Eksperimen	0,094	0,083

Merujuk pada Tabel 4.5, kesimpulan yang didapatkan mengenai data hasil literasi sains menunjukkan distribusi yang bersifat normal. Informasi rinci terkait analisis uji normalitas literasi sains melalui perangkat lunak SPSS versi 25 dapat ditemukan pada lampiran 33 halaman 288.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilaksanakan untuk mengevaluasi keberadaan perbedaan variansi antara dua distribusi atau lebih. Berdasarkan hasil pengujian homogenitas pada sampel penelitian, dapat disimpulkan bahwa sebaran data bersifat homogen. Keputusan ini diambil dengan merujuk pada kriteria pengambilan keputusan yang telah ditetapkan yaitu:

- 1) Sebaran data kemampuan literasi sains homogen jika nilai signifikansi $> 0,05$.

- 2) Sebaran data kemampuan literasi sains tidak homogen jika nilai signifikansi $< 0,05$.

Signifikansi yang didapatkan melalui perhitungan statistik menggunakan SPSS versi 25 menunjukkan nilai signifikansi rata-rata 0,678. Menurut pedoman pengambilan keputusan uji homogenitas, apabila nilai signifikansi $> 0,05$, maka diperoleh data hasil literasi sains dari varians yang homogen. Rincian hasil uji homogenitas dengan bantuan SPSS versi 25 disajikan pada lampiran 34 halaman 289. Setelah didapatkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen, maka dapat dilanjutkan dengan uji hipotesis. Informasi detail mengenai hasil uji homogenitas literasi sains terdapat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Homogenitas Literasi Sains

Nilai Rata-Rata Homogenitas Literasi Sains
0,678

B. Hasil Uji Hipotesis

1. Uji Hipotesis

Tujuan dari uji hipotesis adalah untuk mengambil keputusan atau membuat inferensi mengenai parameter populasi berdasarkan sampel data yang diambil. Proses pengujian hipotesis dilakukan setelah

mengetahui bahwa data yang diperoleh pada kelas penelitian memiliki distribusi normal dan homogen. Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji independent sample t-test dengan menggunakan SPSS versi 25.

Hasil uji independent sample t-test, didapatkan nilai uji-t (2-tailed) adalah 0,000. Nilai ini lebih kecil dari tingkat signifikansi 0,05, sebagaimana tercantum dalam Tabel 4.7 halaman 83. Interpretasi hasil dilakukan dengan merujuk pada pedoman pengambilan keputusan hipotesis, apabila didapatkan hasil perhitungan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka H_0 (hipotesis nol) diterima dan H_a (hipotesis alternatif) ditolak yang artinya tidak terdapat pengaruh. Sebaliknya, apabila didapatkan hasil perhitungan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima (artinya terdapat adanya pengaruh).

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pengujian hipotesis dalam penelitian ini menerima hipotesis H_a karena nilai signifikansi hasil uji $< 0,05$. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR memiliki pengaruh terhadap literasi sains pada kelas penelitian.

Detail mengenai hasil pengujian hipotesis literasi sains siswa melalui SPSS versi 25 disajikan pada lampiran 35 halaman 290 serta disajikan pada Tabel 4.7 dibawah ini:

Tabel 4.7 Uji Independent Sample Test

Independent Samples Test		
Levene's Test for Equality of Variances		
	df	Sig. (2-tailed)
<i>Equal variances assumed</i>	90	,000
<i>Equal variances not assumed</i>	87,425	,000

2. Hasil Uji Effect Size

Effect Size adalah ukuran statistik yang menggambarkan seberapa besar perbedaan atau hubungan yang signifikan antara dua kelompok dalam penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengevaluasi sejauh mana peningkatan dari literasi sains sebelum dan sesudah menggunakan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR . Hasil uji *effect size* yang dihasilkan dalam penelitian ini sebesar 3,463 menunjukkan bahwa peningkatan literasi sains tersebut dapat dikategorikan sangat tinggi. Detail mengenai pengujian effect size literasi

sains disajikan pada lampiran 36 halaman 291, yang diuji melalui SPSS versi 29.

C. Pembahasan

Mengacu pada perkembangan pendidikan nasional, penting bagi pendidik untuk senantiasa memberikan inovasi dalam pengembangan bahan ajar (Zebua, 2023). Salah satu inovasi dalam pengembangan bahan ajar adalah pengembangan petunjuk praktikum dengan menggunakan pendekatan MIKiR. MIKiR adalah sebuah singkatan Mengalami, Interaksi, Komunikasi dan Refleksi, pendekatan ini memiliki sebuah tujuan untuk meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran (Melisah, 2023). Pendekatan ini didasarkan pada prinsip bahwa pembelajaran yang efektif terjadi ketika siswa aktif terlibat dalam pengalaman nyata, berinteraksi dengan teman sebaya, mengkomunikasikan pemikiran mereka dan merefleksi pengalaman belajar mereka (Failani, 2022).

Pendekatan MIKIR dapat meningkatkan literasi sains siswa dengan cara memungkinkan siswa untuk mengalami langsung fenomena sains, berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran, mengkomunikasikan ide dan pengetahuan, serta memikirkan kembali hasil kerja mereka (Septian, 2023). Menurut Septian (2023) desain pembelajaran

dengan menggunakan pendekatan MIKiR juga dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa yang dilaksanakan dalam 3 siklus yang terdiri dari tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, tahap observasi dan tahap refleksi.

Pendekatan MIKiR membantu siswa dalam memahami konsep sains secara lebih dalam, meningkatkan kemampuan berpikir kritis, dan mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah. Hal ini memungkinkan siswa untuk berkomunikasi dan berinteraksi sosial yang terkait dengan pengetahuan, bahasa, dan budaya, sehingga meningkatkan literasi sains secara lebih luas (Sulistia, 2024). Peningkatan literasi sains selain menggunakan pendekatan MIKiR menurut Sulistia (2024) bisa dengan menggunakan bantuan sebuah media pembelajaran yang berbasis komputer, tetapi pada penelitian ini media pembelajaran yang digunakan terbatas pada buku petunjuk praktikum dikarenakan beberapa alasan yang mendasari seperti tidak diperbolehkan dalam penggunaan media elektronik dalam proses pembelajaran.

Materi sel hewan dan sel tumbuhan yang disajikan untuk dilaksanakannya sebuah praktikum, secara alamiah siswa akan terlibat dalam literasi sains. Pertanyaan yang disajikan pada petunjuk praktikum memberikan kesempatan untuk para siswa menerapkan pengetahuan

yang dimiliki dalam konteks nyata, yang dapat mendorong untuk meningkatkan literasi sains siswa. Pada penelitian yang dilakukan memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan dari petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR pada materi sel hewan dan sel tumbuhan. Berdasarkan data pra-riset, siswa mengalami kesulitan dalam materi sel hewan dan sel tumbuhan sehingga diperlukan pendekatan pembelajaran yang lebih efektif.

Sejalan dengan penelitian Kanariah (2022) yang menggunakan pendekatan MIKiR, mengatakan bahwa implementasi pendekatan MIKiR dengan pembelajaran efektif dan menarik merupakan langkah meningkatkan minat siswa terhadap proses pembelajaran, serta guru menjadi kreatif inovatif dalam menciptakan gebrakan penting agar pembelajaran yang monoton diharapkan berubah menjadi aktif. Pendekatan MIKiR ini memanfaatkan berbagai metode pembelajaran aktif kolaboratif, sehingga siswa dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman konsep secara keseluruhan (Purnamawati, 2021).

Tahapan awal yang dilakukan pada penelitian ini adalah melakukan penentuan lokasi dan waktu penelitian. Adapun *timeline* dari penelitian ini dilakukan pada bulan

Mei. Lokasi yang dijadikan penelitian ini adalah MA Salafiyah Simbangkulon Pekalongan. Alasan penelitian dilakukan di MA Salafiyah Simbangkulon Pekalongan dikarenakan hasil pembelajaran praktikum yang dilakukan belum mengenal dan menunjukkan sebuah literasi sains siswanya dan juga penggunaan petunjuk praktikum yang digunakan belum menggunakan suatu pendekatan.

Sebelum melakukan penelitian, peneliti melakukan persiapan dengan menyusun beberapa dokumen yang diperlukan selama penelitian. Dokumen-dokumen tersebut melibatkan petunjuk praktikum, kisi-kisi instrumen tes, dan instrumen tes. Sebelum instrumen tes digunakan dalam mengukur literasi sains siswa, terlebih dahulu dilakukan tahap validasi oleh dosen ahli. Validasi dilakukan terhadap aspek materi, konstruksi soal dan keabsahan yang digunakan dalam instrumen tes. Hasil validasi menyatakan bahwa secara keseluruhan soal valid secara keabsahan sebagaimana terdapat pada Tabel 4.1 yang terdapat pada halaman 73. Instrumen tes dapat digunakan setelah melewati tahap uji coba.

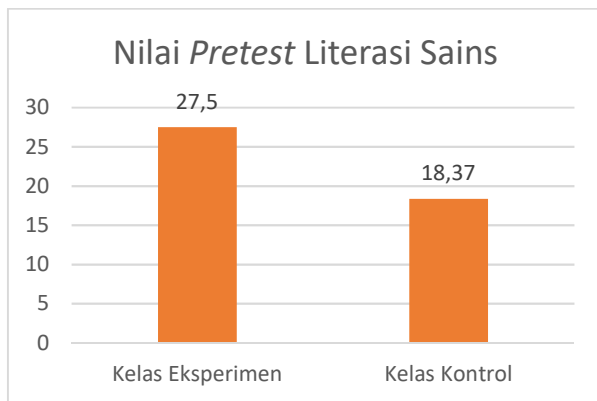
Uji coba soal literasi sains diberikan kepada peserta didik kelas XII MA Salafiyah Simbangkulon Pekalongan sebanyak 36 responden dengan jumlah soal sebanyak 10 butir. Data hasil uji coba yang didapatkan kemudian

dianalisis menggunakan bantuan perangkat lunak statistik SPSS versi 25. Hasil uji validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran dari 10 soal menunjukkan bahwa keseluruhan soal layak dipergunakan untuk mengukur literasi sains siswa. Soal tersebut disajikan pada lampiran 12 halaman 168.

Acuan indikator literasi sains pada instrumen tes yang digunakan adalah menurut Gormally (2021) yang dirangkum menjadi 7 indikator, tetapi pada penelitian kali ini hanya digunakan 3 indikator dikarenakan memilih indikator yang sesuai dengan materi praktikum yang disajikan. Berdasarkan lampiran 9 halaman 139, indikator soal pertama; keempat; ketujuh dan kesepuluh yaitu mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid, soal kedua; kelima; kedelapan melakukan penelusuran literatur yang efektif, soal ketiga; keenam; kesembilan memahami elemen-elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap temuan atau kesimpulan. Hal tersebut menurut (Dirman & Mufit 2022) beralasan bahwa menggunakan hanya beberapa indikator literasi sains saja adalah untuk memfokuskan analisis terhadap aspek-aspek yang relevan dan paling penting dalam mengetahui kemampuan literasi sains siswa. Dengan menggunakan

beberapa indikator, peneliti dapat memahami lebih dalam bagaimana kemampuan siswa.

Setelah didapatkan soal untuk mengukur literasi sains dilakukan pemilihan kelas penelitian. Pemilihan kelas merupakan tahap paling awal yang dilakukan dalam penelitian ini. Sampel penelitian dipilih secara cluster random pada dua kelas, yakni kelas XI MIPA 3 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 4 sebagai kelas kontrol. Sebelum pemberian perlakuan dilakukan *pretest*. Pemberian *pretest* bertujuan untuk mengevaluasi pemahaman awal dan kemampuan literasi sains siswa sebelum perlakuan diterapkan. Nilai rata-rata *pretest* yang diperoleh pada kelas eksperimen sebesar 27,5 dan nilai rata-rata pada kelas kontrol sebesar 18,37, sebagaimana terdapat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Hasil Nilai *Pretest* Literasi Sains

Kelas penelitian yang telah diberikan *pretest* akan mendapatkan perlakuan yang berbeda. Kelas eksperimen akan melakukan pembelajaran praktikum dengan menggunakan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR, sedangkan kelas kontrol akan mendapatkan pembelajaran praktikum dengan model ceramah diskusi. Materi praktikum yang dilaksanakan yaitu mengenai sel hewan dan sel tumbuhan pada kelas XI MIPA. Durasi yang diperlukan diatur selama 2 jam pelajaran dalam satu kali pertemuan untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Kegiatan awal dalam pembelajaran kelas kontrol dengan sesi pendahuluan, dilanjutkan dengan kegiatan inti pembelajaran praktikum. Pertama, dimulai dengan sedikit mengulas materi sel hewan dan sel tumbuhan. Kemudian menjelaskan bagaimana melaksanakan praktikum yang akan dilaksanakan dengan menjelaskan disertai menulis di papan tulis. Dilanjutkan mereka melakukan praktikum sesuai dengan kelompoknya, jika sudah mendapatkan hasil dan mengamati mereka berdiskusi mengenai pertanyaan yang sudah diberikan. Jika sudah melaksanakan diskusi menjawab pertanyaan yang sudah disajikan, siswa mengumpulkan hasilnya. Setelah sesi pembelajaran praktikum selesai, dilaksanakan evaluasi untuk mengukur

literasi sains siswa pada materi sel hewan dan sel tumbuhan.

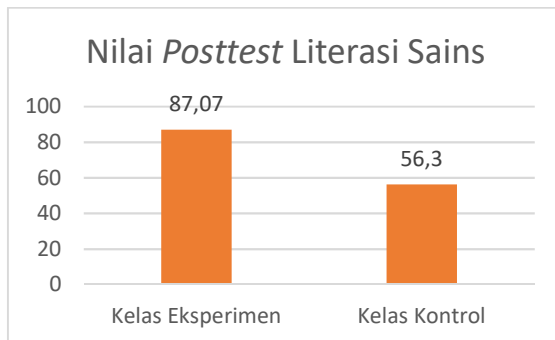
Kegiatan awal dalam pembelajaran kelas eksperimen dimulai dengan sesi pendahuluan, dilanjutkan dengan kegiatan inti pembelajaran. Kegiatan inti dimulai dengan serangkaian pembelajaran praktikum dengan pendekatan MIKiR. Langkah awal siswa mengalami dengan mengamati dan melakukan eksperimen, langkah selanjutnya siswa interaksi dengan melaksanakan diskusi, kemudian langkah selanjutnya siswa komunikasi dengan mendemonstrasikan; menyampaikan hasil diskusi serta mengemukakan hasil praktikum. Terakhir, siswa refleksi dengan melihat kembali hasil kerja; meminta pendapat hasil kerja; memaknai praktikum dalam bentuk pertanyaan serta mengevaluasi hasil belajar.

Setelah mendapatkan perlakuan, kelas penelitian diberikan *posttest* berupa soal literasi sains. Data hasil *posttest* digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana penggunaan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR pada materi sel hewan dan sel tumbuhan terhadap literasi sains siswa. Perolehan rata-rata literasi sains pada masing-masing kelas eksperimen dan kontrol adalah 87,07 dan 56,3 sebagaimana terdapat pada Gambar 4.3 halaman 93 hasil literasi sains yang diperoleh menunjukkan bahwa

penggunaan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR dapat meningkatkan literasi sains siswa.

Pelaksanaan *posttest* dan *pretest* pada kelas kontrol serta kelas eksperimen sudah terlaksanakan, dengan mendapatkan hasil pengerjaan dari kesepuluh soal dengan menggunakan tiga indikator literasi sains menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan dalam indikator soal memahami elemen-elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap temuan atau kesimpulan. Sedangkan siswa sangat menguasai soal yang berindikator mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid dan melakukan penelusuran literatur yang efektif.

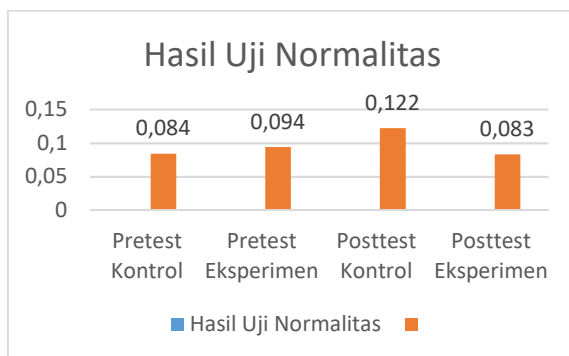
Menurut Siregar (2020) menyatakan bahwa sebuah optimalisasi pendekatan MIKiR sebagai sebuah solusi dalam pembelajaran abad ke-21 ini. Sehingga dengan pemilihan suatu pendekatan dalam pembelajaran dapat menunjang siswa semakin lebih baik. Sejalan dengan penelitian Mulyanti (2021) yang menggunakan pendekatan MIKiR, pada dasarnya pemilihan pendekatan yang baik itu dapat menjadi sarana untuk meningkatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran.



Gambar 4.3 Hasil Nilai *Posttest* Literasi Sains

Setelah diperoleh data nilai literasi sains, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat. Data yang berdistribusi normal dan homogen menjadi prasyarat untuk dilakukan uji parametrik dalam mengevaluasi pengaruh dari penggunaan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR. Hasil analisis menggunakan SPSS versi 25 menunjukkan bahwa data literasi sains secara statistik berdistribusi normal. Bukti ini didasarkan pada nilai signifikansi uji normalitas untuk data nilai pretest literasi sains pada kelas eksperimen sebesar 0,094 dan 0,084 untuk kelas kontrol. Begitu juga dengan hasil analisis data posttest nilai literasi sains pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh masing-masing signifikansinya adalah 0,083 dan 0,122. Nilai signifikansi yang diperoleh menunjukkan bahwa data literasi sains memiliki distribusi normal, dikarenakan nilai nilai signifikansi >

0,05. Detail uji normalitas terdapat pada lampiran 33 halaman 288. Untuk perbandingan uji normalitas juga dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Hasil Uji Normalitas

Selain uji normalitas, analisis uji homogenitas juga diperlukan sebagai prasyarat melakukan uji hipotesis. Setelah didapatkan data berdistribusi normal selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 25, didapatkan bahwa data yang diamati menunjukkan tingkat homogenitas, yang berarti bahwa data tersebut berasal dari varian yang relatif seragam. Hal ini dibuktikan oleh hasil signifikansi yang didapatkan untuk literasi sains setelah perlakuan adalah 0,678. Hal tersebut menunjukkan nilai signifikansi uji homogenitas $> 0,05$ yang berarti data berasal dari varian sama atau bersifat homogen. Berdasarkan hasil uji homogenitas yang didapatkan,

pengaruh perlakuan yang diteliti tidak secara langsung signifikan memengaruhi homogenitas data literasi sains. Pengaruh kemampuan literasi sains tidak disebabkan oleh variasi antara kelompok sebelum dan sesudah perlakuan, melainkan disebabkan oleh faktor lain yang tidak terkait dengan perbedaan varian antara dua kelompok tersebut.

Setelah diketahui bahwa data yang diperoleh memiliki distribusi normal dan homogen, selanjutnya dilakukan uji hipotesis. Uji hipotesis yang digunakan untuk mengevaluasi pengaruh dari penggunaan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR adalah uji independent sample t-test. Hasil analisis literasi sains menggunakan uji t menunjukkan bahwa nilai signifikansi (2-tailed) adalah 0,000, yang berada di bawah nilai 0,05. Nilai signifikansi yang diperoleh dapat diartikan bahwa hipotesis alternatif diterima dan hipotesis nol ditolak. Penerimaan H_a menunjukkan bahwa variabel independen (penggunaan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen (literasi sains siswa). Hasil pengujian t-test dapat disimpulkan bahwa ketika siswa mendapatkan perlakuan dengan pendekatan ini, siswa cenderung mengembangkan kemampuan literasi sains yang lebih baik.

Kemampuan literasi sains sains diamati melalui respons dalam *pretest* atau *posttest*, yang dapat dilihat pada lampiran 27 pada halaman 280. Peningkatan literasi sains disebabkan karena penggunaan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR. Desain petunjuk praktikum yang menggunakan pendekatan MIKiR dapat merangsang kemampuan literasi sains siswa. Selain itu, petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR menyajikan skenario yang kompleks sehingga mengajak siswa untuk berpikir secara mendalam. Hal ini tidak hanya melatih kemampuan literasi sains siswa, tetapi juga membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan literasi sains dalam materi yang disajikan.

Tingkat pengaruh penggunaan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR belum diketahui kategorinya, oleh karena itu dilakukan uji *effect size*. *Effect size* merupakan suatu ukuran statistik yang memberikan gambaran sejauh mana perbedaan atau hubungan yang signifikan antara dua kelompok dalam satu penelitian. Pada penelitian ini *effect size* digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana terjadi peningkatan dalam kemampuan literasi sains sebelum dan sesudah penggunaan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR. Hasil uji *effect size* diperoleh nilai besar yaitu 3,463

yang menunjukkan bahwa peningkatan literasi sains dikategorikan dalam sangat tinggi. Artinya, perbedaan tersebut tidak hanya signifikan secara statistik, tetapi juga memiliki relevansi praktis yang cukup besar. Efek tinggi ini menggambarkan bahwa penggunaan petunjuk praktikum dengan pendekatan mikir memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan literasi sains siswa.

Penelitian yang dilaksanakan oleh Fahmi (2020) yang menggunakan pendekatan MIKiR, menyatakan bahwasanya menggunakan pendekatan MIKiR dapat untuk meningkatkan literasi sains siswa sebesar 22,73%. Begitu juga dengan (Lestari dkk., 2023) mengembangkan sebuah bahan ajar yang bertujuan untuk peningkatan literasi sains siswa. Hasil yang didapatkan pada penelitiannya melalui nilai *n-gain* kelas eksperimen sebesar 60,7% termasuk pada kategori cukup efektif. Sudah terbukti pembelajaran dengan pendekatan MIKiR berpengaruh dalam peningkatan literasi sains siswa, dikarenakan model ini terdiri dari unsur-unsur mengalami, interaksi, komunikasi serta refleksi sehingga siswa dituntut untuk sangat aktif dalam proses pembelajaran (Saragih, 2022).

Kesimpulan yang dapat diambil adalah bahwa penggunaan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR pada materi sel hewan dan sel tumbuhan

memberikan kontribusi yang positif terhadap peningkatan literasi sains siswa, walaupun masih memungkinkan untuk meningkatkan efektivitasnya lebih lanjut. Supaya mendapatkan pencapaian peningkatan yang signifikan, diperlukan perbaikan dalam penyusunan dan penyajian lembar kerja siswa yang lebih efektif dalam memacu literasi sains siswa. Saran mengenai petunjuk praktikum ini digunakan, karena diharapkan diketahui efektifitasnya dalam kegiatan praktikum biologi.

Menggunakan petunjuk praktikum untuk meningkatkan literasi sains dipilih karena beberapa alasan yang mendukung, diantaranya yaitu memungkinkan siswa melakukan eksperimen langsung, memberikan kesempatan siswa untuk mengembangkan keterampilan laboratorium, pemahaman sains yang lebih mendalam, kegiatan praktikum lebih menarik dan menyenangkan (M.Suhaimi, 2020). Pada suatu kegiatan praktikum yang akan dilaksanakan terdapat beberapa tatacara atau langkah-langkah yang akan dilakukan mulai mempersiapkan, melaksanakan praktikum, menganalisis data yang diperoleh, yang kemudian ditulis sebagai suatu laporan praktikum (Hamim, 2021). Sejalan dengan penelitian Salsabila (2022) yang menerapkan metode praktikum dalam materi jamur kelas X dapat dikatakan

layak dalam penerapannya, karena dilihat dari dari kedua pertemuan yang dilaksanakan mendapatkan atau termasuk dalam kategori baik dengan presentase yang di dapatkan yaitu 79,4%.

D. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian ini di antaranya yaitu:

1. Keterbatasan Tempat

Penelitian ini terbatas pada MA Salafiyah Simbangkulon Pekalongan sebagai lokasi penelitian, sehingga ketika diterapkan di lokasi lain, kemungkinan besar akan terjadi variasi hasil yang diperoleh oleh peneliti.

2. Keterbatasan Materi

Ruang lingkup materi penelitian ini terbatas pada materi sel hewan dan sel tumbuhan, oleh karena itu, hasil yang diperoleh peneliti kemungkinan besar akan berbeda jika penelitian diterapkan pada sub materi yang berbeda.

3. Keterbatasan Bahan Ajar

Bahan ajar yang menjadi fokus pada penelitian ini terbatas pada petunjuk praktikum yang dikembangkan oleh Rais Dzulfikri Sarjana Pendidikan Biologi tahun 2020. Oleh karena itu, dapat diantisipasi bahwa

terdapat potensi perbedaan hasil apabila pendekatan pembelajaran menggunakan bahan ajar lain.

4. Keterbatasan Konten Pembelajaran

Keterbatasan konten pembelajaran yang harus banyak dicetak menjadi salah satu tantangan signifikan dalam dunia pendidikan. Mencetak materi pembelajaran dalam jumlah besar memerlukan biaya yang cukup besar untuk kertas, tinta, dan distribusi. Distribusi bahan cetak ke berbagai daerah, terutama daerah terpencil, dapat menjadi tantangan logistik yang signifikan. Siswa di daerah yang lebih terpencil mungkin menghadapi kesulitan dalam mendapatkan bahan cetak tepat waktu, yang dapat menghambat proses belajar mereka. Selain itu, pencetakan dalam jumlah besar berdampak negatif pada lingkungan melalui penggunaan kertas dan tinta, serta limbah yang dihasilkan.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan literasi sains siswa, yang dibuktikan dengan nilai signifikansi (*2-tailed*) sebesar 0,000. Nilai rata-rata pretest literasi sains untuk kelas eksperimen adalah 27,5, sedangkan untuk kelas kontrol adalah 18,37. Setelah perlakuan, nilai rata-rata posttest untuk kelas eksperimen meningkat menjadi 87,07, sementara untuk kelas kontrol hanya mencapai 56,3. Peningkatan literasi sains siswa yang menggunakan pendekatan MIKiR dikategorikan sangat tinggi berdasarkan hasil uji effect size sebesar 3,463, menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak hanya signifikan secara statistik tetapi juga memiliki relevansi praktis yang cukup besar.

Pendekatan MIKiR meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Meskipun siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami elemen-elemen desain penelitian, mereka menunjukkan penguasaan yang baik dalam mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid dan melakukan penelusuran literatur yang efektif. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa

penggunaan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR pada materi sel hewan dan sel tumbuhan memberikan pengaruh terhadap peningkatan literasi sains siswa kelas XI MA Salafiyah Simbangkulon Pekalongan. Peningkatan ini tidak hanya signifikan secara statistik tetapi juga relevan secara praktis.

B. Implikasi

Hasil penelitian didapatkan bahwa penggunaan petunjuk praktikum biologi dengan pendekatan MIKiR pada materi sel hewan dan tumbuhan dapat berpengaruh terhadap literasi sains siswa MA Salafiyah Simbangkulon Pekalongan. Karena penggunaan petunjuk praktikum biologi dengan pendekatan MIKiR, siswa dapat meningkatkan literasi sains pada materi sel hewan dan sel tumbuhan. Penggunaan bahan ajar yang kreatif serta inovatif, dapat berpengaruh dalam aspek pembelajaran siswa.

C. Saran

Penelitian selanjutnya yang berminat menerapkan petunjuk praktikum dengan pendekatan MIKiR pada materi sel hewan dan sel tumbuhan terhadap literasi sains, disarankan agar penggunaan tersebut dilakukan secara maksimal guna mencapai *output* yang optimal. Penting juga untuk memperhatikan aspek-aspek yang dapat

membuat siswa tetap terlibat dan tidak merasa bosan selama proses pembelajaran praktikum. Selain itu, disarankan penelitian berikutnya mempertimbangkan penggunaan media pembelajaran yang beragam dan memilih pokok bahasan yang berbeda, sehingga dapat memberikan kontribusi baru dan memperluas cakupan temuan yang sudah ada. Upaya untuk memberikan variasi dalam metode pengajaran dan materi pembelajaran praktikum dapat menjadi faktor kunci untuk meningkatkan daya tarik dan efektivitas pembelajaran praktikum.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R., & Chastanti, I. (2023). Analysis of science literacy skills of students of the Biology Education Study Program, Labuhanbatu University. *BIO-INOVED: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 5(2), 266. <https://doi.org/10.20527/bino.v5i2.15485>
- Aisyah, N. (2021). *Bahan Ajar*. 12–42.
- Angela, L., & Ramadhani, F. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI IPA MAN 2 Kerinci. *Simbiosis*, 10(2), 95–104. <https://doi.org/10.33373/sim-bio.v10i2.3431>
- Azizah, Z. N., & Budijastuti, W. (2021). Pengembangan Instrumen Penilaian untuk Mengukur Keterampilan Literasi Sains pada Submateri Sistem Peredaran Darah Manusia. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(1), 89–97. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n1.p89-97>
- Bahjatul, M. (2013). *Program Studi Pendidikan IPS Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin Abstrak*.
- Bahtiar, E. T. (2015). *Penulisan Bahan Ajar*. October. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1441.6083>
- Dahlan, A., Irawati, H., & Saifuddin, M. F. (2018). *Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Pengantar Profesi Guru Biologi Di Pendidikan Biologi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta Analysis Of Needs Development Material Learning Program Introductory Profession Of Biological Teacher In Biolog*. 7, 96–99.
- Dewi, N. R., & Setyaningsih, N. E. (2016). *Pengaruh petunjuk praktikum*. 05(01), 51–55.
- Dhaniaputri, R. (2015). Mata kuliah struktur dan fisiologi tumbuhan sebagai pengantar pemahaman proses metabolisme senyawa fitokimia. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, 4(1), 636–645. <https://biology.umm.ac.id/files/file/636-645> Risanti

Daniaputri.pdf

- Dirman, H. M., & Mufit, F. (2022). Analisis Penggunaan Instrument Penilaian Pemahaman Konsep dan Literasi Sains di SMA Kabupaten Solok. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 13(2), 251–256. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v13i2.12923>
- Dzulfikri, dkk., (2022). *MIKiR UNTUK MELATIH HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS)*.
- Siregar, (2020). Optimalisasi Pendekatan MIKiR Sebagai Solusi Pembelajaran Abad 21 Bagi Guru SD Muhammadiyah Kota Medan. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(3), 550–556. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v4i3.4376>
- Fahmi Muhammad, A. R. (2020). *Penerapan Pendekatan MIKiR Materi Getaran dan Gelombang untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Kreativitas Siswa SMP Fahmi*. 9(2), 2–7.
- Failani, A. D. A. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Berdeferensiasi Dengan Pendekatan Mikir Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas V Di Madrasah Ibtidaiyah. *Economica*, 6(1), 72–86.
- Fakhri. (2021). Metode Penelitian Purposive Sampling. 2021, 32–41.
- Febrinata, T. (2014). *Analisis Penelitian Kuantitatif*. 1994, 2013–2015.
- Ferdyan, R., & Arsih, F. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Terhadap Covid-19 Berdasarkan Materi Yang Relevan Dalam Pembelajaran Biologi. *Bio-Lectura : Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(2), 12–24. <https://doi.org/10.31849/bl.v8i2.7626>
- Hamim, L., Ayu Fajarianingtyas, D., & Nur Hidayat, J. (2021). Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis Masalah Memuat Literasi Sains Siswa Smp Kelas Viii. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 11(1), 31–37. <https://doi.org/10.24929/lensa.v11i1.155>
- Hanifah, N. (2014). Comparison of Difficulty Level, Item

- Discrimination, and Reliability between Regular Multiple-Choice and Multiple-Association Multiple-Choice Test Forms in Economics Subject. *SOSIO E-KONS*, 6(1), 41–55.
- Hasanatul, A. (2022). *Studi Literasi Sains Peserta Didik Di Sekolah Alam Lampung*.
<http://repository.radenintan.ac.id/20790/>
- Hayati, I. N. (2022). *Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Berbasis Aplikasi Tiktok Untuk Peserta Didik Kelas X MA/SMA*. 8(2), 9–36.
- Huda, & Khairul. (2020). Struktur Dan Fungsi Sel Mapel Biologi Kelas Xi. *Repository Kemdikbud*, 1–36.
- Humardani, dkk., (2020). *Petunjuk Praktikum Teknik Laboratorium*.
- I Made . (1989). REGRESI LINIER SEDERHANA. *British Journal of Anaesthesia*, 62(4), 429–433.
<https://doi.org/10.1093/bja/62.4.429>
- Ilmiah, P., & Tyas, D. D. (2016). *Kelas XI IPA Terhadap Kemampuan Psikomotorik Siswa SMA NEGERI 2 Sukoharjo Semester Genap Tahun Ajaran 2015 / 2016*.
- Rahmatullah, (2022). *Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung Jl. Mayor Sujadi Timur, No.46 Tulungagung, Jawa Timur 66221 Indonesia Website: <http://ejournal.iain-tulungagung.ac.id/index.php/epi/index>*. 2(46), 51–61.
- Istiqomah, E., & Timur, J. (2013). *Analisis lembar kerja peserta didik (lkpd) sebagai bahan ajar biologi*. 1, 1–15.
- Kadaritna, N., Rosidin, U., Sari, N. N., & Rakhmawati, I. (2020). Identification of Scientific Literacy of Elementary School Students in Central Lampung District. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 10(1), 133–145.
<https://doi.org/10.23960/jpp.v10.i1.202014>
- Khasanah, U. (2019). *Pengaruh Strategi Crossword Puzzle Terhadap Hasil Belajar Fiqih Siswa Kelas VIII MTS Ibnu Daud Karang Raja Kabupaten Lampung Selatan*. 116, 1–217.
- Lestari, dkk., (2023). *Pengembangan Bahan Ajar Flipbook*

- dalam Peningkatan Literasi Sains di SDN Kalisapu 04. *Journal of Education Research*, 4(4), 1634–1644.
- Lingard, dkk., (2006). Oecd, i. *World*, 2003, 1–44.
- Loka, S. (2019). Instrumentasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis: Analisis Reliabilitas, Validitas, Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda Butir Soal. *Gema Wiralodra*, 10(1), 41–52.
- M.Suhaimi. (2020). Penerapan Metode Praktikum Ditinjau Dari KPS Peserta Didik Materi Jamur Kelas X MAN Dusun Timur Tamiang Layang. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 53(9), 1689–1699.
<https://learn-quantum.com/EDU/index.html>
<http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/245180/245180.pdf>
<https://hdl.handle.net/20.500.12380/245180>
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2011.03.003>
<https://doi.org/10.1016/j.gr.2017.08.001>
- Machali, I. (2021). Metode Penelitian Kuantitatif. In *Laboratorium Penelitian dan Pengembangan FARMAKA TROPIS Fakultas Farmasi Universitas Mualawarman, Samarinda, Kalimantan Timur* (Issue April).
[https://digilib.uin-suka.ac.id/id/eprint/50344/1/Metode Penelitian Kuantitatif %20Panduan Praktis Merencanakan%2C Melaksa.pdf](https://digilib.uin-suka.ac.id/id/eprint/50344/1/Metode%20Penelitian%20Kuantitatif%20Panduan%20Praktis%20Merencanakan%20Melaksa.pdf)
- Maqsudi, A., Maqsudi, A., & Masugino, M. (2014). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Perbaikan Sistem Rem Sepeda Motor. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 13(2), 59.
<https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JPTM/article/view/9228>
- Masruroh, S. H. (2022). *Pengaruh Model Pembelajaran Realistic Mathematic Education Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas VII Di MTs Bustanul Ulum Panti*
[http://digilib.uinkhas.ac.id/9217/1/Skripsi Siti Habibatul Masruroh.pdf](http://digilib.uinkhas.ac.id/9217/1/Skripsi%20Siti%20Habibatul%20Masruroh.pdf)

- Melisah. (2023). *Penerapan Pendekatan Mikir Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Pada Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial di SD Islam Terpadu Ahmad Dahlan Kota Jambi*. 9, 356–363.
- Mufidah, L. (2021). Urgensi Penelitian Tindakan Kelas Dalam Memperbaiki Praksis Pembelajaran. *At-Tajdid: Jurnal Pendidikan Dan Pemikiran Islam*, 4(02), 168. <https://doi.org/10.24127/att.v4i02.1426>
- Muluki, A. (2020). Analisis Kualitas Butir Tes Semester Ganjil Mata Pelajaran IPA Kelas IV Mi Radhiatul Adawiyah. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(1), 86. <https://doi.org/10.23887/jisd.v4i1.23335>
- Mulyani, D. (2022). Pengembangan Panduan Praktikum Biologi pada Konsep Sistem Pencernaan untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Journal of Nusantara Education*, 1(2), 68–78. <https://doi.org/10.57176/jn.v1i2.11>
- Mulyanti, dkk., (2021). Pendekatan “MIKiR” Untuk Meningkatkan Keaktifan Belajar Dalam Pembelajaran Online Pada Perkuliahan Kimia Organik Pokok Bahasan Senyawa Aldehida dan Keton. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 5(1), 1–12. <https://doi.org/10.19109/ojpk.v5i1.7460>
- Nasution, S., A. (2017). Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar. *Pendidikam*, 3(1), 1–62. <https://doi.org/10.1017/CB09781107415324.004>
- Niland, N. (2020). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Praktikum Terhadap Hasil Belajar Pada Mata Pelajaran IPA di Kelas V SD N 197 Desa Bukit Harapan Kecamatan Pinang Raya Bengkulu Utara. *Global Health*, 167(1), 1–5. <https://www.e-ir.info/2018/01/14/securitisation-theory-an-introduction/>
- Novela. (2022). Pengaruh Pendekatan “MIKiR” Terhadap Minat Belajar Siswa Kelas IV Pada Mata Pelajaran IPA di MIN 02 Rejang Lebong. 2005–2003 ,8.5.2017 ,□□□□.

- Novita, D. (2018). Analisis Tingkat Kesukaran Soal dan Daya Beda Soal Buatan Guru Mata Pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan di SMK Negeri 1 Aceh Barat Daya. *Skripsi*, 1–104.
- Nunung, F. Y. (2017). *Analisis Kemampuan Literasi Sains di Kelas VC SD Muhammadiyah Condongcatur Sleman Yogyakarta*. 13(2), 101–111.
- Nurdyansyah, & Mutala'liah, N. (2015). Pengembangan Bahan Ajar Modul Ilmu Pengetahuan Alam bagi Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Program Studi Pendidikan Guru Madrasa Ibtida'iyah Fakultas Agama Islam Universitas Muhammadiyah Sidoarjo*, 41(20), 1–15.
- Pertiwi, dkk., (2018). Pentingnya Literasi Sains Pada Pembelajaran Ipa Smp Abad 21. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 1(1), 24–29. <https://doi.org/10.31002/nse.v1i1.173>
- Plutzer, M. B. B. and E. (2021). *Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis Guided Inquiry Pada Materi Interaksi Makhluk Hidup Dengan Lingkungannya Untuk siswa SMP Kelas VII*. 6.
- Purnamawati, H. (2021). Mengembangkan Keterampilan Komunikasi dan Kolaborasi Melalui Pembelajaran Aktif dengan Pendekatan MIKiR. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 21(2), 664. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v21i2.1521>
- Puspitasari, E. D., & Purbosari, P. P. (2021). Karakteristik Bahan Ajar Pengembangan Praktikum Biologi Sma. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 12(2), 141. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v12i2.4439>
- Rahmadani, dkk., (2022). Analisis Kemampuan Literasi Sains Biologi Peserta Didik SMA Kelas X di SMAN 1 Kuripan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(4b), 2726–2731. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i4b.1059>
- Rahmatullah, dkk., (2022). *Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Biologi Umum untuk Mahasiswa Program*. 14, 1–8.

- <https://doi.org/10.25134/quagga.v14i1.4521>. Received
 Ramadhani, dkk., (2021). Analisis Effect Size Pengaruh
 Penerapan LKS Terhadap Hasil Belajar Siswa pada
 pembelajaran IPA dan Fisika. *Jurnal IPA & Pembelajaran
 IPA*, 5(1), 77–89.
<https://doi.org/10.24815/jipi.v5i1.19607>
- Refleksi, dkk., (2022). *Pengaruh Implementasi Pendekatan
 MIKiR Madrasah Ibtidaiyah Darud Da ' wah wal Irsyad*.
 2(1), 37–47.
- Rohmawati, I. H., & Gayatri, Y. (2020). Analisis Literasi Sains
 Pembelajaran Abad Xxi Pada Matapelajaran Biologi Sma
 Di Gresik. *Jurnal Pedago Biologi*, 8(1), 38–48.
- Salsabila, S. (2022). *Analisis Keterampilan Generik Sains (KGS)
 Peserta Didik Dalam Kegiatan Praktikum Materil Sel*.
- Saragih, N. (2022). Penggunaan Metode MIKiR (Mengalami,
 Interaksi, Komunikasi, Refleksi) Dalam Pembelajaran
 Bahasa. *Skylandsea Profesional: Jurnal Ekonomi, Bisnis
 Dan Teknologi*, 2(2), 206–209.
- Septian, R. Y. (2023). *Implementasi Pendekatan MIKiR dalam
 Mengembangkan Kecakapan Kolaborasi Peserta Didik
 pada Pembelajaran PAI di SMA Negeri 1 Rejang Lebong*.
<http://e-theses.iaincurup.ac.id/id/eprint/3238>
- Setyasih, A. D. (2018). *Pengembangan Bahan Ajar Tematik
 Berorientasi Literasi Sains Dan Higher Order Thinking
 Skills Siswa*. <http://lib.unnes.ac.id/40935/1/UPLOAD>
 ASTIN DWI.pdf
- Sugiyono, 2007. (2020). *Buku Metode Penelitian Kualitatif &
 Kuantitatif* (Issue March).
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan
 R&D* (Issue January).
- Sulastri. HS. (2019). *Pengaruh Praktikum Terhadap Aktivitas
 dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Pertumbuhan
 dan Perkembangan Kelas XII IPA SMA N 3 Jenepont0*.
- Sulistia, A. (2024). the Influence of a Miscellaneous Approach
 To Improving Science Learning Outcomes of Class Iv. . .
Journal of Sustainable Education (JOSE), 1(1), 1–19.

- Sulistiani, N. (2014). Penerapan Pendekatan MIKiR Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup di SMA N 7 Kota Jambi. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*.
- Sungkono. (2012). Pengembangan dan pemanfaatan bahan ajar modul dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan kemandirian dan hasil belajar siswa. *Majalah Ilmiah Pembelajaran*, 5(1). <https://journal.uny.ac.id/index.php/mip/article/viewFile/6154/5341>
- Suprihatin, S., & Manik, Y. M. (2020). Guru Menginovasi Bahan Ajar Sebagai Langkah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *PROMOSI (Jurnal Pendidikan Ekonomi)*, 8(1), 65–72. <https://doi.org/10.24127/pro.v8i1.2868>
- Suryaningsih. (2017). Pembelajaran Berbasis Praktikum sebagai Sarana Siswa untuk Berlatih Menerapkan Keterampilan Proses Sains dalam Materi Biologi. *Jurnal Bio Education*, 2(2), 1–23.
- Sutrisna, N. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Sma Di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12), 2683–2694.
- Umbu Henggu, K., & Nurdiansyah, Y. (2022). Review dari Metabolisme Karbohidrat, Lipid, Protein, dan Asam Nukleat. *QUIMICA: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 3(2), 9–17. <https://doi.org/10.33059/jq.v3i2.5688>
- V.A.R.Barao, dkk., (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbantuan Instagram Sebagai Alternatif Sumber Belajar Biologi. *Braz Dent J.*, 33(1), 1–12.
- Widhiarso. (2019). Tanya Jawab tentang Uji Normalitas. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 3.
- Winata, Anggun dan Cacik sri, I. S. R. W. (2022). Education and Human Development Journal, Vol. 01. No. 01, September 2016. *Education and Human Development Journal*, 01(01).
- Yuliawati, F. (2018). Analisis Kemampuan Literasi Sains Di Kelas Vc Sd Muhammadiyah Condongcatur Sleman Yogyakarta. *Al-Bidayah : Jurnal Pendidikan Dasar Islam*,

- 9(2), 59. <https://doi.org/10.14421/jpdi.2017.0902-06>
- Zealand, N. (2023). *3 What can students do in mathematics , reading and science ? I*(Volume I), 88–109.
- Zebua, F. R. S. (2023). Analisis Tantangan dan Peluang Guru di Era Digital. *Jurnal Informatika Dan Teknologi Pendidikan*, 3(1), 21–28. <https://doi.org/10.25008/jitp.v3i1.55>
- Zulkifli, M. (2014). Validitas Dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian. *Applied Mechanics and Materials*, 496–500(1), 1510–1515.
<https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.496-500.1510>
- Zuriyani, E. (2017). Literasi Sains Dan Pendidikan. *Jurnal Sains Dan Pendidikan*, 13.
[https://sumsel.kemenag.go.id/files/sumsel/file/file/TU LISAN/wagj1343099486.pdf](https://sumsel.kemenag.go.id/files/sumsel/file/file/TU%20LISAN/wagj1343099486.pdf)
<https://quran.kemenag.go.id/quran/perayat/surah/41?from=1&to=53>
<https://doi.org/10.1787/daff08b1-en>
https://read.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2022-results-volume-i_daff08b1-en#page1

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Penunjukan Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jalan Prof. Dr. H. Harsa Kampus III Ngaliyam Semarang 50185
Telepon: (024) 76433366, Website: sit.walisongo.ac.id

Nomor : B-8461/Un.10.8/J.8/TP.00.9/11/2023

28 November 2023

Lamp. : -

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Yth,

Bapak/Ibu Dosen

Di UIN Walisongo Semarang

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan Biologi, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Anna Shafiyah Fauzaturrisa'
NIM : 2008086015
Judul : PENGARUH PENGGUNAAN PETUNJUK PRAKTIKUM BIOLOGI
DENGAN PENDEKATAN MIKIR PADA MATERI SEL HEWAN
DAN TUMBUHAN TERHADAP LITERASI SAINS SISWA MA
SALAHIYAH SIMBANGKULON PEKALONGAN KELAS XI

dan menunjuk Bapak/Ibu:

1. Dr. H. Ruwan, MA, sebagai pembimbing metode
2. Erna Wijayanti, M. Pd, sebagai pembimbing materi

Demikian pemberitahuan ini kami sampaikan, atas perkenan dan kerjasamanya Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.



Tembusan:

1. Dekan PST UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip jurusan

Lampiran 2. Surat Permohonan Pra-Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan Prof. Dr. H. Harko Karpu III Ngaliyan Semarang 50185 Telepon (034) 76433366

Nomor : B-2647/Un.10.8/1.8/PP.00.9/04/2023
Lamp : -
Hal : Permohonan Izin Observasi

04 April 2023

Kepada Yth.

Kepala MA Salafiyah Simbungkulon Pekalongan
di Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Sehubungan untuk memenuhi tugas akhir program S.1 Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, mahasiswa kami atas nama:

Nama : Anna Shafiyu Fairatunnisa'
NIM : 2008086015
Jurusan : Prodi Pendidikan Biologi

Oleh karena itu, kami mohon sudilah kiranya bapak/ibu memberikan ijin mahasiswa kami untuk melakukan observasi pra riset di Sekolah Madrasah yang Bapak/Ibu Pimpin. Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

u.n. Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi



Dr. Listyoan, M.Pd.
NIP. 19691016200811008

Lampiran 3. Surat Validasi Ahli Dosen



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan Prof. Dr. H. Harko Katopo III Ngaliyut Semarang 50185
 Telepon (024) 76411166, Website: ft.walisongo.ac.id

Nomor : B-1687/Ua.10.R/3.8/PP.00.9/03/2024 14 Maret 2024
 Lamp. : -
 Hal : Surat Permohonan menjadi Validator

Yth.
 Bapak/Ibu
 Hafidha Anni Akmalia M.Sc.
 UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

Berdasarkan pertimbangan dari dosen pembimbing, maka diperlukan validasi pada produk skripsi mahasiswa:

Nama : Anna Shafiya Faizatunnisa*
 NIM : 2008086015
 Judul : **PENGARUH PENGGUNAAN PETUNJUK PRAKTIKUM BIOLOGI DENGAN PENDEKATAN MIKIR PADA MATERI SEL HEWAN DAN TUMBUHAN TERHADAP LITERASI SAINS SISWA MA**

Oleh karena itu kami meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk menjadi Validator Kuisisioner pada skripsi tersebut.
 Demikian surat permohonan ini kami sampaikan, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wassalamualaikum Wr. Wb.


 Dr. Listyono, M.Pd.
 NIP. 19691016200811008



J.A. Dekan
 Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Terlampiran:

1. Dekat FST UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip jurusan

Lampiran 4. Surat Permohonan Izin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: ia@walisongo.ac.id Web : <http://www.walisongo.ac.id>

Nomor : B.2632/Un.10.8/K/SP.01.06/04/2024 29 April 2024
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah Ma Salafiyah Simbangkulon
Pekalongan
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dibentuhkan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Anna Shafiya Faizatunnisa
NIM : 2008086015
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi
Judul : PENGARUH PENGGUNAAN PETUNJUK PRAKTIKUM BIOLOGI
DENGAN PENDEKATAN MIKIR PADA MATERI SEL HEWAN DAN
TUMBUHAN TERHADAP LITERASI SAINS SISWA MA

Dosbing : 1. Dr. H. Ruswan MA
2. Ema Wijayanti M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak/Ibu pimpin, yang akan dilaksanakan pada 2 – 31 mei 2024.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
Kabag TU

Muhammad Kharis, SH, M.H

NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 5. Surat Keterangan Riset



YAYASAN MADRASAH SALAFIYAH SIMBANGKULON
المدرسة السلفية السيمبانغكولون
MADRASAH ALIYAH SALAFIYAH SIMBANGKULON
TERAKREDITASI A

NSM - 13213/2005 NPWP : 0365950

Alamat : Simbang Kulon Gg. 2 Buaran Pekalongan Kode Pos 51171 Telp. (0285)420082 WhatsApp 0837 7244 3315

Nomor : 379/MAS/SKet/V.6/2024
 Hal : Surat Keterangan Penelitian
 Lamp : -

Kepada Yth.
 Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
 UIN Walisongo Semarang
 Di Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Madrasah Aliyah Salafiyah Simbangkulon, Simbang Kulon Kecamatan Buaran Kabupaten Pekalongan menerangkan bahwa :

Nama : Anna Shafiyah Faizatumnisa'
 NIM : 2008096015
 Jurusan/Prodi : Pendidikan Biologi
 Fakultas : Sains dan Teknologi
 Satuan Pendidikan : UIN Walisongo Semarang

telah melaksanakan riset/penelitian dalam penyusunan skripsi yang berjudul **PENGARUH PENGGUNAAN PETUNJUK PRAKTIKUM BIOLOGI DENGAN PENDEKATAN MIKIR PADA MATERI SEL HEWAN DAN TUMBUHAN TERHADAP LITERASI SAINS SISWA**, di Madrasah Aliyah Salafiyah Simbangkulon Buaran Pekalongan pada tanggal 2-31 Mei 2024 serta telah selesai wawancara dan pengumpulan data penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini kami buat dengan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana perlu.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pekalongan, 08 Mei 2024
 Kepala Madrasah


Drs. H. Mualikh, M.S.I.



*Lampiran 6. Angket Hasil Wawancara Guru Biologi***Analisis Kebutuhan****A. Identitas**

- a. Nama : Mahmud Zaka S.Si
- b. Lama mengajar : 11 tahun
- c. Kelas yang Diampu : X MIPA dan XI MIPA
- d. Jumlah Kelas : 11
- e. Jam mengajar : 40jp

B. Kurikulum

Menggunakan kurikulum 2013.

C. Bahan Ajar

- a. Buku paket : ada
- b. LKS : ada
- c. Modul : tidak ada
- d. PPT : ada
- e. E-learning : tidak ada
- f. Video pembelajaran : ada
- g. Petunjuk Praktikum : tidak ada
- h. Aplikasi android : tidak ada
- i. Model pembelajaran : cerah/konvensional
- j. Media pembelajaran 3D: ada

D. Fasilitas

Fasilitas pembelajaran yang tersedia yaitu: LCD proyektor, laboratorium beserta alatnya, perpustakaan, Wifi, lab komputer dan peminjaman buku/bahan ajar.

E. Model Pembelajaran yang Ditetapkan

Model pembelajaran hanya dilaksanakan pada bagian-bagian tertentu materi saja dan tidak tercantum pada bahan ajar yang tersedia. Sedangkan petunjuk praktikum tidak menerapkan sebuah model dikarenakan keterbatasan waktu dan tenaga.

F. Integrasi Nilai Islam

Tidak terdapat dan tidak diterapkan.

G. Integrasi Local Wisdom/Pembelajaran Kontekstual

Tidak terdapat dan tidak diterapkan.

H. Materi

Materi yang dianggap paling sulit adalah sel. Cara mengatasinya dengan menginovasikan kegiatan pembelajaran dengan segala keterbatasan yang ada.

I. Keterampilan Abad ke-21

Belum diperkenalkan mengenai keterampilan abad ke-21 sehingga tidak tertuangkan dalam soal ujian. Keterampilan ini, belum pernah diukur sama sekali.

J. Penerapan KD.4

Belum adanya penerapan KD.4

K. Evaluasi Pembelajaran

Sumber pembuatan instrumen evaluasi pembelajaran adalah buku, MGMP serta dilakukan secara mandiri dengan berbagai usaha. Evaluasi pembelajaran belum memuat akan adanya pembedaan soal LOTS/HOTS.

L. Analisis Dokumen

Naskah kurikulum yang digunakan adalah Kurikulum 2013 dengan menyajikan menggunakan media PPT atau ceramah secara langsung. Sumber belajar yang dibuat acuan adalah LKS dan buku paket. Sedangkan, instrumen penilaian hasilnya tidak diberikan.

Lampiran 7. Angket Analisis Kebutuhan Siswa

NO	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah Biologi merupakan pelajaran yang sulit?	☐ Iya = 57,5% ☐ Tidak = 42,5%
2.	Dalam hal apa Anda merasa kesulitan?	☐ Menghafal nama ilmiah.
3.	Dalam materi apa Anda merasa paling sulit?	☐ Sel = 32,5% ☐ Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan = 22,5% ☐ Strukturtur dan Fungsi Jaringan Hewan = 15% ☐ Sistem Gerak = 2,5% ☐ Sistem Sirkulasi = 15% ☐ Sistem Pencernaan = 0% ☐ Sistem Pernapasan = 2,5% ☐ Sistem Ekskresi = 5% ☐ Sistem Regulasi = 2,5% ☐ Sistem Reproduksi = 0% ☐ Sistem Pertahanan Tubuh = 2,5%
4.	Dalam materi apa Anda merasa tertantang untuk mempelajarinya?	☐ Sel = 7,5% ☐ Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan = 7,5% ☐ Strukturtur dan Fungsi Jaringan Hewan = 2,5% ☐ Sistem Gerak = 2,5%

		) Sistem Sirkulasi = 5%) Sistem Pencernaan = 20%) Sistem Pernapasan = 2,5%) Sistem Ekskresi = 10%) Sistem Regulasi = 7,5%) Sistem Reproduksi = 27,5%) Sistem Pertahanan Tubuh = 5%
5.	Apakah Anda ada rasa ketakutan ketika belajar Biologi?	) Iya = 12,8%) Tidak = 87,2%
6.	Apakah Anda merasa senang saat proses pembelajaran di kelas?	) Iya = 87,5%) Tidak = 12,5%
7.	Apakah proses pembelajaran di kelas menarik?	) Iya = 87,5%) Tidak = 12,5%
8.	Apakah anda ikut aktif pada aktivitas saat proses pembelajaran di kelas berlangsung?	) Iya = 71,8%) Tidak = 28,2%
9.	Apakah proses pembelajaran di kelas awalnya menarik kemudian membosankan?	) Iya = 65%) Tidak = 35%
10.	Dalam proses pembelajaran, metode	) Ceramah = 37,8%

	apa yang digunakan oleh guru?	) Ceramah + Diskusi = 29,7%) Diskusi = 0%) Tanya Jawab = 8,1%) Demonstrasi = 24,3%
11.	Apakah Anda menyukai metode yang digunakan oleh guru ketika proses pembelajaran berlangsung?	) Iya = 80%) Tidak = 20%
12.	Metode yang bagaimana yang Anda harapkan dalam proses pembelajaran?	) Praktek pakek alat ² nya bukan di proyektor doang.) Selain menampilkan video materi, ingin di lengkapi juga bukunya maksudnya ada catatannya gitu loh.) Diterangkan dengan sangat sangat sangat memahami,) Penyampaian materi kemudian adanya praktik dalam proses pembelajaran.) Dijelaskan dengan rinci sampai paham.) Metode dengan ppt di sertai Vidio pembelajaran.

		) Tanya jawab + penjelasan yg mendetail/menyeluruh ke materi pembelajaran.) Yang tidak mendatangkan rasa kantuk.) Praktek.) Metode yang tidak membosankan saya.) Percobaan.) PPT.) Praktek.) Metode Video.) Ceramah kemudian setelah itu dipraktekkan/ demonstrasi.) Selain dalam menjelaskan saya ingin ada penelitiannya secara langsung sehingga menurut saya mudah untuk mengingat nama² atau bagian² nya.) Yang sudah biasa dilalukan saja') Yang dijelaskan secara jelas, lalu ada sesi pertanyaan dadakan dari guru untuk murid sebagai acuan pada hari itu
--	--	---

		apakah muridnya sudah pada paham atau belum.) Tanya jawab.) Penjelasan yg lebih terperinci lagi.) Pembelajarannya Dengan menggunakan proyektor.) Yang ga bikin bosan.) Demonstrasi.) Metode yg saya harapkan adalah tanya jawab.) Tidak berharap apapun terserah gurunya, saya mah ngikut aja :v.) Karena sistem pembelajarannya menggunakan PPT oleh gurunya, jadi setiap masuk itu di berikan materi yang di tampilkan lewat monitor. kalau menurutku pribadi sih enak enak aja, cuman ya ada ngga enaknya. kadang kecepetan pas geser/ganti halamannya, terus ya jarang nyatat. aku si pengennya sistem pembelajarannya di ubah lagi, agar anak juga bisa aktif, soalnya sering liat
--	--	--

		pada tidur di kelas (termasuk saya sih). agak ngebosenin, enakny pas di tontonin video untuk materi.) pakai proyektor nampilin vidio atau apa gitu yg penting g sepan teng aja.) Dengan melihat video² pembelajaran) Ceramah - diskusi-demonstrasi.
13.	Apakah Anda mengulang kembali pelajaran yang dipelajari di sekolah ketika di rumah/pondok?	) Iya = 40%) Tidak = 60%
14.	Apakah Anda mencatat setiap materi pelajaran yang dipelajari di sekolah?	) Iya = 75%) Tidak = 25%
15.	Apakah Anda sering bertanya ketika kegiatan belajar mengajar di sekolah?	) Iya = 34,2%) Tidak = 65,8%
16.	Apakah Anda mengerjakan tugas biologi yang diberikan guru?	) Iya = 97.5%) Tidak = 2,5%

17.	Apakah guru pada saat proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran?	) Iya = 100%) Tidak = 0%
18.	Jenis media apa yang digunakan oleh guru?	) Media audio (radio, music, dll) = 25%) Media visual (gambar, foto, grafik, dll) = 15%) Media audio visual (film, video, dll) = 60%) Alat peraga = 0%) Buku paket = 0%) LKS = 0%) Modul = 0%
19.	Apakah media yang digunakan oleh guru membantu Anda memahami materi?	) Iya = 90%) Tidak = 10%
20.	Apakah Anda menyukai media pembelajaran tersebut?	) Iya = 85%) Tidak = 15%
21.	Apakah Anda senang belajar Biologi menggunakan media pembelajaran?	) Iya = 82,5%) Tidak = 17,5%
22.	Apakah Anda lebih tertarik belajar Biologi ketika belajar	) Iya = 82,1%) Tidak = 17,9%

	menggunakan media pembelajaran?	
23.	Anda lebih mudah memahami materi-materi pada buku pelajaran dengan disertai gambar atau hanya dengan membaca teks? Berikan penjelasan!	) Disertai gambar.) Disertai gambar karena kalau hanya teks susah untuk dibayangin nggak tau gambarannya kaya gimana.) Lebih memahami materi buku paket dengan gambar sih, soalnya kan sudah ada bayangan.) Saya lebih paham ketika memahami materi pada buku pelajaran disertai gambar, karena memudahkan saya untuk memahaminya.) Disertai gambar soalnya supaya lebih muda memahami dan jika sudah paham kan bisa di kira² dan di logika.) Di sertai gambar dan video pembelajaran alasan :agar lebih detail bagian bagian apaa aja.) Dengan disertai gambar, karena gambar membantu memberikan penjelasan terkait materi.

		) Disertai gambar, karena dapat memahami dengan jelas dan tau bagian-bagiannya.) Disertai gambar. Sebab, lebih memahami, menarik serta menambah wawasan.) Gambar, karena lebih jelas. Ya tergantung mapel nya juga sih.) Disertai gambar karena itu membantu kita dalam membayangkan materi yg ada.) Jika disertai gambar maka murid lebih mudah memahami materi yang disampaikan oleh guru dan murid pun mempunyai pandangan dalam materi.) Dengan gambar karena kita bisa dapat bisa memahami maksud dan tujuannya.) Sesuai gambar karna kita dpt tahu gambarnya.) saya lebih suka dan lebih paham kalau memahami
--	--	--

		materi pada buku pelajaran dengan disertai gambar karena setidaknya kalau tidak paham bahasa yang tertulis dibuku kita bisa memahami sendiri dengan gambar tersebut dan kita bisa menyusun atau merangkai kata kata sendiri.) Disertai gambar karna kalau teks semua bacanya pusing.) Lebih paham menggunakan buku pelajaran dengan diserati gambar karena mempermudah untuk di pahami.) Saya lebih suka disertai gambar karena kita dapat melihat langsung objeknya meskipun lewat gambar karena kalau tidak ada gambarnya kita hanya mengawang² dan belum tentu itu benar.) Seperti gambar karena kita bisa mempunyai
--	--	---

		bayangan tentang materi tersebut.) Iya, karena jika disertai gambar jadi lebih paham.) Disertai dengan gambar soalnya itu akan lebih mudah untuk bisa memahami materi-materi.) Materi materi disertai gambar,karena kalau materi saja itu kadang jadinya bingung.Terus juga jadi malas belajar karena pusing lihat tulisan²saja. Kalau disertai gambar kan jadi tidak monton tulisan saja.) Dengan gambar karna kita jadi tahu bagian mana mana nya.) Lebih disertai gambar karena dengan gambar kita tahu bagian bagian nya sehingga tidak perlu diawang awang jadi kita pun mudah untuk mengingat apa yg kita pelajari tadi.) Lebih mudah memahami materi disertai gambar.
--	--	--

		Karena kalau ada gambar, siswa dapat memahami apa isi teksnya.) Disertai gambar soalnya kalo cuman pake tulisan kita tidak tau bentuk bentuknya.) Disertai gambar + keterangan yang ringkas namun berbobot karena jika hanya teks cepat bosan.) Saya lebih paham kalo disertai gambar krn dg gambar kita bisa membayangkan klo guru sedang menjelaskan.) Dengan gambar, ya setidaknya kita lebih paham gimana sih gambaran materi yang kita pelajari.) Tidak kedua-duanya karena saya tidak terlalu suka biologi, itu sangat membosankan.) Saya si lebih suka 2 2 nya di gabung, jadi ada contoh gambarnya, ngga monoton hanya tulisan saja. karena jujur saya
--	--	---

		pribdi ngga terlalu suka baca buku, apa lagi yang buku full isinya tulisan.) Gambar /vidio gitu soalnya klo dijelasin itu paham sebentar eh langsung lupa, ya tergantung org nya juga sih rajin apa g, hehe.) Ya senang saja.) Disertai gambar, karena membuat pembaca bisa membayangkan apa yang dimaksudkan oleh teks..
--	--	--

Lampiran 8. Pra Riset Literasi Sains

Soal Literasi Sains →

1. Tiga orang siswa di sekolah ternama, penasaran dan ingin melakukan penelitian secara literatur mengenai pengaruh vitamin pada kacang hijau terhadap kesehatan sel darah merah pada tubuh manusia. Dari permasalahan yang mereka angkat, manakah variabel penelitian yang tepat?

- a. Variabel terikat yaitu kesehatan sel darah merah pada tubuh manusia.
- b. Variabel bebas yaitu kesehatan sel darah merah pada tubuh manusia.
- c. Variabel terikat yaitu vitamin pada kacang hijau.
- d. Variabel bebas yaitu vitamin pada kacang hijau.
- e. Variabel terikat yaitu vitamin dan kacang hijau.

2. Manusia tersusun atas sel-sel yang memiliki struktur dan fungsi. Salah satu sel yang menyusun manusia adalah sel epitel yang merupakan sel pelindung contohnya sel kulit. Sel epitel pada kulit memiliki bentuk pipih dan tebal berlapis sehingga kulit mampu melindungi jaringan lain yang ada di dalam tubuh. Menurutmu apakah pendapat tersebut benar?

- a. Benar, sel epitel pada kulit berfungsi sebagai pelindung juga alat koordinasi.
- b. Benar, sel epitel pada kulit berbentuk pipih dan berlapis banyak sebagai pelindung.

- c. Salah, sel epitel pada kulit memiliki bentuk pipih dan berlapis tipis.
- d. Salah, karena sel epitel pada kulit berfungsi sebagai alat ekskresi.
- e. Salah, karena sel kulit terdiri dari sel otot yang berfungsi untuk melindungi.

3. Perhatikan kutipan wacana di bawah ini! (sumber: www.cnnindonesia.com ditulis oleh Puput Tripeni Juniman, CNN Indonesia)

Studi: Puasa Bantu Regenerasi Sel Usus

Jakarta, CNN Indonesia—Puasa bukan hanya sekadar menahan lapar dan haus. Selain untuk menjalankan ibadah, puasa juga memberikan banyak manfaat untuk kesehatan. Penelitian terbaru yang dipublikasikan di Jurnal Cell Stem Cell menyatakan puasa dapat meningkatkan kemampuan sel batang usus untuk melakukan regenerasi secara signifikan.

Sel batang usus merupakan sel yang berfungsi memelihara lapisan usus dan dapat memperbarui diri selama lima hari. Sel batang berperan penting untuk memperbaiki setiap kerusakan saat luka atau infeksi terjadi. Namun saat orang bertambah usia, kemampuan regenerasi sel batang usus menurun, sehingga usus butuh waktu lama untuk pulih. Berdasarkan kutipan di atas, sumber ini termasuk ke dalam jenis sumber informasi?

- a. Primer (sumber informasi yang memuat informasi asli hasil dari studi penelitian secara langsung).
 - b. Sekunder (sumber informasi yang menyajikan ulasan dari beberapa studi penelitian).
 - c. Tersier (sumber informasi yang berisi suatu kumpulan seperti entri ensiklopedia).
 - d. Gabungan dari sumber primer dan sekunder.
 - e. Tidak termasuk ke semua jenis sumber informasi.
4. Sel adalah satuan unit terkecil yang menyusun tubuh makhluk hidup yang mampu mengadakan pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi sel. Sel mampu melakukan pembiakan sel dari satu menjadi dua atau lebih dengan cara pembelahan. Berdasarkan jumlah sel yang menyusun tubuh makhluk hidup, manusia merupakan makhluk uniseluler. Apakah pendapat tersebut benar?
- a. Benar, karena pada manusia tersusun atas satu jenis sel.
 - b. Benar, sel manusia tersusun atas banyak jenis sel.
 - c. Salah, karena sel pada manusia tidak melakukan pembiakan sel.
 - d. Salah, sel manusia termasuk ke dalam makhluk multiseluler.
 - e. Salah, sel tidak mengadakan pertumbuhan dan perkembangan.

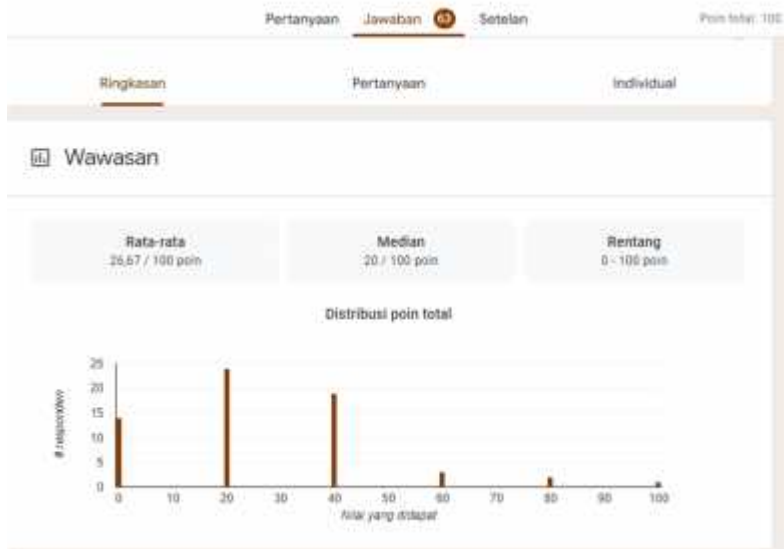
5. Doni membaca buku biologi yang menjelaskan bahwa, pada tumbuhan sel-sel aktif melakukan pembelahan pada bagian ujung akar dan ujung batang. Mana upaya di bawah ini yang merupakan upaya yang tepat agar tumbuhan yang ditanam Doni lebih cepat mengalami pertumbuhan?

- a. Doni memberikan pupuk hanya pada bagian ujung-ujung akar dan batang.
- b. Doni memberikan air hanya pada bagian ujung-ujung akar dan batang.
- c. Doni memberikan dosis pupuk lebih tinggi pada ujung akar dan batang.
- d. Doni memberikan pestisida di bagian ujung-ujung akar dan batang.
- e. Semua jawaban salah.

Jawaban Soal →

1. A
2. B
3. B
4. D
5. E

Hasil Jawaban →



Lampiran 9. Kisi-Kisi Instrumen Tes Validasi Ahli

Kisi-Kisi Instrumen Tes Validasi Ahli

Satuan Pendidikan : MA Salafiyah Simbangkulon Pekalongan

Alokasi Waktu : 50 menit

Mata Pelajaran : Biologi

Jumlah Soal : 10

Kelas : XI

Bentuk Soal : Esai

Indikator Literasi Sains	Indikator Soal	Jenis Tes	Level Kognitif	Nomor Soal	Butir Soal	Jawaban	Skor
Mengidentifikasi Pendapat Ilmiah yang Valid.	Siswa dapat menganalisis komponen kimiawi yang dihasilkan dari aktivitas sel.	Esai	C4	1	Di dalam sel hidup menurut Campbell dalam bukunya yang berjudul Biologi (34: 2008), terdapat komponen kimiawi yang dihasilkan dari aktivitas sel, disebut biomolekul. Seluruh 92 unsur (elemen kimia) yang ada di alam, sekitar 25 diantaranya diketahui penting di dalam kehidupan. Empat diantaranya yaitu Karbon (C), Oksigen (O), Hidrogen (H), dan Nitrogen (N) menyusun 96% materi hidup. Fosfor (P), Sulfur (S), Kalsium (Ca), Kalium (K), dan segelintir unsur lain menyusun sisa 4% dari berat organisme. Analisislah apakah pendapat tersebut merupakan pendapat yang valid?	Pendapat tersebut valid, karena sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa komponen kimiawi pada sel terdiri dari komponen organik dan anorganik.	1 poin jika tidak disertai penjelasan dan 2 poin jika disertai penjelasan.
Melakukan penelusuran literatur yang efektif.	Siswa dapat mengevaluasi kutipan/artikel sumber bacaan	Esai	C5	2	Perhatikan kutipan dari sebuah artikel di bawah ini! Salah satu nutrisi yang sebaiknya ada di dalam makanan sehat yang kita konsumsi untuk menjaga regenerasi sel tubuh adalah bipeptida yang akan menghasilkan sel-sel tubuh antibodi yang cukup untuk melindungi tubuh dari serangan penyakit yang mudah menyerang saat daya tahan tubuh menurun seperti flu dan batuk. Satu cara praktis untuk mendapatkan manfaat kesehatan dari protein bipeptida adalah	Sumber tidak akurat, karena tujuan situs untuk mengiklankan produk.	1 poin jika tidak disertai penjelasan dan 2 poin jika disertai

	yang akurat.				dengan mengonsumsi suplemen kesehatan BRAND'S® sari pati ayam yang mengandung protein bipeptida yang bisa langsung diserap oleh tubuh tanpa proses pengolahan lagi. (Sumber: https://brandsworld.co.id/artikel/biopeptida-makanan-utama-sel-tubuh/) Evaluasilah kutipan dari sumber bacaan diatas, apakah termasuk ke dalam sumber yang akurat atau tidak akurat?		penjela san.
Memahami elemen-elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap temuan atau kesimpulan.	Siswa dapat merumuskan variabel penelitian yang tepat.	Esai	C6	3	Sekelompok siswa yang terdiri dari empat siswa di salah satu sekolah ternama penasaran dan ingin melakukan penelitian secara literatur mengenai "Bagaimana sel hewan berinteraksi dengan lingkungan eksternalnya untuk mempertahankan keseimbangan internal?". Dari permasalahan yang mereka angkat, rumuskan variabel penelitiannya serta jelaskan mengenai variabel tersebut!	Rumusan variabel penelitian berdasarkan masalah yang diangkat siswa tersebut: Variabel bebas: 1. Lingkungan Eksternal: ini mengacu pada berbagai faktor eksternal di sekitar sel hewan yang dapat memengaruhi interaksi sel dengan lingkungannya, seperti suhu, kelembapan udara,	1 poin jika tidak disertai penjela san dan 2 poin jika disertai penjela san.

						ketersediaan nutrisi, paparan zat beracun, dan sebagainya. Variabel terikat: 1. Keseimbangan Internal Sel Hewan: ini merujuk pada kondisi internal sel hewan yang optimal untuk kelangsungan hidup dan fungsi normalnya. Keseimbangan ini mencakup parameter seperti tekanan osmotik, pH, konsentrasi ion-ion tertentu, dan kondisi lainnya yang diperlukan agar sel hewan dapat berfungsi dengan baik.	
Mengidentifikasi Pendapat	Siswa dapat menganali	Esai	C4	4	Mitokondria merupakan salah satu organel sel yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya fungsi respirasi sel pada makhluk hidup. Matriks yang ada di	1. Pendapat tersebut valid, karena DNA di	1 poin jika tidak

Ilmiah yang Valid.	sis organel sel mitokondria.				dalam mitokondria terdapat DNA yang berbeda dengan DNA nukleus. Analisislah pernyataan tersebut, apakah merupakan pendapat yang valid?	dalam mitokondria berjumlah lebih dari 1000 kopi dalam tiap sel, sedangkan DNA dalam inti hanya berjumlah 2 kopi dalam tiap sel. 2. Pendapat tersebut valid, karena dalam segi bentuk DNA mitokondria berbentuk lingkaran, sedangkan DNA dalam inti sel berbentuk linear. 3. Pendapat tersebut valid, karena DNA mitokondria diturunkan dari induk dan bersifat haploid (n), sedangkan DNA inti berfungsi	disertai penjelasan dan 2 poin jika disertai penjelasan.
--------------------	------------------------------	--	--	--	---	--	---

						untuk penurunan sifat.	
Melakukan penelusuran literatur yang efektif.	Siswa dapat mengevaluasi kutipan/artikel sumber bacaan yang akurat.	Esai	C4	5	Perhatikan gambar di bawah ini beserta sumbernya!  https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu/article/view/36765/32596 Rata-rata presentase miskonsepsi pada submateri struktur dan fungsi sel menggunakan four tier test sebesar 48,6%. Miskonsepsi tertinggi dengan persentase sebesar 61,4% terjadi pada konsep struktur membran plasma dan miskonsepsi terendah dengan persentase sebesar 34,3% pada konsep fungsi RE halus berdasarkan proses metabolisme. Faktor penyebab miskonsepsi yaitu pengetahuan siswa sendiri, buku ajar, media pembelajaran, guru cara mengajar dan konteks. Berdasarkan gambar dan sumber diatas, analisislah apakah kredibilitas?	1. Sumber tersebut merupakan sumber penelitian yang bisa dipercaya karenapenulis merupakan ahli dalam bidangnya. 2. Sumber tersebut merupakan sumber penelitian yang bisa dipercaya karena termasuk dalam jurnal ilmiah dengan referensi yang relevan. 3. Sumber tersebut merupakan sumber penelitian yang dapat dipercaya karena diterbitkan dalam sebuah jurnal ilmiah.	1 poin jika tidak disertai penjelasan dan 2 poin jika disertai penjelasan.

						4. Sumber tersebut merupakan sumber penelitian yang dapat dipercaya karena menjelaskan berdasarkan bukti ilmiah.	
Memahami elemen-elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap temuan atau kesimpulan.	Siswa dapat merumuskan variabel bacaan kutipan ilmiah.	Esai	C6	6	Bacalah kutipan ilmiah di bawah ini! Rancangan Eksperimen dengan Metode ANAVA dalam Penilaian Pengaruh Penambahan Air, Gula, dan Waktu Perendaman terhadap Hasil Akhir Osmosis pada Kentang Anggreani Ongga^{a1}, Adeliyani Kembaren^b, Amalia Radhiatuzzahra Tarigan^b, Rifka Aloyina Br Tarigan^b, Wenny Wisely^c Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Jln. Prof. A. Sofyan No. 3 Kampus USU, Medan 20155, IndonesiabDepartemen Teknik Industri,Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jln. Almamater Kampus USU, Medan 20155, IndonesiacDepartemen Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Jln. Tri Dharma Kampus No. 5 USU, Medan 20155, Indonesiaonggaanggreani@gmail.com , adelianikembaren@gmail.com , amaaliardht.trg@gmail.com , ribkaaloyina9@gmail.com , wennywisely1@gmail.com	Berdasarkan kutipan tersebut, variabel penelitian yang tepat dapat dirumuskan sebagai berikut: Variabel Bebas: 1. Penambahan Air: merupakan variabel yang mengacu pada jumlah air yang ditambahkan pada kentang dalam proses perendaman. 2. Penambahan Gula: variabel ini mengindikasikan jumlah gula yang ditambahkan pada kentang selama	1 poin jika tidak disertai penjelasan dan 2 poin jika disertai penjelasan.

				Berdasarkan hasil eksperimen yang dilakukan sebanyak 3 kali replikasi dengan rumus pengulangan $t(n-1) \geq 15$, yang dilakukan dengan adanya pengacakan (randomisasi), dan percobaan yang dilakukan sebanyak 8 kali dengan taraf faktor yang sudah ditentukan sebanyak 2kali, diperoleh hasil perhitungan analisis variansi (ANOVA) bahwa perlakuan AB (volume air dan berat gula) dan BC (berat gula dan waktu perendaman) tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap berat akhir kentang. Namun, perlakuan AC (volume air dan waktu perendaman) dan perlakuan ABC (volume air, berat gula, dan waktu perendaman) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berat akhir kentang. Selanjutnya, pada perhitungan korelasi dari setiap faktor yang ada, diperoleh bahwa faktor volume air dengan berat akhir kentang memiliki hubungan searah yang kuat, faktor berat gula dengan berat akhir kentang memiliki hubungan searah yang sangat lemah, faktor waktu perendaman dengan berat akhir kentang memiliki hubungan berlawanan arah yang cukup kuat, dan ketiga faktor dengan berat akhir kentang memiliki hubungan searah yang sangat kuat. Hasil ini selaras dengan hasil perhitungan ANOVA sebelumnya. Untuk memastikan hasil percobaan yang akurat, selain dilakukan pengulangan percobaan, peralatan yang digunakan perlu diperhatikan dalam kondisi bersih. Selain itu, dokumentasi yang baik terhadap seluruh proses percobaan, data, dan analisis juga penting. Pencatatan semua data percobaan dengan lengkap dan akurat juga perlu dilakukan guna memastikan kevalidan hasil percobaan. Dengan	proses perendaman. 3. Waktu Perendaman: merupakan variabel yang menunjukkan durasi waktu kentang direndam dalam larutan yang telah ditentukan. Variabel Terikat: 1. Berat Akhir Kentang: variabel ini merupakan hasil akhir dari proses osmosis pada kentang yang direndam, yang diukur dalam satuan berat. Variabel Kontrol: 1. Pengulangan Percobaan: Untuk memastikan validitas hasil percobaan, pengulangan	
--	--	--	--	--	---	--

					memperhatikan semua faktor tersebut, dapat dihasilkan hasil percobaan yang berkualitas secara intelektual. (Sumber: https://talentaconfseries.usu.ac.id/ee/article/view/1866/1567) Berdasarkan kutipan ilmiah di atas, rumuskanlah variabel penelitian yang tepat sesuai dengan penelitian tersebut serta jelaskan!	dilakukan sebanyak 3 kali replikasi dengan rumus pengulangan $t(n-1) \geq 15$. 2. Pengacakan (Randomisasi): Adanya pengacakan dalam pengulangan percobaan bertujuan untuk mengurangi bias dalam penempatan perlakuan atau sampel. 3. Kondisi Peralatan: Peralatan yang digunakan perlu dijaga dalam kondisi bersih untuk memastikan bahwa hasil percobaan tidak terkontaminasi oleh faktor-faktor eksternal.	
--	--	--	--	--	---	--	--

						4. Dokumentasi dan Pencatatan Data: Dokumentasi yang baik terhadap proses percobaan, data, dan analisis penting untuk memastikan kevalidan hasil percobaan. Pencatatan semua data percobaan dengan lengkap dan akurat juga diperlukan.	
Mengidentifikasi Pendapat Ilmiah yang Valid.	Siswa dapat menganalisis sel dalam tumbuhan.	Esai	C4	7	Pada tumbuhan terdapat sel xilem yang berbentuk deretan panjang (antar ujungnya saling bertemu) dan memiliki lubang yang terletak di sebelah dalam atau tengah sel xilem yang bernama lumen, sehingga membentuk pipa panjang. Dengan struktur seperti itu sel xilem mampu menjalankan fungsinya dalam mengangkut zat hara dan mineral. Coba analisis sudah benarkah pernyataan mengenai sel tersebut?	Benar, karena sel xilem dengan bentuknya seperti pipa mampu berfungsi dalam mengangkut zat hara dan mineral.	1 poin jika tidak disertai penjelasan dan 2 poin jika disertai penjelasan.
Melakukan penelusuran literatur	Siswa dapat mengevaluasi	Esai	C4	8	Perhatikan gambar di bawah ini!	Sumber jawaban tidak akurat, dikarenakan penulis dan situs	1 poin jika tidak disertai

yang efektif.	kutipan/ artikel sumber bacaan yang akurat.				 Ketika kamu ingin mencari sumber bacaan tentang osmosis dan difusi, kamu membuka sebuah link web https://ilmuberpikir.blogspot.com/2017/06/perbedaan-difusi-dan-osmosis-beserta-contohnya-lengkap.html. Analisislah apakah sumber bacaan tersebut akurat atau tidak?	yang ditemukan tidak kredibel.	penjela san dan 2 poin jika disertai penjela san.
Memahami elemen-elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap temuan atau	Siswa dapat menganalisis variabel penelitian dari kegiatan lomba penelitian ilmiah.	Esai	C4	9	Ana. Ninda dan Dena akan melakukan kegiatan lomba penelitian ilmiah. Mereka pun mengusulkan agar mereka meneliti tentang pengaruh MSG pada pertumbuhan sel hewan mencit. Dari kegiatan mereka, analisislah variabel penelitian yang mereka gunakan!	Variabel penelitian dalam kegiatan lomba penelitian ilmiah yang diusulkan oleh Ana, Ninda dan Dena tentang pengaruh MSG pada pertumbuhan sel hewan mencit	1 poin jika tidak disertai penjela san dan 2 poin jika disertai penjela san.

kesimpulan.						dapat dianalisis sebagai berikut: Variabel Bebas: 1. Pemberian MSG: variabel ini mengacu pada dosis atau konsentrasi MSG yang diberikan kepada mencit sebagai perlakuan. Variabel Terikat: 1. Pertumbuhan Sel Hewan: variabel ini merupakan hasil dari pengaruh pemberian MSG terhadap pertumbuhan sel hewan, yang dapat diukur dengan berbagai parameter seperti berat badan, tinggi badan, atau jumlah sel dalam suatu organ atau jaringan.	
-------------	--	--	--	--	--	--	--

						Variabel Kontrol: 1. Jenis Mencit: Untuk memastikan konsistensi dalam percobaan, mereka mungkin menggunakan jenis mencit yang sama untuk setiap kelompok percobaan. 2. Diet dan Nutrisi: Variabel ini perlu dikontrol agar tidak ada variasi dalam nutrisi selain MSG yang diberikan kepada mencit. 3. Lingkungan Percobaan: Faktor-faktor seperti suhu, kelembaban, dan pencahayaan perlu dikontrol agar tidak memengaruhi hasil percobaan	
--	--	--	--	--	--	---	--

						secara tidak langsung. 4. Metode dan Waktu Pemberian MSG: Proses pemberian MSG harus dilakukan dengan cara yang sama untuk setiap kelompok percobaan untuk meminimalkan variabilitas.	
Mengidentifikasi Pendapat Ilmiah yang Valid.	Siswa dapat menganalisis organel sel lisosom.	Esai	C4	10	Lisosom merupakan salah satu organel sel yang memainkan peranan yang berbeda pada organisme tertentu. Pada berudu yang berkembang menjadi katak melakukan pencernaan intra sel pada ekor kecebong. Sehingga kecebong tersebut kehilangan ekornya. Analisislah pendapat tersebut, apakah merupakan pendapat yang valid?	Pendapat tersebut valid. Karena fungsi lisosom pada sel melakukan pencernaan sel dengan cara fagositosis.	1 poin jika tidak disertai penjelasan dan 2 poin jika disertai penjelasan.

LEMBAR SOAL LITERASI SAINS

Nama :

No. Absen :

Kelas :

Tanggal Pelaksanaan :

Petunjuk Pengerjaan Soal:

1. Tuliskan identitas diri Anda pada lembar jawaban yang disediakan!
2. Bacalah soal dengan teliti, jika ada soal yang kurang jelas tanyakan kepada pengawas!
3. Jawablah semua pertanyaan yang telah disediakan!

Soal!

1. Di dalam sel hidup menurut Campbell dalam bukunya yang berjudul Biologi (34:2008), terdapat komponen kimiawi yang dihasilkan dari aktivitas sel, disebut biomolekul. Seluruh 92 unsur (elemen kimia) yang ada di alam, sekitar 25 diantaranya diketahui penting di dalam kehidupan. Empat diantaranya yaitu karbon (C), Oksigen (O), Hidrogen (H), dan Nitrogen (N) menyusun 96% materi hidup. Fosfor (P), Sulfur (S), Kalsium (Ca), Kalium (K), dan segelintir unsur lain menyusun sisa 4% dari berat

organisme. Analisislah apakah pendapat tersebut merupakan pendapat yang valid?

Jawab:.....

2. Perhatikan kutipandari sebuah artikel di bawah ini!

Salah satu nutrisi yang sebaiknya ada di dalam makanan sehat yang kita konsumsi untuk menjaga regenerasi sel tubuh adalah bipeptida yang akan menghasilkan sel-sel tubuh antibodi yang cukup melindungi tubuh dari serangan penyakit yang mudah menyerang saat daya tahan tubuh menurun seperti flu dan batuk.

Satu cara praktis untuk mendapatkan manfaat kesehatan dari protein bipeptida adalah dengan mengonsumsi suplemen kesehatan BRAND'S® sari pati ayam yang mengandung protein bipeptida yang bisa langsung diserap oleh tubuh tanpa proses pengolahan lagi. (Sumber: <https://brandsworld.co.id/artikel/biopeptida-makanan-utama-sel-tubuh/>)

Evaluasilah kutipan dari sumber bacaan diatas, apakah termasuk ke dalam sumber yang akurat atau tidak akurat?

Jawab:.....

3. Sekelompok siswa yang terdiri dari empat siswa di salah satu sekolah ternama penasaran dan ingin melakukan penelitian secara literatur mengenai “Bagaimana sel hewan berinteraksi dengan lingkungan eksternalnya untuk mempertahankan keseimbangan internal?”. Dari permasalahan yang mereka angkat, rumuskan variabel penelitiannya serta jelaskan mengenai variabel tersebut!

Jawab:.....

4. Mitokondria merupakan salah satu organel sel yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya fungsi respirasi sel pada makhluk hidup . Matriks yang ada di dalam

mitokondria terdapat DNA yang berbeda dengan DNA nukleus. Aalisislah pernyataan tersebut, apakah merupakan pendapat yang valid?

Jawab:.....

5. Perhatikan gambar di bawah ini beserta sumbernya!



Sumber:

<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu/article/view/36765/32596>

Rata-rata presentase miskonsepsi pada submateri struktur dan fungsi sel menggunakan four tier test sebesar

48,6%. Miskonsepsi tertinggi dengan persentase sebesar 61,4% terjadi pada konsep struktur membran plasma dan miskonsepsi terendah dengan persentase sebesar 34,3% pada konsep fungsi RE halus berdasarkan proses metabolisme. Faktor penyebab miskonsepsi yaitu pengetahuan siswa sendiri, buku ajar, media pembelajaran, guru cara mengajar dan konteks.

Berdasarkan gambar dan sumber diatas, analisislah apakah kredibilitas?

Jawab:.....

6. Bacalah kutipan ilmiah di bawah ini!

Rancangan Eksperimen dengan Metode ANAVA dalam Penilaian Pengaruh Penambahan Air, Gula, dan Waktu Perendaman terhadap Hasil Akhir Osmosis pada Kentang

Anggreani Ongga^{a1}, Adeliyani Kembaren^b, Amalia Radhiatuzzahra Tarigan^b, Rifka Aloyina Br Tarigan^b, Wenny Wisely^c

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Jln. Prof. A. Sofyan No. 3

Kampus USU, Medan 20155, IndonesiabDepartemen
Teknik Industri,Fakultas Teknik, Universitas Sumatera
Utara, Jln. Almamater Kampus USU, Medan 20155,
IndonesiacDepartemen Farmasi, Fakultas Farmasi,
Universitas Sumatera Utara, Jln. Tri Dharma Kampus No. 5
USU, Medan 20155,

Indonesiaonggaanggreani@gmail.com ,
adelianikembaren@gmail.com ,
amaaliardht.trg@gmail.com , ribkaaloyina9@gmail.com ,
wennywisely1@gmail.com

Berdasarkan hasil eksperimen yang dilakukan sebanyak 3 kali replikasi dengan rumus pengulangan $t(n-1) \geq 15$, yang dilakukan dengan adanya pengacakan (randomisasi), dan percobaan yang dilakukan sebanyak 8 kali dengan taraf faktor yang sudah ditentukan sebanyak 2kali, diperoleh hasil perhitungan analisis variansi (ANOVA) bahwa perlakuan AB (volume air dan berat gula) dan BC (berat gula dan waktu perendaman) tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap berat akhir kentang. Namun, perlakuan AC (volume air dan waktu perendaman) dan perlakuan ABC (volume air, berat gula, dan waktu perendaman) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berat akhir kentang. Selanjutnya, pada perhitungan korelasi dari setiap faktor yang ada, diperoleh bahwa faktor volume air dengan berat akhir kentang memiliki hubungan searah yang kuat, faktor berat gula dengan berat akhir kentang memiliki hubungan searah yang sangat lemah, faktor waktu perendaman dengan berat akhir kentang memiliki hubungan berlawanan arah yang cukup kuat, dan ketiga

faktor dengan berat akhir kentang memiliki hubungan searah yang sangat kuat. Hasil ini selaras dengan hasil perhitungan ANOVA sebelumnya. Untuk memastikan hasil percobaan yang akurat, selain dilakukan pengulangan percobaan, peralatan yang digunakan perlu diperhatikan dalam kondisi bersih. Selain itu, dokumentasi yang baik terhadap seluruh proses percobaan, data, dan analisis juga penting. Pencatatan semua data percobaan dengan lengkap dan akurat juga perlu dilakukan guna memastikan kevalidan hasil percobaan. Dengan memperhatikan semua faktor tersebut, dapat dihasilkan hasil percobaan yang berkualitas secara intelektual.

Sumber: <https://talentaconfseries.usu.ac.id/ee/article/view/1866/1567>

Berdasarkan kutipan ilmiah di atas, rumuskanlah variabel penelitian yang tepat sesuai dengan penelitian tersebut serta jelaskan!

Jawab:.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. Pada tumbuhan terdapat sel xilem yang berbentuk deretan panjang (antar ujungnya saling bertemu) dan memiliki lubang yang terletak di sebelah dalam atau tengah sel xilem yang bernama lumen, sehingga membentuk pipa

panjang. Dengan struktur seperti itu sel xilem mampu menjalankan fungsinya dalam mengangkut zat hara dan mineral. Coba analisis sudah benarkah pernyataan mengenai sel tersebut?

Jawab:.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. Perhatikan gambar di bawah ini!

The screenshot shows a website with the title "ILMU BERPIKIR" and a subtitle "Membaca Ilmu yang Mudah". The navigation bar includes links for HOME, PENGETAHUAN, TIPS DAN TRICK, TUTORIAL, PERTANYAAN, and DAFTAR ISI. The main article is titled "Perbedaan Difusi dan Osmosis Beserta Contohnya Lengkap". The article text discusses the differences between diffusion and osmosis, mentioning that diffusion is the movement of particles from high to low concentration, while osmosis is the movement of water molecules through a semi-permeable membrane. It also includes a section titled "Perbedaan Difusi dan Osmosis" and a list of related topics on the right side of the page.

Ketika kamu ingin mencari sumber bacaan tentang osmosis dan difusi, kamu membuka sebuah link web

<https://ilmuberpikir.blogspot.com/2017/06/perbedaan-difusi-dan-osmosis-beserta-contohnya-lengkap.html>.

Analisislah apakah sumber bacaan tersebut akurat atau tidak?

Jawab:.....
.....
.....
.....
.....
.....

9. Ana, Ninda dan Dena akan melakukan kegiatan lomba penelitian ilmiah. Mereka pun mengusulkan agar mereka meneliti tentang pengaruh MSG pada pertumbuhan sel hewan mencit. Dari kegiatan mereka, analisislah variabel penelitian yang mereka gunakan!

Jawab:.....
.....
.....
.....
.....

10. Lisosom merupakan salah satu organel sel yang memainkan peranan yang berbeda pada organisme tertentu. Pada berudu yang berkembang menjadi kata

melakukan pencernaan intra sel pada ekor kecebong. Sehingga kecebong tersebut kehilangan ekornya. Analisislah pendapat tersebut, apakah merupakan pendapat yang valid?

Jawab:.....
.....
.....
.....
.....
.....

*Lampiran 11. Lembar Validasi Literasi Sains***LEMBAR VALIDASI SOAL LITERASI SAINS**

Peneliti : Anna Shafiya Faizatunnisa'
NIM : 2008086015
Judul Penelitian : PENGARUH PENGGUNAAN PETUNJUK
PRAKTIKUM BIOLOGI DENGAN PENDEKATAN MIKIR PADA
MATERI SEL HEWAN DAN TUMBUHAN TERHADAP LITERASI
SAINS SISWA MA
Dosen Pembimbing : 1. Dr. H. Ruswan MA.
2. Erna Wijayanti M.Pd.

1. TUJUAN

Validasi ini bertujuan untuk melihat dan memutuskan apakah keseluruhan instrumen telah valid/akurat untuk dapat dipergunakan dalam pengambilan data penelitian.

2. PETUNJUK

Berikan tanda centang (v) pada kolom butir soal yang sesuai. Selanjutnya, mohon untuk memberikan saran pada tempat yang disediakan guna perbaikan instrumen.

Keterangan:

1 = Kurang baik

2 = Cukup baik

3 = Baik

4 = Sangat baik

3. PENILAIAN

Tabel 1. Instrumen Penilaian Soal Literasi Sains

NO		PERTANYAAN		PENILAIAN			
Segi Tujuan Penyusunan		1	2	3	4		
1	Butir soal telah sesuai dengan indikator soal yang ditentukan						
2	Butir soal telah disusun bersesuaian dengan indikator literasi sains						
3	Butir soal telah dapat mewakili keseluruhan materi yang diujikan						
4	Butir soal telah bersesuaian dan mewakili ranah kognitif yang hendak diuji						
Segi Konstruksi Soal							
5	Butir soal telah disusun sesuai kaidah penulisan soal yang baik						
6	Butir soal telah memiliki jawaban yang benar						
7	Butir soal terkait dengan materi yang telah diajarkan						
8	Setiap butir soal saling independen dan tidak bergantung dengan butir lain						
Segi Bahasa							
9	Butir soal memenuhi kaidah PUEBI						

10	Butir soal telah disusun dengan menggunakan kalimat yang baik				
11	Butir soal tidak ambigu				
12	Butir soal tidak menggunakan bahasa kedaerahan				

(Sumber: Masruroh, 2022)

4. SARAN

.....

.....

.....

5. INDIKATOR PENILAIAN

$$X = \frac{\sum x}{n}$$

Nilai Kelayakan =

X merupakan rata-rata penilaian ahli, $\sum x$ merupakan jumlah skor penilaian ahli, dan n jumlah indikator penilaian dalam lembar validasi.

Kriteria penilaian ahli disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 2. Kriteria Penilaian Validator Ahli

Skor rata-rata penilaian	Kriteria Penilaian
$3 \leq X \leq 4$	Valid
$2 \leq x < 3$	Cukup valid
$1 \leq x < 2$	Kurang valid
$0 \leq x < 1$	Tidak valid

(Sumber: (Maqsudi dan Masugino, 2014)

6. KESIMPULAN

1. Instrumen tes dapat diterapkan tanpa revisi
2. Instrumen tes dapat diterapkan dengan revisi sesuai saran
3. Instrumen tes tidak dapat diterapkan

Semarang,
Validator,

2024

Hafidha Asni Akmalia M.Sc.
NIP. 198908212019032013

LEMBAR VALIDASI SOAL LITERASI SAINS

Peneliti : Anna Shaliya Faizatussala*

NIM : 2008086015

Judul Penelitian : PENGARUH PENGGUNAAN PETUNJUK PRAKTIKUM BIOLOGI DENGAN PENDEKATAN MIKRO PADA MATERI SEL HEWAN DAN TUMBUHAN TERHADAP LITERASI SAINS SISWA MA

Dosen Pembimbing : 1. Dr. H. Burwan MA.

2. Ema Wijayanti M.Pd.

A. TUJUAN

Validasi ini bertujuan untuk melihat dan memutuskan apakah keseluruhan instrumen telah valid/akurat untuk dapat dipergunakan dalam pengambilan data penelitian.

B. PETUNJUK

Berikan tanda centang (✓) pada kolom butir soal yang sesuai. Selanjutnya, mohon untuk memberikan saran pada tempat yang disediakan guna perbaikan instrumen.

Keterangan:

1 = Kurang baik

2 = Cukup baik

3 = Baik

4 = Sangat baik

C. PENILAIAN

Tabel 1. Instrumen Penilaian Soal Literasi Sains

NO	PERTANYAAN	PENILAIAN			
Segi Tujuan Penyusunan		1	2	3	4
1	Butir soal telah sesuai dengan indikator soal yang ditentukan			✓	
2	Butir soal telah disusun berdasarkan dengan indikator literasi sains				✓
3	Butir soal telah dapat mewakili keseluruhan materi yang diajarkan			✓	
4	Butir soal telah bersesuaian dan mewakili ranah kognitif yang hendak diuji				✓
Segi Konstruktif Soal					
5	Butir soal telah disusun sesuai kaidah penilaian soal yang baik				✓
6	Butir soal telah memiliki jawaban yang benar				✓
7	Butir soal terikat dengan materi yang telah diajarkan				✓
8	Setiap butir soal saling independen dan tidak bergantung dengan butir lain			✓	

Segi Bahasa				
9	Butir soal memenuhi kaidah PUEBI			✓
10	Butir soal telah disusun dengan menggunakan kalimat yang baik			✓
11	Butir soal tidak ambigu			✓
12	Butir soal tidak menggunakan bahasa kedsarasan			✓

(Sumber: Masruroh, 2022)

D. SARAN

E. INDIKATOR PENILAIAN

$$X = \frac{\sum x}{n}$$

$$X = \frac{45}{12} = 3,75$$

Nilai Kelayakan = 3,75

X merupakan rata-rata penilaian ahli, $\sum x$ merupakan jumlah skor penilaian ahli, dan n jumlah indikator penilaian dalam lembar validasi.

Kriteria penilaian ahli disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 2. Kriteria Penilaian Validator Ahli

Skor rata-rata penilaian	Kriteria Penilaian
$3 \leq X \leq 4$	Valid ✓
$2 \leq X < 3$	Cukup valid
$1 \leq X < 2$	Harang valid
$0 \leq X < 1$	Tidak valid

(Sumber: (Maqsoodi dan Mawagino, 2014)

F. KESIMPULAN

1. Instrumen tes dapat diterapkan tanpa revisi
2. Instrumen tes dapat diterapkan dengan revisi sesuai saran ✓
3. Instrumen tes tidak dapat diterapkan

Semarang,
2024

Validator

Hafidha Aeni Almalia M.Sc.

NIP. 198900212019032013

*Lampiran 12. Uji Coba Soal Pretest/Posttest***LEMBAR SOAL LITERASI SAINS**

Nama :

No. Absen :

Kelas :

Tanggal Pelaksanaan :

Petunjuk Pengerjaan Soal:

4. Tuliskan identitas diri Anda pada lembar jawaban yang disediakan!
5. Bacalah soal dengan teliti, jika ada soal yang kurang jelas tanyakan kepada pengawas!
6. Jawablah semua pertanyaan yang telah disediakan!

Soal!

1. Di dalam sel hidup menurut Campbell dalam bukunya yang berjudul Biologi (34:2008), terdapat komponen kimiawi yang dihasilkan dari aktivitas sel, disebut biomolekul. Seluruh 92 unsur (elemen kimia) yang ada di alam, sekitar 25 diantaranya diketahui penting di dalam kehidupan. Empat diantaranya yaitu karbon (C), Oksigen (O), Hidrogen (H), dan Nitrogen (N) menyusun 96% materi hidup. Fosfor (P), Sulfur (S), Kalsium (Ca), Kalium (K), dan segelintir unsur lain menyusun sisa 4% dari berat

organisme. Analisislah apakah pendapat tersebut merupakan pendapat yang valid?

Jawab:.....

2. Perhatikan kutipandari sebuah artikel di bawah ini!

Salah satu nutrisi yang sebaiknya ada di dalam makanan sehat yang kita konsumsi untuk menjaga regenerasi sel tubuh adalah bipeptida yang akan menghasilkan sel-sel tubuh antibodi yang cukup melindungi tubuh dari serangan penyakit yang mudah menyerang saat daya tahan tubuh menurun seperti flu dan batuk.

Satu cara praktis untuk mendapatkan manfaat kesehatan dari protein bipeptida adalah dengan mengonsumsi suplemen kesehatan BRAND'S® sari pati ayam yang mengandung protein bipeptida yang bisa langsung diserap oleh tubuh tanpa proses pengolahan lagi. (Sumber: <https://brandsworld.co.id/artikel/biopeptida-makanan-utama-sel-tubuh/>)

Evaluasilah kutipan dari sumber bacaan diatas, apakah termasuk ke dalam sumber yang akurat atau tidak akurat?

Jawab:.....
.....
.....
.....
.....

3. Sekelompok siswa yang terdiri dari empat siswa di salah satu sekolah ternama penasaran dan ingin melakukan penelitian secara literatur mengenai “Bagaimana sel hewan berinteraksi dengan lingkungan eksternalnya untuk mempertahankan keseimbangan internal?”. Dari permasalahan yang mereka angkat, rumuskan variabel penelitiannya serta jelaskan mengenai variabel tersebut!

Jawab:.....
.....
.....
.....
.....

4. Mitokondria merupakan salah satu organel sel yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya fungsi respirasi sel pada makhluk hidup . Matriks yang ada di dalam

mitokondria terdapat DNA yang berbeda dengan DNA nukleus. Aalisislah pernyataan tersebut, apakah merupakan pendapat yang valid?

Jawab:.....

5. Perhatikan gambar di bawah ini beserta sumbernya!



Sumber:

<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu/article/view/36765/32596>

Rata-rata presentase miskonsepsi pada submateri struktur dan fungsi sel menggunakan four tier test sebesar

48,6%. Miskonsepsi tertinggi dengan persentase sebesar 61,4% terjadi pada konsep struktur membran plasma dan miskonsepsi terendah dengan persentase sebesar 34,3% pada konsep fungsi RE halus berdasarkan proses metabolisme. Faktor penyebab miskonsepsi yaitu pengetahuan siswa sendiri, buku ajar, media pembelajaran, guru cara mengajar dan konteks.

Berdasarkan gambar dan sumber diatas, analisislah apakah kredibilitas?

Jawab:.....

6. Bacalah kutipan ilmiah di bawah ini!

Rancangan Eksperimen dengan Metode ANAVA dalam Penilaian Pengaruh Penambahan Air, Gula, dan Waktu Perendaman terhadap Hasil Akhir Osmosis pada Kentang

Anggreani Ongga^{a1}, Adeliyani Kembaren^b, Amalia Radhiatuzzahra Tarigan^b, Rifka Aloyina Br Tarigan^b, Wenny Wisely^c

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Jln. Prof. A. Sofyan No. 3

Kampus USU, Medan 20155, IndonesiabDepartemen
Teknik Industri,Fakultas Teknik, Universitas Sumatera
Utara, Jln. Almamater Kampus USU, Medan 20155,
IndonesiacDepartemen Farmasi, Fakultas Farmasi,
Universitas Sumatera Utara, Jln. Tri Dharma Kampus No. 5
USU, Medan 20155,

Indonesiaonggaanggreani@gmail.com ,
adelianikembaren@gmail.com ,
amaaliardht.trg@gmail.com , ribkaaloyina9@gmail.com ,
wennywisely1@gmail.com

Berdasarkan hasil eksperimen yang dilakukan sebanyak 3 kali replikasi dengan rumus pengulangan $t(n-1) \geq 15$, yang dilakukan dengan adanya pengacakan (randomisasi), dan percobaan yang dilakukan sebanyak 8 kali dengan taraf faktor yang sudah ditentukan sebanyak 2kali, diperoleh hasil perhitungan analisis variansi (ANOVA) bahwa perlakuan AB (volume air dan berat gula) dan BC (berat gula dan waktu perendaman) tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap berat akhir kentang. Namun, perlakuan AC (volume air dan waktu perendaman) dan perlakuan ABC (volume air, berat gula, dan waktu perendaman) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berat akhir kentang. Selanjutnya, pada perhitungan korelasi dari setiap faktor yang ada, diperoleh bahwa faktor volume air dengan berat akhir kentang memiliki hubungan searah yang kuat, faktor berat gula dengan berat akhir kentang memiliki hubungan searah yang sangat lemah, faktor waktu perendaman dengan berat akhir kentang memiliki hubungan berlawanan arah yang cukup kuat, dan ketiga

faktor dengan berat akhir kentang memiliki hubungan searah yang sangat kuat. Hasil ini selaras dengan hasil perhitungan ANOVA sebelumnya. Untuk memastikan hasil percobaan yang akurat, selain dilakukan pengulangan percobaan, peralatan yang digunakan perlu diperhatikan dalam kondisi bersih. Selain itu, dokumentasi yang baik terhadap seluruh proses percobaan, data, dan analisis juga penting. Pencatatan semua data percobaan dengan lengkap dan akurat juga perlu dilakukan guna memastikan kevalidan hasil percobaan. Dengan memperhatikan semua faktor tersebut, dapat dihasilkan hasil percobaan yang berkualitas secara intelektual.

Sumber: <https://talentaconfseries.usu.ac.id/ee/article/view/1866/1567>

Berdasarkan kutipan ilmiah di atas, rumuskanlah variabel penelitian yang tepat sesuai dengan penelitian tersebut serta jelaskan!

Jawab:.....

7. Pada tumbuhan terdapat sel xilem yang berbentuk deretan panjang (antar ujungnya saling bertemu) dan memiliki lubang yang terletak di sebelah dalam atau tengah sel xilem yang bernama lumen, sehingga membentuk pipa

panjang. Dengan struktur seperti itu sel xilem mampu menjalankan fungsinya dalam mengangkut zat hara dan mineral. Coba analisis sudah benarkah pernyataan mengenai sel tersebut?

Jawab:.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. Perhatikan gambar di bawah ini!

The screenshot shows a website with the title "ILMU BERPIKIR" and a subtitle "Membaca Ilmu yang Mampu". The navigation bar includes links: HOME, PENGETAHUAN, TIPS DAN TRICK, TUTORIAL, PERTANYAAN, and DAFTAR ISI. The main article is titled "Perbedaan Difusi dan Osmosis Beserta Contohnya Lengkap". The article text discusses the differences between diffusion and osmosis, mentioning that diffusion is the movement of particles from high to low concentration, while osmosis is the movement of water molecules through a semi-permeable membrane. It also includes a section titled "Perbedaan Difusi dan Osmosis" and a list of related topics on the right side of the page.

Ketika kamu ingin mencari sumber bacaan tentang osmosis dan difusi, kamu membuka sebuah link web

<https://ilmuberpikir.blogspot.com/2017/06/perbedaan-difusi-dan-osmosis-beserta-contohnya-lengkap.html>.

Analisislah apakah sumber bacaan tersebut akurat atau tidak?

Jawab:.....
.....
.....
.....
.....
.....

9. Ana, Ninda dan Dena akan melakukan kegiatan lomba penelitian ilmiah. Mereka pun mengusulkan agar mereka meneliti tentang pengaruh MSG pada pertumbuhan sel hewan mencit. Dari kegiatan mereka, analisislah variabel penelitian yang mereka gunakan!

Jawab:.....
.....
.....
.....
.....

10. Lisosom merupakan salah satu organel sel yang memainkan peranan yang berbeda pada organisme tertentu. Pada berudu yang berkembang menjadi kata

melakukan pencernaan intra sel pada ekor kecebong. Sehingga kecebong tersebut kehilangan ekornya. Analisislah pendapat tersebut, apakah merupakan pendapat yang valid?

Jawab:.....
.....
.....
.....
.....
.....

Lampiran 13. Lembar Observasi Keterlaksanaan Praktikum
Biologi

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN
PRAKTIKUM BIOLOGI

Kegiatan Praktikum :

Nama Siswa/Kelas :

No. Absen :

NO	Aspek Yang Dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Penyediaan alat dan bahan sebelum dan sesudah kegiatan.					
2	Merangkai alat dan bahan Dengan benar, rapi dan memperhatikan keselamatan kerja.					
3	Mengkalibrasi alat yang digunakan.					
4	Pengamatan percobaan.					
5	Pengolahan data hasil percobaan kerjasama kelompok.					

6	Menyimpulkan hasil percobaan dalam praktikum.					
7	Penyusunan laporan hasil percobaan dalam bentuk tulisan yang rapi.					
Total Skor						

Pekalongan,

2024

Guru Mata Pelajaran Biologi

Peneliti

Mahmud Zaka S.Pd

Anna Shafiya F.

Kelas Eksperimen

LEMBAR OBSERVASI KETIDAKLAKSANAAN

PRAKTIKUM BIOLOGI

Registasi Praktikum : 02020 Diikuti

Nama Siswa/Kelas : Fauziah / XI IPA 3

No. Absen : 11

NO	Aspek Yang Ditilai	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Penyediaan alat dan bahan sebelum dan sesudah kegiatan.				✓	
2	Merangkai alat dan bahan Dengan benar, rapi dan memperhatikan keselamatan kerja.				✓	
3	Mengkalibrasi alat yang digunakan.					✓
4	Pengamatan percobaan.					✓
5	Pengolahan data hasil percobaan kerjasama kelompok.					✓
6	Menyimpulkan hasil percobaan dalam praktikum.					✓
7	Penyusunan laporan hasil percobaan dalam bentuk tulisan yang rapi.					✓
Total Skor						

Pekalongan,

2024.

Guru Mata Pelajaran Biologi

Peneliti



Mahmud Zaka S.Pd

Annisa Shafiya F.

Kelas Eksperimen

**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN
PRAKTIKUM BIOLOGI**

Kegiatan Praktikum : Keontang

Nama Siswa/Kelas : D'ni Fina Kamalia (XI IPA 5)

No. Absen : 11

NO	Aspek Yang Dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Penyediaan alat dan bahan sebelum dan sesudah kegiatan.					✓
2	Merangkai alat dan bahan Dengan benar, rapi dan memperhatikan keselamatan kerja.					✓
3	Mengkalibrasi alat yang digunakan.				✓	
4	Pengamatan percobaan.					✓
5	Pengolahan data hasil percobaan kerjasama kelompok.				✓	
6	Menyimpulkan hasil percobaan dalam praktikum.					✓
7	Penyusunan laporan hasil percobaan dalam bentuk tulisan yang rapi.					✓
Total Skor						

Pekalongan, 2024

Guru Mata Pelajaran Biologi

Peneliti


 Mahmud Zaka S.Pd

Anna Shallya F.

Kelas Kontrol

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN

PRAKTIKUM BIOLOGI

Kegiatan Praktikum : Riset *big cat*

Nama Siswa/Kelas : Vika Umaga (K1 Mifa 4)

No. Absen : 49

NO	Aspek Yang Dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Penyediaan alat dan bahan sebelum dan sesudah kegiatan.					✓
2	Merangkai alat dan bahan Dengan benar, rapi dan memperhatikan keselamatan kerja.					✓
3	Mengkalibrasi alat yang digunakan.				✓	
4	Pengamatan percobaan.				✓	
5	Pengolahan data hasil percobaan kerjasama kelompok.					✓
6	Menyimpulkan hasil percobaan dalam praktikum.					✓
7	Penyusunan laporan hasil percobaan dalam bentuk tulisan yang rapi.					✓
Total Skor						35

Pekalongan,

2024

Guru Mata Pelajaran Biologi

Peneliti


 Mahmud Zaka S.Pd

Anna Shadiya F.

Kelas Kontrol

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN

PRAKTIKUM BIOLOGI

Kegiatan Praktikum : *Latihan*Nama Siswa/Kelas : *Fadhika Julfan Labiba (XI IPA 4)*No. Absen : *11*

NO	Aspek Yang Dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Penyediaan alat dan bahan sebelum dan sesudah kegiatan.				✓	
2	Merangkai alat dan bahan Dengan benar, rapi dan memperhatikan keselamatan kerja.				✓	
3	Mengkalibrasi alat yang digunakan.					✓
4	Pengamatan percobaan.				✓	
5	Pengolahan data hasil percobaan kerjasama kelompok.					✓
6	Menyimpulkan hasil percobaan dalam praktikum.				✓	
7	Penyusunan laporan hasil percobaan dalam bentuk tulisan yang rapi.					✓
Total Skor		21				

Pekalongan, 7 Mei 2024

Guru Mata Pelajaran Biologi



Mahmud Zaka S.Pd

Peneliti

Anna Shafiya R.

*Lampiran 14. Rubrik Penilaian Kinerja***RUBRIK PENILAIAN KINERJA**

NO	Aspek yang Dinilai	Rubrik Penilaian
1	Menyiapkan alat dan bahan.	1: Tidak menyiapkan alat dan bahan praktikum. 2: Menyiapkan alat dan bahan dengan lengkap namun tidak rapi serta mengembalikannya dalam keadaan tidak lengkap dan dalam keadaan kurang baik. 3: Menyiapkan alat dan bahan dengan lengkap dan rapi, namun tidak mengembalikannya dalam keadaan lengkap dan baik. 4: Menyiapkan alat dengan rapi dan lengkap serta mengembalikannya dengan lengkap namun keadaannya kurang baik. 5: Menyiapkan alat dan bahan dengan rapi dan lengkap serta mengembalikannya dalam keadaan lengkap dan baik.
2	Merangkai alat dan bahan dengan benar, rapi dan	1: Rangkaian alat tidak benar. 2: Rangkaian alat benar, tetapi tidak rapi.

	memperhatikan keselamatan kerja.	3: Rangkaian alat benar, rapi tetapi tidak memperhatikan keselamatan kerja. 4: Rangkaian alat benar, rapi, dan memperhatikan keselamatan kerja. 5: Rangkaian alat benar, rapi dan memperhatikan keselamatan kerja dan cepat.
3	Mengkalibrasi alat yang digunakan.	1: Tidak mengkalibrasi alat yang digunakan. 2: Mengkalibrasi salah satu alat yang digunakan. 3: Mengkalibrasi alat yang digunakan kurang tepat. 4: Mengkalibrasi dengan baik alat yang digunakan. 5: Mengkalibrasi dengan baik dan mengecek semua alat yang akan dipergunakan.
4	Pengamatan percobaan.	1: Pengamatan tidak cermat, tidak tepat (salah). 2: Pengamatan tidak cermat, kurang tepat. 3: Pengamatan cermat, tepat tetapi mengandung interpretasi. 4: Pengamatan cermat, tidak mengandung interpretasi namun tidak tepat (tidak

		sesuai dengan dasar teori yang ada). 5: Pengamatan cermat, tepat dan bebas interpretasi.
5	Pengolahan data hasil percobaan kerjasama kelompok.	1: Penyajian data dan analisis dalam bentuk tabel yang tidak rapi, tidak lengkap dan tidak terorganisir tanpa disertai dengan analisis grafik. 2: Penyajian data dan analisis dalam bentuk tabel yang rapi, kurang lengkap dan tanpa disertai analisis grafik. 3: Penyajian data dan analisis dalam bentuk tabel yang rapi, kurang lengkap, dan terorganisir tanpa disertai dengan analisis grafik. 4: Penyajian data dan analisis dalam bentuk tabel yang rapi, dan terorganisir disertai dengan analisis grafik, lengkap. 5: Penyajian data dan analisis dalam bentuk tabel yang rapi, dan terorganisir disertai dengan analisis grafik, lengkap.
6	Menyimpulkan hasil percobaan	1: Tidak menyimpulkan hasil percobaan.

	dalam praktikum.	2: Tidak benar atau tidak sesuai tujuan. 3: Kesimpulan sesuai tujuan, sebagian kesimpulan tidak sesuai tujuan, terlalu panjang. 4: Kesimpulan sesuai tujuan, singkat, ada kesimpulan yang tidak sesuai tujuan. 5: Kesimpulan sesuai tujuan, singkat dan logis.
7	Penyusunan laporan hasil percobaan dalam bentuk tulisan yang rapi.	1: Penyusunan laporan hasil percobaan tidak dibuat. 2: Penyusunan laporan hasil percobaan dibuat tidak rapi dan tidak sesuai dengan tujuan. 3: Penyusunan laporan hasil percobaan dibuat rapi tetapi tidak sesuai dengan tujuan. 4: Penyusunan laporan hasil percobaan dibuat tidak rapi tetapi sesuai dengan tujuan. 5: Penyusunan laporan hasil percobaan dibuat rapi dan sesuai dengan tujuan.

*Lampiran 15. RPP Kelas Kontrol Pertemuan I***RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Sekolah : MA Salafiyah Simbangkulon Pekalongan

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester: XI/Ganjil

Materi : Sel

Alokasi Waktu : 45 menit

Kompetensi Dasar (KD)	4.1 Menyajikan hasil pengamatan ,mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan.
Indikator Pencapaian (IPK)	4.1.1 Melakukan percobaan tentang pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan.
	4.1.1 Menyusun laporan hasil pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan.
Tujuan Pembelajaran	1. Siswa mampu menjelaskan struktur dan fungsi komponen sel melalui pengamatan mikroskopis dengan tepat.
	2. Siswa mampu menyusun laporan hasil pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan melalui pengamatan mikroskopis dengan tepat.
Materi Pembelajaran	Sel) Komponen kimiawi penyusun sel. Struktur dan fungsi bagian-bagian sel.
Media Alat/Bahan	LKS, buku paket biologi, petunjuk praktikum, spidol, papan tulis, laptop dan alat-alat laboratorium.

Sumber Belajar	) LKS Biologi.) Buku Paket Biologi.) Petunjuk Praktikum Biologi.
Model Pembelajaran	Konvensional (ceramah).
Langkah-Langkah Pembelajaran	
Kegiatan Pendahuluan (10 menit)	
1. Salam. 2. Berdo'a. 3. Absensi singkat. 4. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 5. Apersepsi 6. Pretest	
Kegiatan Inti (30 menit)	
) Siswa memperhatikan penjelasan materi mengenai pengenalan sel tumbuhan.) Siswa melakukan pengamatan sel daun tumbuhan <i>Rhoeo discolor</i>.) Siswa membuat laporan pengamatan.) Siswa menyampaikan hasil pengamatan.	
Kegiatan Penutup (5 menit)	
1. Kesimpulan. 2. Motivasi. 3. Penyampaian materi selanjutnya. 4. Salam.	

Pekalongan,

2024

Mengetahui,

Kepala MAS Simbangkulon

Guru Mata Pelajaran,

Drs. H. Muslikh, M.S.I

NIP.

Mahmud Zaka, S.Si

NIP.197708032007101002

*Lampiran 16. RPP Kelas Kontrol Pertemuan II***RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Sekolah : MA Salafiyah Simbangkulon Pekalongan

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester: XI/Ganjil

Materi : Sel

Alokasi Waktu : 45 menit

Kompetensi Dasar (KD)	4.1 Membuat model tentang bioproses yang terjadi dalam sel berdasarkan studi literatur dan percobaan.
Indikator Pencapaian (IPK)	4.2.1 Melakukan percobaan tentang bioproses yang terjadi dalam sel berdasarkan studi literatur dan percobaan.
	4.2.2 Menyusun laporan hasil percobaan tentang bioproses yang terjadi dalam sel berdasarkan studi literatur dan percobaan.
Tujuan Pembelajaran	1. Siswa mampu membuktikan percobaan tentang bioproses yang terjadi dalam sel melalui percobaan dengan tepat.
	2 Siswa mampu menyusun laporan hasil percobaan tentang percobaan tentang bioproses yang terjadi dalam sel melalui percobaan dengan tepat.
Materi Pembelajaran	Sel) Bioproses
Media Alat/Bahan	LKS, buku paket biologi, petunjuk praktikum, spidol, papan tulis, laptop dan alat-alat laboratorium.
Sumber Belajar	) LKS Biologi.

	) Buku Paket Biologi.) Petunjuk Praktikum Biologi.
Model Pembelajaran	Konvensional (ceramah)
Langkah-Langkah Pembelajaran	
Kegiatan Pendahuluan (5 menit)	
1. Salam. 2. Berdo'a. 3. Absensi singkat. 4. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 5. Apersepsi	
Kegiatan Inti (30 menit)	
) Siswa memperhatikan penjelasan materi mengenai pengenalan bioproses difusi dan osmosis.) Siswa melakukan pengamatan yang membuktikan mengenai bioproses difusi dan osmosis.) Siswa membuat laporan pengamatan.) Siswa menyampaikan hasil pengamatan.	
Kegiatan Penutup (10 menit)	
1. Posttest 2. Kesimpulan. 3. Motivasi. 4. Penyampaian materi selanjutnya. 5. Salam.	

Pekalongan,

2024

Mengetahui,

Kepala MAS Simbangkulon

Guru Mata Pelajaran,

Drs. H. Muslikh, M.S.I

NIP.

Mahmud Zaka, S.Si

NIP.197708032007101002

*Lampiran 17. RPP Kelas Eksperimen Pertemuan I***RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Sekolah : MA Salafiyah Simbangkulon Pekalongan

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester: XI/Ganjil

Materi : Sel

Alokasi Waktu : 45 menit

Kompetensi Dasar (KD)	4.1 Menyajikan hasil pengamatan ,mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan.
Indikator Pencapaian (IPK)	4.1.1 Melakukan percobaan tentang pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan.
	4.1.1 Menyusun laporan hasil pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan.
Tujuan Pembelajaran	1. Siswa mampu menjelaskan struktur dan fungsi komponen sel melalui pengamatan mikroskopis dengan tepat.
	2. Siswa mampu menyusun laporan hasil pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan melalui pengamatan mikroskopis dengan tepat.
Materi Pembelajaran	Sel) Komponen kimiawi penyusun sel. Struktur dan fungsi bagian-bagian sel.
Media Alat/Bahan	LKS, buku paket biologi, petunjuk praktikum, spidol, papan tulis, laptop dan alat-alat laboratorium.

Sumber Belajar	) LKS Biologi.) Buku Paket Biologi.) Petunjuk Praktikum Biologi.	
Model Pembelajaran	MIKiR (Mengalami, Interaksi, Komunikasi, Refleksi)	
Langkah-Langkah Pembelajaran		
Kegiatan Pendahuluan (10 menit)		
1. Salam. 2. Berdo'a. 3. Absensi singkat. 4. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 5. Apersepsi 6. Pretest		
Kegiatan Inti (30 menit)		
Tahapan Pembelajaran MIKiR	Implementasi	Implementasi dalam Pembelajaran
Mengalami	) Siswa mengamati materi mengenai pengenalan sel tumbuhan.	) Observasi
	) Siswa melakukan eksperimen praktikum berdasarkan cara kerja pengamatan sel daun tumbuhan <i>Rhoeo discolor</i> .	) Cara kerja
Interaksi	) Siswa berdiskusi mengenai jawaban pertanyaan dan tujuan praktikum.	) Pertanyaan) Tujuan
	) Siswa berdiskusi mengenai metode	) Metode) Cara Kerja

	mulai dari alat dan bahan, termasuk persiapan bahan sebelum praktikum dimulai.	
	) Siswa berdiskusi mengenai cara kerja, baik cara kerja sebelum praktikum dan selama praktikum.	) Cara kerja
	) Siswa berdiskusi mengenai hasil praktikum.	) Hasil pengamatan) Diskusi
Komunikasi	) Siswa mendemonstrasikan cara kerja bersama dengan teman satu kelompok.	) Cara Kerja
	) Siswa menyampaikan hasil diskusi pengamatan dalam bentuk simpulan laporan dan infografis.	) Hasil pengamatan) Kesimpulan) Publikasi
	) Siswa mengemukakan hasil praktikum dalam bentuk laporan hasil pengamatan dan infografis.	) Hasil pengamatan) Kesimpulan) Publikasi
Refleksi	) Siswa melihat kembali hasil kerja bersama teman sekelompok sebelum	) Hasil pengamatan

	meminta pendapat hasil kerja kepada guru.	
	) Siswa meminta pendapat hasil kerja kepada guru sebelum menuliskan hasil kerja di tabel hasil pengamatan dan simpulan.	) Hasil pengamatan
	) Siswa memaknai praktikum dalam bentuk pertanyaan dan dijawab dengan uraian singkat	) Refleksi
	) Siswa mengevaluasi hasil belajar melalui instrumen penilaian berupa pertanyaan uraian.	) Evaluasi
Kegiatan Penutup (5 menit) 1. Kesimpulan. 2. Motivasi. 3. Penyampaian materi selanjutnya. 4. Salam.		

Pekalongan, 2024

Mengetahui,

Kepala MAS Simbangkulon

Guru Mata Pelajaran,

Drs. H. Muslikh, M.S.I

NIP.

Mahmud Zaka, S.Si

NIP.197708032007101002

*Lampiran 18. RPP Kelas Eksperimen Pertemuan II***RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Sekolah : MA Salafiyah Simbangkulon Pekalongan

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester: XI/Ganjil

Materi : Sel

Alokasi Waktu : 45 menit

Kompetensi Dasar (KD)	4.2 Membuat model tentang bioproses yang terjadi dalam sel berdasarkan studi literatur dan percobaan.
Indikator Pencapaian (IPK)	4.2.1 Melakukan percobaan tentang bioproses yang terjadi dalam sel berdasarkan studi literatur dan percobaan. 4.2.2 Menyusun laporan hasil percobaan tentang bioproses yang terjadi dalam sel berdasarkan studi literatur dan percobaan.
Tujuan Pembelajaran	1. Siswa mampu membuktikan percobaan tentang bioproses yang terjadi dalam sel melalui percobaan dengan tepat. 2. Siswa mampu menyusun laporan hasil percobaan tentang percobaan tentang bioproses yang terjadi dalam sel melalui percobaan dengan tepat.
Materi Pembelajaran	Sel) Bioproses
Media Alat/Bahan	LKS, buku paket biologi, petunjuk praktikum, spidol, papan tulis, laptop dan alat-alat laboratorium.

Sumber Belajar	) LKS Biologi.) Buku Paket Biologi.) Petunjuk Praktikum Biologi.	
Model Pembelajaran	MIKiR (Mengalami, Interaksi, Komunikasi, Refleksi)	
Langkah-Langkah Pembelajaran		
Kegiatan Pendahuluan (5 menit) 1. Salam. 2. Berdo'a. 3. Absensi singkat. 4. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 5. Apersepsi		
Kegiatan Inti (30 menit)		
Tahapan Pembelajaran MIKiR	Implementasi	Implementasi dalam Pembelajaran
Mengalami	) Siswa mengamati materi mengenai pengenalan bioproses difusi dan osmosis.)	) Observasi
	) Siswa melakukan eksperimen praktikum berdasarkan cara kerja pembuatan model untuk membuktikan bioproses difusi dan osmosis.	) Cara kerja
Interaksi	) Siswa berdiskusi mengenai jawaban pertanyaan dan tujuan praktikum.	) Pertanyaan) Tujuan

	) Siswa berdiskusi mengenai metode mulai dari alat dan bahan, termasuk persiapan bahan sebelum praktikum dimulai.	) Metode) Cara Kerja
	) Siswa berdiskusi mengenai cara kerja, baik cara kerja sebelum praktikum dan selama praktikum.	) Cara kerja
	) Siswa berdiskusi mengenai hasil praktikum.	) Hasil pengamatan) Diskusi
Komunikasi	) Siswa mendemonstrasikan cara kerja bersama dengan teman satu kelompok.	) Cara Kerja
	) Siswa menyampaikan hasil diskusi pengamatan dalam bentuk simpulan laporan dan infografis.	) Hasil pengamatan) Kesimpulan) Publikasi
	) Siswa mengemukakan hasil praktikum dalam bentuk laporan hasil pengamatan dan infografis.	) Hasil pengamatan) Kesimpulan) Publikasi
Refleksi	) Siswa melihat kembali hasil kerja	) Hasil pengamatan

	bersama teman sekelompok sebelum meminta pendapat hasil kerja kepada guru.	
	) Siswa meminta pendapat hasil kerja kepada guru sebelum menuliskan hasil kerja di tabel hasil pengamatan dan simpulan.	) Hasil pengamatan
	) Siswa memaknai praktikum dalam bentuk pertanyaan dan dijawab dengan uraian singkat	) Refleksi
	) Siswa mengevaluasi hasil belajar melalui instrumen penilaian berupa pertanyaan uraian.	) Evaluasi
Kegiatan Penutup (10 menit) 1. Posttest 2. Kesimpulan. 3. Motivasi. 4. Penyampaian materi selanjutnya. 5. Salam.		

Pekalongan,

2024

Mengetahui,

Kepala MAS Simbangkulon

Guru Mata Pelajaran,

Drs. H. Muslikh, M.S.I

NIP.

Mahmud Zaka, S.Si

NIP.197708032007101002

*Lampiran 19. RPP MA Salafiyah Simbangkulon***RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Satuan Pendidikan	: MA Salafiyah Simbangkulon
Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XI / Ganjil
Materi Pokok	: Sel
Alokasi Waktu	: 4 Minggu x 4 Jam Pelajaran @45 Menit

=====

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

-) Menjelaskan struktur dan fungsi bagian-bagian sel
-) Menjelaskan kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup
-) Menganalisis mekanisme tranpor membran
-) Menganalisis sintesis protein untuk menyusun sifat morfologis dan fisiologis sel

B. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN**PERTEMUAN KE-1**

KEGIATAN PENDAHULUAN	
- Σ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa. - Σ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin - Σ Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. - Σ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung - Σ Mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi sebelumnya, - Σ Menyampaikan tatacara sistem penilaian dalam belajar.	
KEGIATAN INTI	
<i>Stimulus</i>	Σ Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi : <i>Komponen kimiawi penyusun sel dan Struktur dan fungsi bagian-bagian sel</i>
<i>Identifikasi masalah</i>	Σ Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi : <i>Komponen kimiawi penyusun sel dan</i>

	<i>Struktur dan fungsi bagian-bagian sel</i>
<i>Pengumpulan data</i>	Σ Mengamati dengan seksama materi : <i>Komponen kimiawi penyusun sel dan Struktur dan fungsi bagian-bagian sel</i>, dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya Σ Mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi : <i>Komponen kimiawi penyusun sel dan Struktur dan fungsi bagian-bagian sel</i> Σ Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi : <i>Komponen kimiawi penyusun sel dan Struktur dan fungsi bagian-bagian sel</i>
<i>Pembuktian</i>	Σ Berdiskusi tentang data dari materi : <i>Komponen kimiawi penyusun sel dan Struktur dan fungsi bagian-bagian sel</i>. Σ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai

		materi : <i>Komponen kimiawi penyusun sel dan Struktur dan fungsi bagian-bagian sel.</i>
<i>Menarik kesimpulan</i>	Σ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi : <i>Komponen kimiawi penyusun sel dan Struktur dan fungsi bagian-bagian sel</i> berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan Σ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : <i>Komponen kimiawi penyusun sel dan Struktur dan fungsi bagian-bagian sel.</i> Σ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi : <i>Komponen kimiawi penyusun sel dan Struktur dan fungsi bagian-bagian sel</i> dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan	

	Σ Bertanya atas presentasi tentang materi : <i>Komponen kimiawi penyusun sel dan Struktur dan fungsi bagian-bagian seldan</i> peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.
KEGIATAN PENUTUP	
Σ Guru menyimpulkan pelajaran yang sudah dibahas Σ Guru melaksanakan penilaian pengetahuan melalui tes tertulis. Σ Guru memberikan tugas untuk pertemuan selanjutnya. Σ Siswa melakukan pembersihan peralatan, media dan ruangan. Σ Guru mengarahkan siswa untuk berdo'a sebelum selesai pembelajaran.	

PERTEMUAN KE-2

KEGIATAN PENDAHULUAN	
Σ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdo'a. Σ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin Σ Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. Σ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung	

- Σ Mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi sebelumnya,
- Σ Menyampaikan tatacara sistem penilaian dalam belajar.

KEGIATAN INTI

<i>Stimulus</i>	Σ Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi : <i>Kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup</i>
<i>Identifikasi masalah</i>	Σ Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi : <i>Kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup</i>
<i>Pengumpulan data</i>	Σ Mengamati dengan seksama materi : <i>Kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup</i> , dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya

	Σ Mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi : <i>Kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup</i> Σ Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi : <i>Kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup</i>
<i>Pembuktian</i>	Σ Berdiskusi tentang data dari materi : <i>Kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup.</i> Σ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi : <i>Kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup.</i>
<i>Menarik kesimpulan</i>	Σ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi : <i>Kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup</i> berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk

	mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan Σ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : <i>Kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup.</i> Σ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi : <i>Kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup</i> dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan Σ Bertanya atas presentasi tentang materi : <i>Kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup</i> dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.
KEGIATAN PENUTUP	
Σ	Guru menyimpulkan pelajaran yang sudah dibahas
Σ	Guru melaksanakan penilaian pengetahuan melalui tes tertulis.

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Σ Guru memberikan tugas untuk pertemuan selanjutnya. Σ Siswa melakukan pembersihan peralatan, media dan ruangan. Σ Guru mengarahkan siswa untuk berdo'a sebelum selesai pembelajaran. |
|---|

PERTEMUAN KE-3

KEGIATAN PENDAHULUAN	
- Σ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdo'a. - Σ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin - Σ Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. - Σ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung - Σ Mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi sebelumnya, - Σ Menyampaikan tatacara sistem penilaian dalam belajar.	
KEGIATAN INTI	
<i>Stimulus</i>	Σ Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi : <i>Tranpor membran dan Sintesis protein</i>

	<i>untuk menyusun sifat morfologis dan fisiologis sel</i>
<i>Identifikasi masalah</i>	Σ Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi : <i>Tranpor membran dan Sintesis protein untuk menyusun sifat morfologis dan fisiologis sel</i>
<i>Pengumpulan data</i>	Σ Mengamati dengan seksama materi : <i>Tranpor membran dan Sintesis protein untuk menyusun sifat morfologis dan fisiologis sel</i> , dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya Σ Mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi : <i>Tranpor membran dan Sintesis protein untuk menyusun sifat morfologis dan fisiologis sel</i>

	Σ Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi : <i>Tranpor membran dan Sintesis protein untuk menyusun sifat morfologis dan fisiologis sel</i>
<i>Pembuktian</i>	Σ Berdiskusi tentang data dari materi : <i>Tranpor membran dan Sintesis protein untuk menyusun sifat morfologis dan fisiologis sel.</i> Σ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi : <i>Tranpor membran dan Sintesis protein untuk menyusun sifat morfologis dan fisiologis sel.</i>
<i>Menarik kesimpulan</i>	Σ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi : <i>Tranpor membran dan Sintesis protein untuk menyusun sifat morfologis dan fisiologis sel</i> berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis,

	mengungkapkan pendapat dengan sopan Σ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : <i>Tranpor membran dan Sintesis protein untuk menyusun sifat morfologis dan fisiologis sel.</i> Σ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi : <i>Tranpor membran dan Sintesis protein untuk menyusun sifat morfologis dan fisiologis seldan</i> ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan Σ Bertanya atas presentasi tentang materi : <i>Tranpor membran dan Sintesis protein untuk menyusun sifat morfologis dan fisiologis seldan</i> peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.
KEGIATAN PENUTUP	
Σ	Guru menyimpulkan pelajaran yang sudah dibahas
Σ	Guru melaksanakan penilaian pengetahuan melalui tes tertulis.

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Σ Guru memberikan tugas untuk pertemuan selanjutnya. Σ Siswa melakukan pembersihan peralatan, media dan ruangan. Σ Guru mengarahkan siswa untuk berdoa sebelum selesai pembelajaran. |
|--|

PERTEMUAN KE-4

KEGIATAN PENDAHULUAN	
- Σ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa. - Σ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin - Σ Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. - Σ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung - Σ Mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi sebelumnya, - Σ Menyampaikan tatacara sistem penilaian dalam belajar.	
KEGIATAN INTI	
<i>Stimulus</i>	Σ Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi : <i>Reproduksi sel</i>

	<i>sebagai kegiatan untuk membentuk morfologi tubuh dan memperbanyak tubuh</i>
<i>Identifikasi masalah</i>	Σ Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi : <i>Reproduksi sel sebagai kegiatan untuk membentuk morfologi tubuh dan memperbanyak tubuh</i>
<i>Pengumpulan data</i>	Σ Mengamati dengan seksama materi : <i>Reproduksi sel sebagai kegiatan untuk membentuk morfologi tubuh dan memperbanyak tubuh</i> , dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya Σ Mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi : <i>Reproduksi sel sebagai kegiatan untuk membentuk morfologi tubuh dan memperbanyak tubuh</i> Σ Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi : <i>Reproduksi sel sebagai kegiatan untuk membentuk</i>

	<i>morfologi tubuh dan memperbanyak tubuh</i>
<i>Pembuktian</i>	Σ Berdiskusi tentang data dari materi : <i>Reproduksi sel sebagai kegiatan untuk membentuk morfologi tubuh dan memperbanyak tubuh.</i> Σ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi : <i>Reproduksi sel sebagai kegiatan untuk membentuk morfologi tubuh dan memperbanyak tubuh.</i>
<i>Menarik kesimpulan</i>	Σ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi : <i>Reproduksi sel sebagai kegiatan untuk membentuk morfologi tubuh dan memperbanyak tubuh</i> berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan Σ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : <i>Reproduksi sel sebagai kegiatan untuk membentuk morfologi tubuh dan memperbanyak tubuh.</i>

	Σ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi : <i>Reproduksi sel sebagai kegiatan untuk membentuk morfologi tubuh dan memperbanyak tubuh</i> dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan Σ Bertanya atas presentasi tentang materi : <i>Reproduksi sel sebagai kegiatan untuk membentuk morfologi tubuh dan memperbanyak tubuh</i> dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.
KEGIATAN PENUTUP	
Σ	Guru menyimpulkan pelajaran yang sudah dibahas
Σ	Guru melaksanakan penilaian pengetahuan melalui tes tertulis.
Σ	Guru memberikan tugas untuk pertemuan selanjutnya.
Σ	Siswa melakukan pembersihan peralatan, media dan ruangan.
Σ	Guru mengarahkan siswa untuk berdoa sebelum selesai pembelajaran.

C. PENILAIAN PEMBELAJARAN (ASESMEN)

- 1) Penilaian Sikap : Observasi dan Jurnal dengan instrument sikap
- 2) Pengetahuan : Tes Tertulis (PG dan Uraian) dan Penugasan
- 3) Keterampilan : Praktek LKPD dan Produk

Mengetahui,
Kepala MAS Simbangkulon

Drs. H. Muslikh, M.S.I
NIP.

Pekalongan, 2024
Guru Mata Pelajaran,

Mahmud Zaka, S.Si
NIP.197708032007101002

*Lampiran 20. Silabus***SILABUS**

Mata Pelajaran : Biologi

Satuan Pendidikan : SMA / MA

Nama Madrasah : MA Salafiyah Simbangkulon

Kelas / Semester : XI (Sebelas)/ Ganjil

Alokasi waktu : 4 jam pelajaran/ minggu

Kompetensi Inti :

-) **KI-1 dan KI-2: Menghayati dan mengamalkan** ajaran agama yang dianutnya. **Menghayati dan mengamalkan** perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
-) **KI 3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
-) **KI4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang

dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
3.1 Menjelaskan komponen kimia sel, struktur, fungsi, dan proses yang berlangsung dalam sel sebagai unit terkecil	) Menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel) Menjelaskan struktur dan fungsi bagian-bagian sel) Menjelaskan kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup	- Sel) Komponen kimiawi penyusun sel) Struktur dan fungsi bagian-bagian sel) Kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup) Transportasi membran	) Membaca dan mengkaji literatur tentang komponen kimiawi penyusun sel, struktur sel, proses yang terjadi di dalamnya dan mengamati gambar struktur sel prokariotik, sel tumbuhan, sel hewan dari berbagai sumber) Melakukan pengamatan mikroskopik mengenai sel, sistem transportasi pada membran

kehidupan		J Sintesis protein untuk menyusun sifat morfologis dan fisiologis sel	sel, dan proses mitosis pada akar bawang segar/preparat awetan secara kelompok
4.1 Menyajikan hasil pengamatan mikroskopis struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan	J Menyajikan hasil pengamatan mikroskopis struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan	J Reproduksi sel sebagai kegiatan untuk membentuk morfologi tubuh dan memperbanyak tubuh	J Membandingkan, menganalisis hasil pengamatan dan mempresentasikan dalam berbagai media tentang hubungan antara makanan yang dikonsumsi dengan zat penyusun sel
3.2 Menganalisis berbagai	J Menganalisis mekanisme tranpor membran		

biopr oses dalam sel yang melip uti mek anisme trans por memb ran, repro duksi, dan sistesi s protei n	) Menganalisi s sintesis protein untuk menyusun sifat morfologis dan fisiologis sel) Menganalisi s reproduksi sel sebagai kegiatan untuk membentuk morfologi tubuh dan memperba nyak tubuh		
4.2 M embu at model tenta ng biopr oses yang terjad	) Membuat model tentang bioproces yang terjadi dalam sel berdasarka n studi literature dan percobaan		

i dalam sel berda sarka n studi literat ure dan perco baan			
3.3 M engan alisis keter kaitan antar a strukt ur sel pada jaring an tumb uhan denga n fungsi organ pada	) Mengidetifi kasi jenis- jenis jaringan pada tumbuhan) Menjelaska n sifat totipotensi dan kultur jaringan) Menganalisi s struktur dan fungsi jaringan pada tumbuhan	Struktur dan Fungsi Jaringan pada Tumbuhan) Jenis- jenis jaringan pada tumbuha n) Sifat totipoten si dan kultur jaringan) Struktur dan	) Mengamati jaringan- jaringan tumbuhan, hewan secara mikroskop dengan preparat basah/awetan dan iklan produk pemutih kulit yang menunjukkan lapisan kulit serta mengkaji literatur tentang struktur

tumbuhan		fungsi jaringan pada tumbuhan	jaringan penyusun organ pada tumbuhan hewan dari berbagai sumber
4.3 Menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan	Menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan		Menganalisis tentang sifat-sifat jaringan meristematis/embrional, sifat pluripotensi, totipotensi, polipotensi yang dikaitkan dengan dasar kultur jaringan
3.4 Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan	Menjelaskan struktur jaringan pada hewan Menjelaskan letak dan fungsi jaringan pada hewan Menganalisis keterkaitan	Struktur dan Fungsi Jaringan pada Hewan Struktur jaringan pada hewan Letak dan fungsi	Mengaitkan hasil pengamatan tentang bentuk, letak dan fungsi jaringan pada hewan, serta kebenaran konsep iklan kosmetik di media

hewan dengan fungsi organ pada hewan	antara struktur sel pada jaringan hewan dengan fungsi organ pada hewan	jaringan pada hewan	masyarakat secara kritis dan menyikapi secara benar dan mempresentasikan hasil kesimpulan tentang struktur dan fungsi jaringan pada tumbuhan dan hewan
4.4 Menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada hewan	J Menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada hewan		J Membuat desain sablon, souvenir, dompet, tas dengan hiasan bermotif struktur jaringan pada tumbuhan dan hewan
3.5 Menganalisis hubungan	J Memahami mekanisme gerak J Mengidentifikasi	Struktur dan Fungsi Tulang, Otot, dan Sendi	J Memeragakan/mendemonstrasikan berbagai cara kerja otot, sendi dengan

antar a strukt ur jaring an penyu sun organ pada siste m gerak dalam kaitan nya denga n biopr oses dan gangg uan fungsi yang dapat terjad i pada siste m gerak manu sia	macam- macam gerak) Mengidentif ikasi kelainan pada sistem gerak) Menjelaska n teknologi yang mungkin untuk membantu kelainan pada sistem gerak) Menganalisi s hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dalam kaitannya dengan bioproces dan gangguan fungsi yang	) Mekanis me gerak) Macam- macam gerak) Kelainan pada sistem gerak) Teknolog i yang mungkin untuk memban tu kelainan pada sistem gerak	berbagai macam gerakan oleh beberapa siswa serta mengamati gambar/video tentang kasus patah tulang/cedera) Melakukan pengamatan struktur tulang dengan percobaan merendam tulang paha ayam dalam larutan HCl dan memban- dingkannya dengan tulang yang tidak diren-dam HCl dan percobaan pengaruh garam fisiologis terhadap kontraksi otot pada paha dan jantung katak
--	--	---	---

	dapat terjadi pada sistem gerak manusia		serta struktur sel penyusun jaringan tulang
4.5 Menyajikan karya tentang pemanfaatan teknologi dalam mengatasi gangguan sistem gerak melalui studi literatur	Menyajikan karya tentang pemanfaatan teknologi dalam mengatasi gangguan sistem gerak melalui studi literatur		Menhubungkan hasil pengamatan struktur tulang dengan pola makan rendah kalsium, proses menyusui, menstruasi, menyimpulkan fungsi kalsium dalam sistem gerak, hasil pengamatan proses kontraksi otot paha dan jantung katak dengan berbagai gerakan/ aktivitas manusia, hasil pengamatan gerak otot dengan konsep mekanisme kontraksi otot

			) Menganalisis jenis gerakan dan organ gerak yang berfungsi dalam berbagai kegiatan gerak yang dilakukan/ diperagakan dan mengaitkan proses-proses gerak yang dilakukan dengan kelainan yang mungkin terjadi) Membuat awetan rangka ikan, katak atau ayam/burung berkelompok dan menyusun laporan struktur, fungsi sel penyusun jaringan pada sistem gerak secara tertulis
--	--	--	---

3.6 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi	) Menjelaskan bagian-bagian darah: sel-sel darah dan plasma darah) Menjelaskan beberapa golongan darah) Menjelaskan tentang pembekuan darah) Menjelaskan struktur jaringan dan fungsi serta ruang dan katup jantung) Menganalisis proses peredaran darah) Mengidentifikasi kelainan dan gangguan	Struktur dan Fungsi Sistem Peredaran Darah) Bagian-bagian darah: sel-sel darah dan plasma darah) Golongan darah) Pembekuan darah) Jantung: struktur jaringan dan fungsinya, ruang dan katup jantung) Proses peredaran darah) Kelainan dan	) Mengamati gambar jaringan darah, struktur jantung dan mengkaji literatur tentang kerja jantung, kelainan/gangguan jantung, teknologi yang berkaitan dengan kesehatan jantung, struktur - fungsi sel darah, plasma darah) Mengukur tekanan darah, melakukan penghitungan denyut jantung, tekanan darah, tes uji golongan darah, pembekuan darah,
---	---	--	--

i pada sistem sirkulasi manusia	pada sistem peredaran darah) Menjelaskan teknologi yang berkaitan dengan kesehatan jantung) Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem sirkulasi manusia	gangguan pada sistem peredaran darah) Teknologi yang berkaitan dengan kesehatan jantung	membuatediaan apus darah untuk mengidentifikasi bentuk-bentuk sel darah, menghitung jumlah sel darah menggunakan haemocytometer) Melakukan pengamatan bagian-bagian jantung menggunakan jantung kambing/sapi atau torso/gambar jantung manusia, melakukan observasi ke rumah sakit/klinik dan menemukan penggunaan
---------------------------------	--	--	---

4.6 M enyaji kan karya tulisan tentan g kelainan pada struktur ur dan fungsi darah , jantung, pembuluh darah yang menyebabk an gangguan sistem sirkulasi manusia	) 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		teknologi dalam membantu gangguan sistem peredaran.) Menganalisis dan menyimpulkan hasil pengamatan, percobaan tentang struktur, fungsi sel-sel darah, plasma darah, golongan darah, struktur, fungsi jantung, hal-hal yang memengaruhi kerja jantung serta kaitan struktur - fungsi sel darah dengan berbagai kelainan pada sistem peredaran darah
--	--	--	--

serta kaitannya dengan teknologi melalui studi literatur			) Menyajikan gambar/skema pembekuan darah dan mempresentasikan sistem peredaran darah serta teknologi yang digunakan dalam mengatasi kelainan/penyakit pada sistem peredaran dengan berbagai bentuk media
3.7 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun	) Menganalisis zat makanan yang diperlukan tubuh manusia sehari-hari dari berbagai sumber informasi	Struktur dan Fungsi Sel pada Sistem Pencernaan) Zat Makanan .) BMR (<i>Body Mass Index</i>) dan BMR	) Menganalisis zat makanan yang diperlukan tubuh manusia sehari-hari dari berbagai sumber informasi) Mengamati salah satu bagian saluran pencernaan

organ pada sistem pencernaan dalam kaitannya dengan nutrisi, bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem pencernaan manusia	) Mengidentifikasi salah satu bagian saluran pencernaan hewan ruminansia, saluran pencernaan manusia melalui berbagai media informasi dan mengenali posisi alat dan kelenjar pencernaan serta fungsinya) Membandingkan organ pencernaan makanan manusia dengan hewan ruminansia menggunakan	(<i>Basal Metabolic Rate</i>)) Menu sehat) Struktur dan fungsi sel penyusunan jaringan pada organ pencernaan) Struktur dan fungsi jaringan sistem pencernaan hewan ruminansia.) Penyakit/gangguan bioproses sistem	hewan ruminansia, saluran pencernaan manusia melalui berbagai media informasi dan mengenali posisi alat dan kelenjar pencernaan serta fungsinya dalam kerja kelompok) Melakukan percobaan uji zat makanan pada berbagai bahan makanan, proses pencernaan di mulut dan membandingkan organ pencernaan makanan manusia dengan hewan ruminansia
--	--	---	---

	gambar/carta	pencernaan	menggunakan gambar/carta
	) Menyusun menu makanan seimbang untuk kategori aktivitas normal		) Menyusun menu makanan seimbang untuk kategori aktivitas normal selama 3 hari melalui kerja mandiri
4.7 Menyajikan laporan hasil uji zat makanan yang terkandung dalam berbagai jenis bahan makanan dikaitkan	) Melaporkan secara tertulis cara menjaga kesehatan diri dengan prinsip-prinsip dalam perolehan nutrisi, energi melalui makanan dalam kerja sistem pencernaan) Menyajikan laporan hasil uji zat makanan yang		) Membahas data pengamatan/percobaan, menganalisis informasi kelainan-kelainan yang mungkin terjadi pada sistem pencernaan manusia dari berbagai sumber dan mengaitkan antara konsep dengan hasil pengamatan/percobaan dan menyimpulkannya serta mempresentasikan

dengan kebutuhan energi setiap individu serta teknologi pengolahan pangan dan keamanan pangan	terkandung dalam berbagai jenis bahan makanan dikaitkan dengan kebutuhan energi setiap individu serta teknologi pengolahan pangan dan keamanan pangan		sikan secara lisan tentang struktur sel penyusun jaringan, organ pencernaan, fungsi dan prosesnya J Melaporkan secara tertulis cara menjaga kesehatan diri dengan prinsip-prinsip dalam perolehan nutrisi, energi melalui makanan dalam kerja sistem pencernaan
---	---	--	--

Mengetahui,

Kepala MA Simbangkuon



H. M. Sidiq, M.Si

Nl.

Pekalongan, 2024

Guru Mata Pelajaran,



Mahmud Zaki, S.Si

NIP.197708032007101002

*Lampiran 21. Petunjuk Praktikum Kelas Kontrol***Pertemuan I****PENGAMATAN SEL TUMBUHAN****Pendahuluan**

Sel tumbuhan merupakan salah satu contoh sel eukariotik, yaitu sel yang mempunyai membran inti. Salah satu pembeda antara sel hewan dan sel tumbuhan adalah pada sel tumbuhan mempunyai dinding sel, sehingga bentuk selnya tetap dan strukturnya lebih kaku dibanding sel hewan. Selain itu, sel tumbuhan juga mempunyai beberapa organel yang tidak dimiliki sel hewan, diantaranya yaitu kloroplas dan vakuola yang berukuran besar. Kloroplas pada tumbuhan memiliki fungsi yang penting untuk fotosintesis. Kloroplas merupakan organel pada tumbuhan yang membawa pigmen warna. Sama seperti sel hewan, sel tumbuhan juga mempunyai beberapa organel lainnya seperti nukleus, mitokondria, badan golgi, retikulum endoplasma, dan ribosom.

Alat dan Bahan

-) **Alat** : mikroskop, kaca preparat, kaca penutup, pinset, pipet tetes dan alat tulis.
-) **Bahan** : *Rhoeo discolor*, larutan NaCl 10%.

Cara Kerja

1. Siapkan alat dan bahan. Sediakan kaca preparat bersih dan kemudian tetesi dengan beberapa tetes air dengan pipet.
2. Ambil *Rhoeo discolor* dan kelupaslah bagian bawahnya yang berwarna ungu dengan cutter. Atau patahkan *Rhoeo discolor* dan kelupaslah dengan kuku, tarik hingga diperoleh satu lapisan, kemudian segera letakkan di kaca preparat yang telah ditetesi air.

Perhatikan: jangan sampai mongering.

3. Tutup dengan kaca penutup. Jangan sampai ada gelembung udara!
4. Amati di mikroskop. Perhatikan bentuk, warna, dan bagian-bagian penyusun selnya. Kemudian ambil gambarnya.
5. Teteskan larutan NaCl 10% dengan pipet di salah satu tepi bagian kaca penutup.
6. Amati kembali di mikroskop. Perhatikan bentuk, warna, dan bagian-bagian penyusun selnya. Apakah ada perubahan atau tidak.
7. Catat, gambar dan analisislah hasil pengamatan.

Pertanyaan

1. Apa perbedaan utama antara sel tumbuhan dan sel hewan yang kamu amati dalam praktikum ini?
2. Mengapa sel tumbuhan memiliki dinding sel sedangkan sel hewan tidak?
3. Mengapa penting untuk menghindari adanya gelembung udara saat menutup preparat mikroskopis?
4. Bagaimana cara kerja larutan NaCl 10% dalam mempengaruhi struktur atau perilaku sel *Rhoeo discolor*?
5. Mengapa penting untuk melakukan pengamatan sebelum dan sesudah penambahan larutan NaCl 10% terhadap sel tumbuhan dalam praktikum ini?

Lembar Pengamatan

<i>Rhoeo Discolor</i> sebelum ditetesi	Gambar	Keterangan
<i>Rhoeo Discolor</i> sesudah ditetesi	Gambar	Keterangan

Pertemuan II

PEMBUKTIAN PROSES OSMOSIS DAN DIFUSI

Pendahuluan

Membran sel merupakan bagian sel yang berfungsi sebagai pembatas yang membatasi bagian dalam sel dengan lingkungan di luar sel. Semua jenis sel memiliki membran sel. Membran sel ini bersifat selektif permeabel sehingga membran ini akan melakukan seleksi terhadap molekul-molekul yang akan masuk ke dalam sel. Beberapa molekul ada yang dapat masuk ke dalam sel dengan mudah, tetapi ada juga yang harus melewati molekul transport untuk bisa masuk ke dalam sel. Ada pula molekul yang tidak bisa masuk ke dalam sel.

Transportasi suatu molekul untuk bisa masuk ke dalam sel atau akan keluar sel dibedakan menjadi transport pasif dan transport aktif. Transport pasif terjadi tanpa membutuhkan energi, berbeda dengan transportasi aktif yang perpindahannya membutuhkan energi. Difusi dan osmosis termasuk contoh transport pasif. Difusi adalah perpindahan zat terlarut dari tempat yang memiliki konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah, baik melalui membran maupun tanpa melalui membran. Osmosis adalah perpindahan zat pelarut atau air dari molekul larutan yang potensial airnya tinggi ke potensial yang rendah melalui membran selektif permeabel. Transport aktif merupakan transport partikel-partikel melalui

membrane semipermeabel yang bergerak melawan gradient konsentrasi yang memerlukan energy dalam bentuk ATP.

Alat dan Bahan

-) **Alat** : penggaris, pisau, timbangan, sendok, kertas label, gelas bekas air mineral 4 buah.
-) **Bahan** : garam dapur, sendok, air, tinta hitam dan umbi kentang.

Cara Kerja

Difusi

1. Gunakan 2 gelas berlabel A dan B, kemudian isi air setengah dalam kedua gelas tersebut.
2. Teteskan tinta cair sebanyak 5 tetes (hingga berubah warna air) kedalam gelas B.
3. Tuangkan gelas B ke dalam gelas A.
4. Amati perubahan dan dokumentasikan air sebelum dan sesudah dicampurkan.

Osmosis

1. Buat 2 jenis larutan dengan konsentrasi yang berbeda. Gelas pertama (label A) larutkan 1/2 sendok makan garam dalam air 100ml. Gelas kedua (label B) air saja sebanyak 100ml dalam gelas.
2. Kupas kentang dari kulitnya, kemudian potong berbentuk kubus 3x3x3 cm sebanyak 4 buah.

3. Masukkan kentang ke dalam gelas sebanyak 2 buah per gelas.
4. Diamkan selama 30 menit.
5. Catat hasil pengamatan dengan seksama.

Pertanyaan

1. Apa perbedaan antara difusi dan osmosis berdasarkan arah perpindahan zat?
2. Mengapa pada praktikum difusi, tinta cair di dalam gelas B berubah warna setelah dituangkan ke dalam gelas A?
3. Apakah yang terjadi pada air dalam praktikum difusi setelah tinta dicampurkan? Mengapa hal itu terjadi?
4. Mengapa kita membutuhkan dua jenis larutan dengan konsentrasi berbeda dalam praktikum osmosis?
5. Mengapa ukuran kentang berubah setelah ditempatkan dalam larutan garam dan larutan air murni dalam praktikum osmosis?

Lembar Pengamatan**Difusi**

Kondisi gelas A sebelum dicampurkan	Gambar	Keterangan
Kondisi gelas B sebelum dicampurkan	Gambar	Keterangan
Kondisi gelas sesudah dicampurkan	Gambar	Keterangan

OSMOSIS

Waktu	Gelas A	Gelas B
Sebelum	(Gambar)	(Gambar)
	(Keterangan)	(Keterangan)
Sesudah	(Gambar)	(Gambar)
	(Keterangan)	(Keterangan)

Lampiran 22. Petunjuk Praktikum Kelas Eksperimen

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kita hatorkan kepada Tuhan yang maha esa berkat karunianya yang melimpah bagi umat manusia dan makhluk hidup baik itu hewan maupun tumbuhan serta dinamikanya dalam kehidupan menciptakan lingkungan yang berkah bagi tiap komponennya. Manusia ditugaskan oleh Tuhan ke bumi sebagai Khalifah di bumi dengan tujuan memakmurkan bumi serta mewujudkan kebahagiaan hidup di bumi. Mempelajari biologi merupakan bentuk manusia dalam mengasah, menjaga dan memelihara karunia Tuhan. Mengambil untuk hari ini dan melestarikan untuk hari esok dan tidak menimbun untuk keuntungan pribadi merupakan falsafah pelestarian alam sejak manusia mulai mengenal berburu dan meramu. Biologi merupakan ilmu yang mempelajari makhluk hidup meliputi struktur, fungsi, pertumbuhan, evolusi, persebaran, dan taksonominya. Hakikat dari mempelajari ilmu biologi dan terpaukannya rasa penasar manusia terhadap ilmu pengetahuan akan bermula pada sosok yang maha kuasa yaitu Tuhan sehingga merupakan keimanan terhadap-Nya. Pentingnya mempelajari ilmu biologi diterapkan sejak siswa belajar di sekolah dasar dengan berbagai sub disiplin sesuai dengan kemampuannya. Bukan hal yang mudah ketika ilmu mengenai makhluk hidup diajarkan kepada siswa di usia dini. Diperlukan adanya rangsangan agar siswa mampu menerima konsep dengan benar.

Praktikum sebagai kegiatan menerapkan konsep berdasarkan materi yang diajarkan penting bagi siswa. Menciptakan kondisi pembelajaran dimana siswa berinteraksi langsung dengan apa yang dipelajari secara kreatif diharapkan meningkatkan pemahaman. Petunjuk praktikum dihadirkan sebagai media penuntun siswa dan acuan guru agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan efektif. Produk penelitian petunjuk praktikum biologi untuk kelas XI semester I memiliki keunggulan dimana menggunakan model pembelajaran MIKIR (Mengalami, Interaksi, Komunikasi dan Evaluasi) yang diharapkan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa melalui kegiatan yang dapat membangun pengetahuan siswa. Petunjuk praktikum ini dilengkapi dengan tata tertib pelaksanaan praktikum, standar operasi prosedur, problem pengisian laporan praktikum, panduan pengerjaan infografis, observasi, tujuan, alat dan bahan, cara kerja, diskusi, hasil pengamatan, rangkuman, daftar pustaka, dan publikasi.

Petunjuk praktikum ini dapat selesai atas arahan dan bimbingan dari dosen pembimbing yaitu bapak Drs. Listyono, M.Pd. dan Ibu Hafidha Asri Almula, M.Sc. serta validator yang memvalidasi produk petunjuk praktikum. Penyusun menyadari bahwa petunjuk praktikum ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sehingga petunjuk praktikum ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Demak, 22 Februari 2022



Ratu Desulfikur

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	iii
Tata Tertib Pelaksanaan Praktikum	1
Standard Operating Procedure (SOP) Praktikum	3
Pengenalan Bahan Kimia Berbahaya	5
Panduan Pengisian Laporan Praktikum	7
Panduan Pengisian Infografis	9
Praktikum I Pengamatan Sel Hewan	13
Praktikum II Pengamatan sel Tumbuhan	25
Praktikum III Bioproses	35
Praktikum IV Pengamatan Jaringan Tumbuhan I	45
Praktikum V Pengamatan Jaringan Tumbuhan II	53
Praktikum VI Pengamatan Jaringan Hewan I	63
Daftar Pustaka	71
Rubrik Penilaian Laporan Praktikum	73
Rubrik Penilaian Infografis	75

TATA TERTIB PELAKSANAAN PRAKTIKUM

Siswa diharapkan memperhatikan setiap tata tertib di bawah berikut demi tercapainya kegiatan pembelajaran yang kondusif. Setiap tata tertib bertujuan untuk efektifitas waktu dan keselamatan siswa selama kegiatan praktikum dilaksanakan.

1. Siswa mempelajari teori dan cara kerja sebelum praktikum berlangsung.
2. Siswa per kelompok mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan sesuai petunjuk praktikum.
3. Siswa hadir 5 menit sebelum kegiatan praktikum berlangsung.
4. Keterlambatan lebih dari 15 menit tidak bisa mengikuti kegiatan praktikum dan dianggap absen.
5. Siswa memasuki laboratorium memakai jas praktikum, tanda pengenal (nama, kelas dan nomor absen), sarung tangan, sepatu tertutup, dan masker.
6. Setelah selesai praktikum, alat-alat maupun bahan yang digunakan harus dikembalikan dalam kondisi bersih dan utuh.
7. Siswa bertanggung jawab terhadap kebersihan dan keamanan ruang praktikum, serta alat-alat yang digunakan.
8. Siswa tidak diperkenankan makan dan minum selama praktikum berlangsung.
9. Penggunaan ponsel dibatasi untuk kebutuhan dokumentasi dan hanya 1 tiap kelompok.
10. Setelah selesai praktikum, siswa wajib mengisi laporan praktikum dan diserahkan kepada guru untuk dinilai.
11. Syarat mengikuti kegiatan praktikum berikutnya adalah mengumpulkan produk infografis maksimal 5 menit sebelum praktikum berikutnya dimulai.
12. Apabila terjadi kecelakaan seperti alat rusak, pecah, atau hilang diharuskan melapor kepada guru sebagai pendataan untuk tindakan lebih lanjut.

STANDARD OPERATING PROCEDURE (SOP)**PRAKTIKUM BIOLOGI**

Standard Operating Procedure (SOP) adalah serangkaian prosedur secara urut yang mengatur sebuah kegiatan dilaksanakan. Siswa diharapkan menaati SOP praktikum biologi ini demi kelancaran pembelajaran dan keselamatan selama praktikum berlangsung. Berikut adalah butir SOP praktikum biologi.

1. Siswa memasuki laboratorium mengenakan jas laboratorium pada setiap kegiatan praktikum. Jas praktikum dipakai dan dibuka di luar ruangan laboratorium.
2. Siswa memakai seragam sekolah sesuai harinya dan sepatu yang menutupi seluruh bagian kaki.
3. Siswa membawa buku petunjuk praktikum, alat tulis serta alat dan bahan yang diperlukan sesuai petunjuk praktikum atau yang diinformasikan oleh guru.
4. Siswa sebelum melakukan kegiatan praktikum mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir.
5. Siswa mengenakan sarung tangan dan masker selama kegiatan praktikum berlangsung.
6. Siswa menempati tempat duduk dan meja praktikum sesuai kelompok masing-masing.
7. Siswa memperhatikan arahan guru mengenai cara kerja.
8. Siswa bekerja sesuai petunjuk praktikum dan mengedepankan keselamatan kerja.
9. Siswa menggunakan alat dan bahan dari laboratorium secukupnya sesuai kebutuhan.
10. Setiap alat dan bahan yang disediakan oleh laboratorium dan digunakan selama praktikum menjadi tanggungjawab siswa untuk memberstikan dan merapikan kembali ke tempat penyimpanan.
11. Siswa berhati-hati dalam memberikan perlakuan terhadap organisme yang digunakan selama praktikum.
12. Siswa tidak diperkenankan membawa keluar alat maupun spesimen dari dalam laboratorium tanpa seizin guru.
13. Siswa apabila terpapar zat kimia berbahaya segera laporkan ke guru.
14. Siswa membuang sampah kontaminan dan non kontaminan pada tempat sampah yang telah disediakan.
15. Siswa setelah selesai praktikum melepas masker dan sarung tangan untuk dibuang ke tempat sampah kontaminan.
16. Siswa keluar ruangan laboratorium dan melepas jas untuk disimpan masing-masing.

PENGENALAN BAHAN KIMIA BERBAHAYA

Bekerja di laboratorium sesuai cara kerja dan arahan guru mempengaruhi kelancaran aktivitas kerja dan menghindari kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja di laboratorium dapat terjadi karena kelalaian diri sendiri atau orang lain dalam menggunakan alat dan bahan. Semua praktikan laboratorium sangat berperan dalam terciptanya keselamatan kerja. Kecelakaan kerja dapat menyebabkan korban mengalami luka, cacat fisik, gangguan kesehatan, trauma, bahkan dapat mengancam nyawa seseorang.

Bahan kimia yang digunakan dalam laboratorium dapat berupa padatan, cairan, ataupun gas. Sebagian bahan kimia bersifat berbahaya bagi lingkungan, mudah terbakar, mudah meledak, korosif, beracun, merusak organ tubuh, atau meracuni ikan, serangga dan makhluk hidup lainnya. Cermati setiap lambang peringatan di laboratorium berikut.

Lambang	Kepsterminan	Contoh
 Flammable	- Menyebabkan atau berkontribusi dalam proses pembakaran bahan lain - Penyebab terjadinya kebakaran umumnya akibat reaksi bahan tersebut dengan udara yang panas, percikan api, atau karena reaksi dengan bahan-bahan yang bersifat reduktor - Hindari dari panas reduktor	Hidrogen peroksida dan kalium perklorat
 Toxic	- Beracun terhadap organisme terpapar - Dampak yang terjadi mulai dari keracunan akut hingga kematian - Keracunan dapat melalui mulut (bertelan), hidung (menghirup uap zat), dan kontak kulit - Menggunakan bahan bertanda ini diwajibkan memperhatikan keselamatan diri	Arsen trioksida dan merkuri klorida
 Explosive	- Bahan kimia yang mudah meledak - Hindari pukulan atau benturan, gesekan, pemanasan, api dan sumber nyala lain bahkan tanpa oksigen atmosferis - Ledakan dapat terjadi bahkan dalam kondisi tanpa adanya oksigen - Menggunakan bahan bertanda ini membutuhkan pengalaman praktis dan menghindari hal yang dapat memicu ledakan	Trimetila borana, ammonium nitrat, nitroselena
 Flammable	- Simbol untuk bahan kimia mudah terbakar - Terbagi menjadi dua jenis, yaitu <i>extremely flammable</i> (titik nyala 0 derajat) dan <i>highly flammable</i> (titik nyala 21 derajat) - Pada umumnya berwujud gas dan tertampung dalam tabung bertekanan udara tinggi - Memiliki titik nyala rendah, mudah terbakar dengan api hutan, permukaan metal panas atau lontaran bunga api - Perhatikan perlakuan pada zat dengan cara menghindarkan kontak langsung dengan udara dan api	Alumina alkil isobar, butana, propene, metan dan benzene
 Harmful	- Simbol Bahan kimia yang dapat menyebabkan iritasi, luka bakar pada kulit, berendur, mengganggu sistem pernafasan bila kontak dengan kulit, dihirup atau ditelan - Terbagi menjadi dua kode Xn dan Xi. Kode Xn menunjukkan resiko kesehatan apabila masuk melalui jaringan pernafasan, melalui mulut, dan kontak kulit. Kode Xi menunjukkan adanya resiko inflamasi apabila zat terjadi kontak dengan kulit dan selaput lendir	Ammonia, benzyl klorida, dan peridin

 Dangerous For Environment	• Simbol bahan kimia yang bisa mengakibatkan dampak buruk dan tidak baik bagi lingkungan dan kelangsungan ekologi (pencemaran pada air, tanah, udara dan juga mikroorganisme yang hidup di sekitarnya). • Diperlukan perhatian khusus sebelum bahan ditepaskan ke alam.	Tetrakisasetat dan trihidrat sisah klorida
 Corrosive	• Simbol bahan yang bersifat korosif, dapat merusak jaringan, dapat menyebabkan iritasi pada kulit, gatal-gatal dan dapat membuat kulit mengelupas. • Korosif dapat menyebabkan kerusakan pada mata, kulit, sistem pernapasan.	Belerang oksida dan klor

PANDUAN PENGISIAN LAPORAN PRAKTIKUM

1. Siswa diharapkan mengisi laporan praktikum yang sudah tersedia sesuai praktikum pada hari tersebut.
2. Laporan praktikum diserahkan kepada guru setelah praktikum selesai dilaksanakan.
3. Setelah laporan praktikum dinilai dan diserahkan kembali kepada siswa, segera kerjakan pembuatan produk infografis untuk nilai tuntas.
4. Buatlah hasil pengamatan sesuai tuntutan tiap praktikum
5. Berikan tanda panah dan keterangan secara rinci
6. Pada simpulan jelaskan proses praktikum, bahan, hasil pengamatan berdasarkan buku paket, dan kendala selama praktikum
7. Gunakan pernyataan dari sumber belajar seperti buku paket
8. Sertakan sitasi pada pernyataan dengan format (nama belakang penulis, tahun terbit) sebagai contoh sebagai berikut :

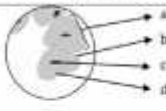
Membran plasma bersifat selektif semipermeabel (hanya dapat dilewati oleh zat tertentu saja) (Diantuti, 2010).

9. Gunakan daftar pustaka dengan format sebagai berikut :

- a. **Format sumber buku** : Nama belakang penulis, nama depan penulis. Tahun. *Judul Buku*. Kota : Penerbit.
Contoh : Diantuti, R. 2010. *Biologi 1 Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta : Pusat perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- b. **Format sumber artikel jurnal** : Nama belakang penulis, nama depan penulis. Tahun. *Judul artikel jurnal. Judul Jurnal. Volume jurnal (Nomor jurnal)* : Halaman jurnal.
Contoh : Hirokazu, T., Yamauchi, T., Colmer, T.D., dan Nakazono, M. 2014. Aerenchyma formation in plants. *Plant Cell Monographs*. 21(6) : 246–257.
- c. **Format sumber website** : Nama belakang penulis, nama depan penulis. Tahun. *Judul artikel*. (link website).
Contoh : Setiawati, K.A. 2021. Mengenal jaringan epitel dan peran pentingnya dalam tubuh manusia (<https://heloesehat.com/sehat/informasi-kesehatan/jaringan-epitel-tubuh-manusia/>).

10. Berikut adalah contoh pengisian hasil, simpulan dan daftar pustaka yang baik dan benar

G. Hasil Pengamatan

Gambar	Keterangan
 Gambar 1. Sel epitel rongga mulut	a. sel epitel b. membran plasma (melindungi sel, dan mempertahankan bentuk sel) c. inti sel (mengendalikan seluruh kegiatan sel dan menyimpan materi hereditas) d. sitoplasma (menjadi media tiap organel sel untuk melakukan aktivitas)

H. Simpulan

- Pengamatan sel epitel rongga mulut manusia dilakukan menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran x10 dan teridentifikasi beberapa organel diantaranya adalah membran plasma, inti sel, dan sitoplasma.
- Hasil pengamatan sel epitel rongga mulut manusia teramati bentuk sel epitel berupa lingkaran dengan struktur menyerupai oval tak beraturan.
- Lapisan sel epitel sebagian besar terdiri dari sel keratinosit yang apabila mengalami pematangan akan terdorong ke permukaan atas, proses ini berasal dari mitosis pada sel epitel mukosa (Yohanna dkk, 2015).
- Membran plasma tersusun atas lipoprotein yang terdiri dari gabungan senyawa lemak dengan senyawa protein. Membran plasma bersifat selektif semipermeabel (hanya dapat dilewati oleh zat tertentu saja) (Diasuti, 2010).
- Hasil pengamatan terdapat beberapa objek organel yang sulit untuk diamati secara detail dikarenakan keterbatasan kemampuan alat, sehingga tidak dicantumkan sebagai hasil pengamatan.

I. Daftar Referensi

- Diasuti, R. 2010. *Biologi 1 Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta : Pusat perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Yohanna, W., Suciatl, A., dan Rachmawati M. 2015. Peningkatan ketahanan epitel mukosa bukal setelah aplikasi ekstrak daun sirih. *May Kes G Ind.* 1(1) : 21-26

PANDUAN Pengerjaan Infografis

1. Infografis dibuat berdasarkan hasil praktikum.
2. Gunakan bahasa yang informatif.
3. Sertakan gambar pendukung dari internet.
4. Infografis dikumpulkan maksimal 1 jam sebelum praktikum berikutnya dimulai.
5. Infografis dibuat semenarik mungkin dengan format softfile atau hardfile.
6. Ukuran minimal infografis baik softfile maupun hardfile adalah A4, ukuran maksimal sesuai kebutuhan.
7. Sertakan dalam infografis hasil pengamatan berupa foto dan ilustrasi perbandingan dari sumber lain.
8. Infografis disertakan pernyataan dari hasil praktikum dan pernyataan dari sumber belajar seperti buku paket, artikel jurnal dan website (selain blogspot dan wikipedia).
9. Sertakan sitasi pada pernyataan dengan format (nama belakang penulis, tahun terbit) sebagai contoh sebagai berikut.
Membran plasma berfungsi untuk melindungi sel dan mempertahankan bentuk sel (Suaha, 2011)
10. Penggunaan daftar pustaka dengan format sebagai berikut.
 - a. **Format sumber buku** : Nama belakang penulis, nama depan penulis, Tahun, *Judul Buku*, Kota : Penerbit.
Contoh : Diastuti, R. 2010. *Biologi 1 Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta : Pusat perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
 - b. **Format sumber artikel jurnal** : Nama belakang penulis, nama depan penulis, Tahun, *Judul artikel jurnal*, *Judul Jurnal*, volume jurnal (Nomor jurnal) : Halaman jurnal.
Contoh : Hirokazu, T., Yamauchi, T., Colmer, T.D., dan Nakazono, M. 2014. Aerenchyma formation in plants. *Plant Cell Monographs*. 21(6) : 246–257.
 - c. **Format sumber website** : Nama belakang penulis, nama depan penulis, Tahun, *Judul artikel*, (link website).
Contoh : Setiapatni, K.A. 2021. *Mengenal jaringan epitel dan peran pentingnya dalam tubuh manusia* (<https://hellosehat.com/sehat/informasi-kesehatan/jaringan-epitel-tubuh-manusia/>).
11. Sertakan nama lengkap nomor absen dan kelas di bagian bawah kanan infografis.
12. Berikut adalah contoh infografis sebagai rujukan.

Kompetensi Dasar dan Skema Pembelajaran MIKIR

Praktikum II

Kompetensi Dasar (KD)	4.1 Menyajikan hasil pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan.
Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	4.1.1 Melakukan percobaan tentang pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan. 4.1.1 Menyusun laporan hasil pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan.
Tujuan Pembelajaran	1. Siswa mampu menjelaskan struktur dan fungsi komponen sel melalui pengamatan mikroskopis dengan tepat. 2. Siswa mampu menyusun laporan hasil pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan melalui pengamatan mikroskopis dengan tepat.
Materi Pembelajaran	Sel • Komponen kimiawi penyusun sel. • Struktur dan fungsi bagian-bagian sel.

Skema pembelajaran MIKIR		
Tahapan Pembelajaran MIKIR	Implementasi	Implementasi dalam Pembelajaran
Mengalami	• Siswa mengamati materi mengenai pengenalan sel tumbuhan. • Siswa melakukan eksperimen praktikum berdasarkan cara kerja pengamatan sel dari tumbuhan <i>Rhoeo discolor</i>.	• Observasi • Cara kerja
Interaksi	• Siswa berdiskusi mengenai jawaban pertanyaan dan tujuan praktikum. • Siswa berdiskusi mengenai metode mulai dari alat dan bahan, termasuk persiapan bahan sebelum praktikum dimulai. • Siswa berdiskusi mengenai cara kerja, baik cara kerja sebelum praktikum dan selama praktikum. • Siswa berdiskusi mengenai hasil praktikum.	• Pertanyaan • Tujuan • Metode • Cara kerja • Cara kerja • Hasil pengamatan • Diskusi
Komunikasi	• Siswa mendemonstrasikan cara kerja bersama dengan teman satu kelompok. • Siswa menyampaikan hasil diskusi pengamatan dalam bentuk simpulan laporan dan infografis. • Siswa mengemukakan hasil praktikum dalam bentuk laporan hasil pengamatan dan infografis.	• Cara kerja • Hasil pengamatan • Kesimpulan • Publikasi • Hasil pengamatan • Kesimpulan • Publikasi
Refleksi	• Siswa melihat kembali hasil kerja bersama teman sekelompok sebelum meminta pendapat hasil kerja kepada guru. • Siswa meminta pendapat hasil kerja kepada guru sebelum menuliskan hasil kerja di tabel hasil pengamatan dan simpulan. • Siswa melakukan praktikum dalam bentuk pertanyaan dan dijawab dengan uraian singkat. • Siswa mengevaluasi hasil belajar melalui instrumen penilaian berupa pertanyaan uraian.	• Hasil pengamatan • Hasil pengamatan • Refleksi • Evaluasi

PRAKTIKUM II

Pengamatan Sel Daun Tumbuhan *Rhoeo discolor* dan peristiwa plasmolisis

A. Observasi

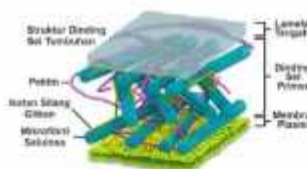
Tahukah kamu bahwa tumbuhan merupakan individu unik diantara eukariotik yang lain ? hal tersebut dikarenakan tumbuhan satu-satunya individu eukariotik yang mampu mensintesis karbohidrat. Tumbuhan memiliki organel bernama klorofil yang hanya dimiliki oleh tumbuhan, organel inilah yang menjadi "dapur" bagi tumbuhan melalui proses fotosintesis (Hanum *et al.*, 2009).

Sel tumbuhan memiliki struktur membran sel, inti sel, dan sitoplasma yang didalamnya terdapat organel diantaranya adalah nukleus, nucleolus, ribosom, vakuola, mitokondria, dinding sel, plasmodesmata, retikulum endoplasma halus, retikulum endoplasma kasar, aparatus golgi, lisosom serta plastida (Suwarno, 2009).



Sumber : <https://www.magnet.bio.edu/arth/plantcell.html>
Gambar 7. Ilustrasi anatomi sel tumbuhan.

Sel tumbuhan memiliki perbedaan dibandingkan dengan sel hewan, terutama dari segi organelnya. Sel tumbuhan tidak memiliki sentriol sedangkan sel hewan memiliki sentriol. Sel tumbuhan memiliki vakuola, plastida, dan struktur dinding sel sedangkan sel hewan tidak memilikinya (Nurhayati dan Wijayanti, 2021). Dinding sel merupakan bagian terluar sel tumbuhan yang bersifat kaku dan tersusun atas polisakarida (Ali *et al.*, 2021).



Sumber : <https://www.magnet.bio.edu/cellul/plantcell.html>
Gambar 8. Ilustrasi struktur dinding sel tumbuhan.

Vakuola merupakan rangka pada sel tumbuhan yang dijumpai pada sel yang telah dewasa atau telah tua, semakin tua umur sel semakin besar ukuran vakuolanya. Sel tumbuhan yang memiliki vakuola besar dijumpai pada sel parenkim dan kolenkim. Plastida merupakan organel pada sel tumbuhan yang berbentuk cakram, diameter 4 – 6 mikron. Memiliki membran rangkap yang disebut "envelope" yang didalamnya terdapat sistem membran dan matriks (Dhianapettri, 2015).



Sumber : <https://www.magnet.bio.edu/arth/plantcell.html>
Gambar 9. Ilustrasi struktur kloroplas.

Untuk lebih mengenal struktur sel dan fungsinya, laksanakanlah praktikum pengamatan sel daun *Rhoeo discolor* berikut dengan baik dan seksama. Praktikum dibagi menjadi dua perlakuan, yaitu pengamatan daun tanpa perlakuan dan kedua ditambahkan larutan NaCl 10%.

B. Pertanyaan

1. Bagaimanakah struktur sel daun tanaman *Rhoeo discolor*?
2. Apakah yang akan terjadi apabila sel daun *Rhoeo discolor* dalam keadaan hipertonis?

C. Tujuan

1. Siswa mampu menggambar struktur sel daun *Rhoeo discolor* melalui kegiatan pengamatan dengan tepat.
2. Siswa dapat menjelaskan fungsi komponen sel daun *Rhoeo discolor* melalui kegiatan pengamatan dengan tepat.
3. Siswa mampu membuat laporan mengenai struktur dan fungsi komponen sel *Rhoeo discolor* melalui kegiatan pengamatan dengan tepat.

D. Metode

Alat	Bahan
1. Mikroskop	1. Larutan NaCl 10%
2. Kaca objek	2. Daun <i>Rhoeo discolor</i> (<i>rhoeo discolor</i>)
3. Kaca penutup	
4. Silet	
5. Pipet tetes	
6. Alat tulis	
7. Pensil	

E. Cara Kerja

Daun *Rhoeo discolor* I

1. Kelupas bagian bawah daun *Rhoeo discolor* (sisi berwarna ungu).
2. Tempatkan sampel tersebut pada kaca objek.
3. Teteskan air sebanyak satu tetes pada sampel.
4. Tutuplah menggunakan kaca penutup.
5. Amati preparat menggunakan mikroskop dimulai dari perbesaran terkecil hingga terbesar.
6. Apabila kesulitan dalam pengamatan ulangi langkah 1 hingga 6.
7. Dokumentasikan pengamatan menggunakan pensil.
8. Gambarkan hasil pengamatan pada tabel hasil pengamatan.
9. Berikan keterangan berdasarkan studi literatur.
10. Apabila mengalami kesulitan selama praktikum jangan sungkan bertanya kepada guru.

Dauu *Rhoeo discolor* II

1. Kelupas bagian bawah daun *Rhoeo discolor* (sisi berwarna ungu).
2. Tempatkan sampel tersebut pada kaca objek.
3. Teteskan air sebanyak satu tetes pada sampel.
4. Tutuplah menggunakan kaca penutup.
5. Amati preparat menggunakan mikroskop dimulai dari perbesaran terkecil hingga terbesar.
6. Setelah menemukan perbesaran yang tepat (dimana struktural sel terlihat dengan jelas) pastikan posisi lensa tidak berubah terlebih dahulu.
7. Teteskan larutan NaCl 10% menggunakan pipet tetes secara seksama pada ujung kaca penutup.
8. Pada ujung preparat di sisi lain gunakan tissue untuk menyerap air yang digunakan pada pembuatan awal preparat.
9. Selama tahapan 6 dan 9 amati perubahan pada sel jaringan daun.
10. Apabila kesulitan dalam pengamatan nukleus ulangi langkah 1 hingga 8.
11. Dokumentasikan pengamatan dan perubahannya menggunakan ponsel.
12. Gambarkan hasil pengamatan pada tabel hasil pengamatan.
13. Berikan keterangan berdasarkan studi literatur.
14. Apabila mengalami kesulitan selama praktikum jangan sungkan bertanya kepada guru.

Perhatian!

Sebelum melaksanakan praktikum di sekolah, pastikan membaca dan memahami secara seksama mengenai cara kerja. Terutama pada tahapan penambahan larutan NaCl 10%. Perhatikan video pada link berikut.

<https://www.youtube.com/watch?v=6J0uG0ubE&chann=UFAjraAdimgnra>,

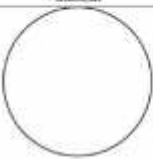
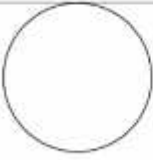
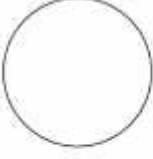
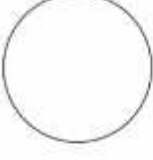
atau carilah di search engine kalian menggunakan kata kunci "praktikum plasmolisis *rhoeo discolor*" untuk memahami secara lebih lanjut mengenai teknik praktikum yang akan dilaksanakan.

F. Diskusi

Diskusikan hasil pengamatan bersama teman sekelompok, hasil diskusi dijadikan acuan untuk melengkapi hasil pengamatan dan membuat simpulan. Poin bahasan diskusi sebagai berikut:

1. Bagaimanakah struktur sel daun *Rhoeo discolor* sebelum ditambahkan larutan NaCl 10%?
2. Bagaimanakah struktur sel daun *Rhoeo discolor* setelah ditambahkan larutan NaCl 10%?
3. Apa saja fungsi organel sel pada daun tanaman *Rhoeo discolor*?
4. Fenomena apakah yang terjadi setelah sel daun tanaman *Rhoeo discolor* ditambahkan larutan NaCl 10%?
5. Faktor apa yang menyebabkan fenomena perubahan sel daun *Rhoeo discolor*?

G. Hasil Pengamatan

No	Gambar	Keterangan
1		
2		
3		
4		

Petunjuk pengisian :

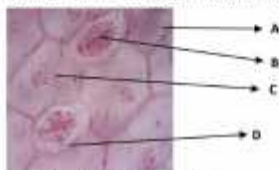
- Terdapat 4 lingkaran pada kolom "gambar" ilustrasikanlah hasil pengamatan dengan gambar tangan semirip mungkin.
- Gunakan lingkaran 1 untuk pengamatan sebelum di tambahkan NaCl 10% dan gunakan lingkaran 2, 3, dan 4 untuk pengamatan setelah ditambahkan NaCl 10%
- Kemudian berilah tanda panah pada bagian teridentifikasi dan berikan keterangan pada kolom di sampingnya.
- Konfirmasikan kepada guru hasil pengamatan sebelum memberikan kesimpulan.

H. Simpulan

I. Daftar Referensi

J. Evaluasi

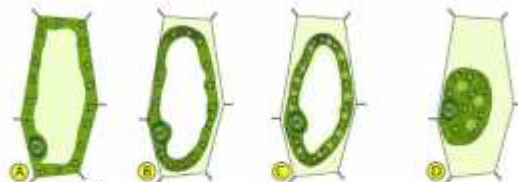
1. Perhatikan gambar hasil pengamatan daun *Rhoeo discolor* berikut.



Sumber : (Nasrudin dan Muhammed, 1015)

Berdasarkan gambar tersebut, tentukan letak stomata dan tentukan jenis stomatanya serta ciri identifikasinya berikut fungsi bagi tumbuhan!

2. Perhatikan gambar berikut.



Sumber: (Ryoo, 2017)

Gambar tersebut merupakan ilustrasi terjadinya plasmolisis pada sel, jelaskan berdasarkan gambar tersebut dengan bahasamu sendiri bagaimana tahap mekanisme plasmolisis dapat terjadi!

3. Perhatikan gambar hasil pengamatan berikut.



Sumber: (Fah, 2005)

Gambar tersebut adalah hasil pengamatan terhadap sel daun *Rhoeo discolor* yang diwarnai menggunakan *methylene blue* dan mendapatkan perlakuan pemberian larutan sukrosa. Gambar paling kiri menunjukkan pengamatan sebelum ditambahkan larutan sukrosa, gambar tengah menunjukkan 30 detik setelah ditambahkan larutan sukrosa, dan gambar paling kanan setelah 1 menit ditambahkan larutan sukrosa. Analisislah bagaimana fenomena tersebut dapat terjadi!

K. Refleksi

Setelah melakukan praktikum pengamatan sel daun tumbuhan *Rhoeo discolor* lakukanlah kegiatan refleksi berikut dengan mengisi secara singkat tiap pertanyaan berdasarkan apa yang sudah kamu alami selama pembelajaran.

1. Ceritakan pemahaman kamu mengenai perbedaan struktur sel daun *Rhoeo discolor* dalam kondisi normal dan kondisi hipertoni setelah melakukan kegiatan praktikum dan jelaskan menggunakan bahasamu sendiri.

2. Setelah memahami perbedaan tersebut, apakah kamu mengetahui bahwa tanaman *Rhoeo discolor* termasuk sebagai spesies invasif yang berbahaya apabila dibiarkan di alam liar? Tuliskan bagaimana sikapmu dalam menyikapi adanya tanaman ini di sekitar lingkungannya.

3. Selama melaksanakan kegiatan praktikum apakah kamu menemui kendala seperti teman yang tidak kooperatif, kesulitan dalam melaksanakan rangkaian cara kerja, atau kesulitan teknis lainnya? dan bagaimana kamu menyelesaikan kendala tersebut? jelaskan menggunakan bahasamu sendiri.

L. Publikasi

Setelah melaksanakan praktikum dan mengerjakan laporan, publikasikanlah hasil praktikum dalam bentuk infografis. Infografis disusun dengan ketentuan topik sebagai berikut.

1. Terdapat ilustrasi bergambar hasil pengamatan sel daun *Rhoeo discolor* sebelum diberikan perlakuan dan sesudah diberikan perlakuan disertai keterangan.
2. Menjelaskan hasil praktikum pengamatan sel daun *Rhoeo discolor* sebelum diberikan perlakuan dan sesudah diberikan perlakuan.
3. Menyertakan pernyataan berdasarkan praktikum pengamatan sel daun *Rhoeo discolor* sebelum diberikan perlakuan dan sesudah diberikan perlakuan.
4. Menyertakan pernyataan pendukung mengenai pengamatan sel daun *Rhoeo discolor* sebelum diberikan perlakuan dan sesudah diberikan perlakuan bersumber kajian ilmiah (buku, jurnal, dan website terpercaya).
5. Menyertakan hasil diskusi mengenai perbedaan hasil pengamatan pengamatan sel daun *Rhoeo discolor* sebelum diberikan perlakuan dan sesudah diberikan perlakuan.
6. Menyertakan anjuran mengendalikan populasi spesies invasif agar tidak merusak ekosistem.

Kompetensi dasar dan skema pembelajaran MIKIR

Praktikum III

Kompetensi Dasar (KD)	4.2 Membuat model tentang bioproses yang terjadi dalam sel berdasarkan studi literatur dan percobaan
Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	4.2.1 Melakukan percobaan tentang bioproses yang terjadi dalam sel berdasarkan studi literatur dan percobaan. 4.2.2 Menyusun laporan hasil percobaan tentang bioproses yang terjadi dalam sel berdasarkan studi literatur dan percobaan.
Tujuan Pembelajaran	1. Siswa mampu membuktikan percobaan tentang bioproses yang terjadi dalam sel melalui percobaan dengan tepat. 2. Siswa mampu menyusun laporan hasil percobaan tentang percobaan tentang bioproses yang terjadi dalam sel melalui percobaan dengan tepat.
Materi Pembelajaran	Sel • Bioproses

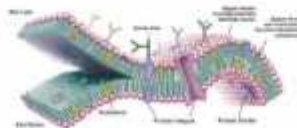
Skema pembelajaran MIKIR		
Tahapan Pembelajaran MIKIR	Implementasi	Implementasi dalam pembelajaran
Mengalami	• Siswa mengamati materi mengenai pengenalan bioproses difusi dan osmosis. • Siswa melakukan eksperimen praktikum berdasarkan cara kerja pembuatan model untuk membuktikan bioproses difusi dan osmosis.	• Observasi • Cara kerja
Interaksi	• Siswa berdiskusi mengenai jawaban pertanyaan dan tujuan praktikum. • Siswa berdiskusi mengenai metode mulai dari alat dan bahan, termasuk persiapan bahan sebelum praktikum dimulai. • Siswa berdiskusi mengenai cara kerja, hasil cara kerja sebelum praktikum dan selama praktikum. • Siswa berdiskusi mengenai hasil praktikum pembuatan bioproses difusi dan osmosis.	• Pertanyaan • Tujuan • Metode • Cara kerja • Cara kerja • Hasil pengamatan • Diskusi
Komunikasi	• Siswa mendemonstrasikan cara kerja bersama dengan teman satu kelompok. • Siswa menyampaikan hasil diskusi pengamatan dalam bentuk simpulan laporan dan infografis. • Siswa mengemukakan hasil praktikum dalam bentuk laporan dan infografis.	• Cara kerja • Hasil pengamatan • Kesimpulan • Publikasi • Hasil pengamatan • Kesimpulan • Publikasi
Refleksi	• Siswa melihat kembali hasil kerja bersama teman sekelompok sebelum meminta pendapat hasil kerja kepada guru. • Siswa meminta pendapat hasil kerja kepada guru sebelum menuliskan hasil kerja di tabel hasil pengamatan dan simpulan. • Siswa memakai praktikum dalam bentuk pertanyaan dan dijawab dengan uraian singkat. • Siswa mengevaluasi hasil belajar melalui instrumen penilaian berupa pertanyaan uraian.	• Hasil pengamatan • Hasil pengamatan • Refleksi • Evaluasi

PRAKTIKUM III

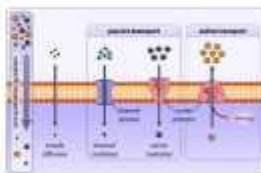
Pembuktian Terjadinya Osmosis dan Difusi

A. Observasi

Setelah mengetahui struktur sel baik itu sel hewan dan tumbuhan, kita ketahui bahwa sel tersusun oleh komponen kimiawi diantaranya air, karbohidrat, protein, dan asam nukleat. Air merupakan komponen paling penting diantara komponen kimiawi lain dan sangat dibutuhkan dalam metabolisme sel. Baik itu sel hewan maupun tumbuhan memiliki struktur sel berbeda salah satu penyelesaiannya adalah untuk mengelola kebutuhan air dalam sel (Mullen *et al.*, 2016).



Sumber: <https://www.khanacademy/science/cell-structure>
Gambar 11. Membran pada sel akan membatasi apa saja yang dapat keluar masuk kedalam sel.

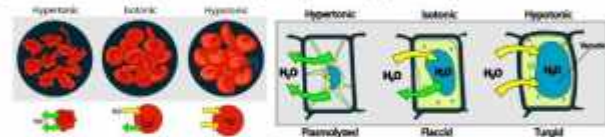


Sumber: <https://www.khanacademy/science/cell-structure>

Gambar 10. Ilustrasi transport air antar membran

Kadar air dalam sel akan dikelola melalui mekanisme yang disebut transport antar membran, masih ingat dengan organel sel bernama membran sel? Membran sel bersifat semipermeabel sehingga hanya zat tertentu saja yang dapat melewatinya, Contohnya H_2O , CO_2 , O_2 , molekul polar kecil (gliserol) dan molekul polar besar (hidrokarbon) (Nurhayati dan Wijayanti, 2021).

Molekul tersebut dapat dengan mudah menembus membran sel. Sementara glukosa dan ion-ion tidak dapat dengan bebas keluar masuk sel karena ukurannya atau ditolak oleh permukaan membran. Terdapat berbagai macam mekanisme transport melalui membran yaitu difusi, osmosis, transport aktif, eksositosis dan endositosis. Sebagai gambaran terjadinya fenomena tersebut perhatikan ilustrasi gambar di bawah ini (Nurhayati dan Wijayanti, 2021).



Sumber: <https://www.difusi.com/difusi-aktif-difusi-pasif/>

Gambar 12. Fenomena yang akan terjadi pada sel hewan (atas) dan sel tumbuhan (bawah) apabila dalam lingkungan bersifat hipertonic, isotonic, dan hipotonic.

Difusi merupakan proses pergerakan partikel suatu zat dari larutan yang konsentrasinya tinggi menuju larutan dengan konsentrasi rendah dengan atau tanpa melalui membran. Osmosis merupakan difusi pelarut melalui membran semipermeabel, sehingga terjadi perpindahan pelarut (biasanya air) dari daerah dengan konsentrasi rendah (hipotonik) ke daerah berkonsentrasi tinggi (hipertonik). Kedua jenis transport zat tersebut bertujuan agar terciptanya keseimbangan antara dua ruang yang dibatasi membran sel (Nio Seng dan Baiyo, 2011). Untuk membuktikan proses difusi dan osmosis lakukanlah praktikum berikut dengan baik.

B. Pertanyaan

1. Apa yang terjadi apabila larutan yang lebih pekat dicampurkan ke larutan yang lebih encer?
2. Apa yang terjadi apabila umbi kentang dimasukkan dalam larutan hipertonis?

C. Tujuan

1. Siswa mampu membuat model peristiwa difusi untuk membuktikan adanya peristiwa difusi menggunakan tinta hitam dan air.
2. Siswa mampu membuat model peristiwa osmosis untuk membuktikan adanya peristiwa osmosis menggunakan umbi kentang dan larutan garam dapur.

D. Metode

Alat	Bahan
1. Penggaris	1. Garam dapur
2. Pisau	2. Sendok
3. Penggaris	3. Air
4. Timbangan	4. Tinta hitam
5. Sendok	5. Umbi kentang
6. Kertas label	
7. Pansel	
8. Gelas bekas air mineral	
6 buah	

Perhatian!

Praktikum pada pertemuan kali ini akan membuat sebuah model untuk membuktikan adanya proses difusi dan osmosis. Perhatikan cara kerja dengan baik dan jangan lupa untuk memberikan tanda bagi tiap model menggunakan kertas label. Bagilah tugas tiap anggota kelompok agar meningkatkan efektifitas kerja selama praktikum.

E. Cara Kerja

Difusi

1. Gunakan 2 gelas dan berikan label A dan B.
2. Gelas dengan label A dan B isi dengan air mineral setengah gelas.
3. Teteskan tinta cair sebanyak 5 tetes (secukupnya hingga cukup berubah warna air) ke dalam gelas B.
4. Tuangkan gelas B ke dalam gelas A.
5. Amati perubahan yang terjadi.
6. Dokumentasikan kondisi air sebelum dan sesudah dicampurkan.

7. Diskusikan fenomena apa yang terjadi dengan teman sekelompok.
8. Tuliskan hasil diskusi pada simpulan dan hasil pengamatan pada tabel.
9. Apabila mengalami kesulitan, jangan ragu untuk bertanya kepada guru.

Osmosis

1. Buatlah 4 jenis larutan garam dengan konsentrasi berbeda setiap gelasnya.
2. Gelas pertama (Berikan label A) : timbanglah garam sebanyak 10 gram kemudian larutkan ke dalam air mineral sebanyak 100 ml. Pastikan semua garam terlarut dengan baik, gunakan sendok untuk membantu pelarutan.
3. Gelas kedua (Berikan label B) : timbanglah garam sebanyak 20 gram kemudian larutkan ke dalam air mineral sebanyak 100 ml. Pastikan semua garam terlarut dengan baik, gunakan sendok untuk membantu pelarutan.
4. Gelas ketiga (Berikan label C) : timbanglah garam sebanyak 30 gram kemudian larutkan ke dalam air mineral sebanyak 100 ml. Pastikan semua garam terlarut dengan baik, gunakan sendok untuk membantu pelarutan.
5. Gelas keempat (Berikan label D) : masukkan 100 ml air saja ke dalam gelas.
6. Daging kentang dikupas dari kulitnya.
7. Potong berbentuk kubus berukuran 3 x 3 x 3 cm sebanyak 12 buah.
8. Masukkan kentang ke dalam masing - masing gelas sebanyak 3 buah per gelas.
9. Diamkan selama 30 menit.
10. Setiap 10 menit angkat kentang dan ukur menggunakan penggaris serta timbang menggunakan timbangan.
11. Catat hasil pengukuran dalam tabel yang sudah disediakan.
12. Setelah 30 menit dan semua hasil pengamatan tercatat dengan baik, diskusikan hasil pengamatan dengan teman satu kelompok.
13. Tuliskan hasil pengamatan pada tabel dan hasil diskusi dalam simpulan.
14. Apabila mengalami kesulitan jangan ragu untuk bertanya kepada guru.

F. Diskusi

Diskusikan hasil pengamatan bersama teman sekelompok, hasil diskusi dijadikan acuan untuk melengkapi hasil pengamatan dan membuat simpulan. Poin bahasan diskusi sebagai berikut.

1. Apa yang terjadi pada tinta dan air di percobaan difusi ?
2. Apa yang terjadi pada umbi kentang dalam gelas A, B, C dan D di percobaan osmosis ?
3. Apakah penyebab fenomena / perubahan percobaan difusi dan osmosis dapat terjadi ?
4. Faktor apa yang mempengaruhi difusi dan osmosis ?

G. Hasil Pengamatan

Difusi

Kondisi gelas sebelum di campurkan		Kondisi gelas setelah di campurkan
Gelas A	Gelas B	

Note : Isilah tabel diatas dengan menjelaskan kondisi larutan, seperti warna larutan

Osmosis

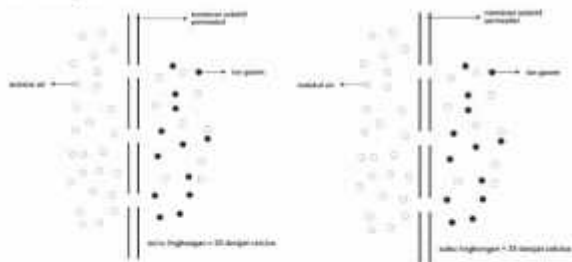
Waktu	Gelas A		Gelas B		Gelas C		Gelas D	
	Ukuran	Berat	Ukuran	Berat	Ukuran	Berat	Ukuran	Berat
0 menit								
10 menit								
20 menit								
30 menit								

H. Simpulan

1. Daftar Referensi

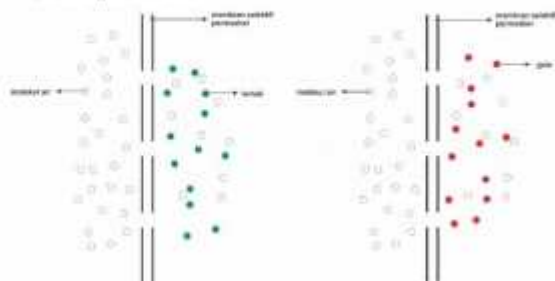
2. Evaluasi

1. Perhatikan gambar berikut



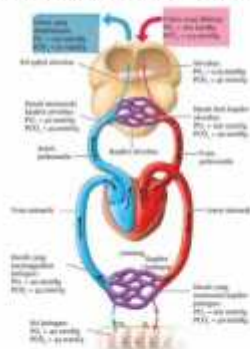
Berdasarkan gambar tersebut tentukan peristiwa apa yang akan terjadi kemudian temukan perbedaannya dan penyebab kenapa terjadi perbedaan dalam peristiwa tersebut!

2. Perhatikan gambar berikut



Berdasarkan gambar tersebut tentukan peristiwa apa yang akan terjadi kemudian temukan perbedaannya dan penyebab kenapa terjadi perbedaan dalam peristiwa tersebut!

3. Perhatikan skema sistem pernapasan berikut:



Sumber: (Mikael et al, 2016)

Gambar di samping adalah skema pernapasan dimulai dari paru-paru hingga pembuluh kapiler. Dalam skema tersebut terdapat dua jenis difusi dalam satu kali aliran darah. Tentukan di organ mana difusi terjadi dan jelaskan bagaimana difusi dapat terjadi disertai sumber penelitian yang relevan!

K. Refleksi

Setelah melakukan praktikum osmosis dan difusi lakukanlah kegiatan refleksi berikut dengan mengisi secara singkat tiap pertanyaan berdasarkan apa yang sudah kamu alami selama pembelajaran.

1. Ceritakan pemahaman kamu mengenai fenomena osmosis dan difusi setelah melakukan kegiatan praktikum dan jelaskan menggunakan bahasamu sendiri!

2. Organ ginjal merupakan organ lain dalam tubuh manusia yang memanfaatkan mekanisme difusi cairan dalam menjalankan tugasnya. Setiap hari 120 - 150 liter darah akan disaring secara terus menerus oleh ginjal. Dengan kerja organ sedemikian ketat, ginjal memiliki kemungkinan mengalami kerusakan salah satunya adalah gagal ginjal, salah satu faktor pemicunya adalah pola makan yang berlebihan. bagaimana sikapmu apabila terdapat orang terdekatmu memiliki pola makan yang tidak sehat sehingga berkemungkinan mengalami gagal ginjal? Uraikan sikapmu dalam uraian berikut.

3. Selama melaksanakan kegiatan praktikum apakah kamu menemui kendala seperti teman yang tidak kooperatif, kesulitan dalam melaksanakan rangkaian cara kerja, atau kesulitan teknis lainnya? dan bagaimana kamu menyelesaikan kendala tersebut? Jelaskan menggunakan bahasamu sendiri.

L. Publikasi

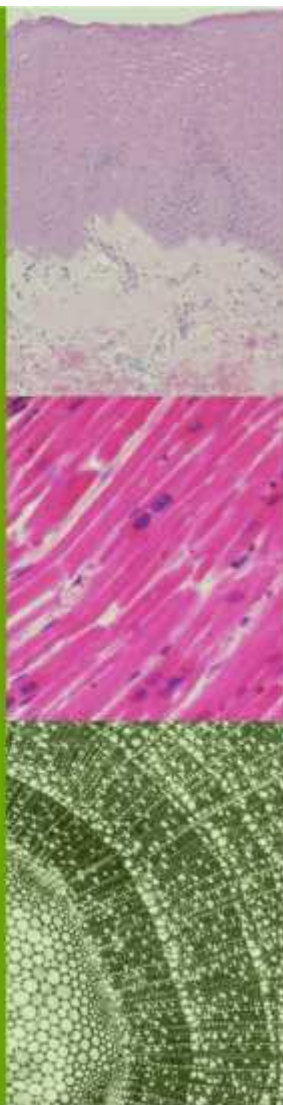
Setelah melaksanakan praktikum dan mengerjakan laporan, publikasikanlah hasil praktikum dalam bentuk infografis. Infografis disusun dengan ketentuan topik sebagai berikut.

1. Menyertakan ilustrasi bergambar hasil pengamatan percobaan difusi disertai keterangan dalam bentuk deskripsi.
2. Menyertakan ilustrasi bergambar hasil pengamatan percobaan osmosis pada menit pertama, sepuluh menit perendaman, dua puluh menit perendaman, dan 30 menit perendaman disertai keterangan perubahan apa yang terjadi.
3. Menjelaskan penyebab dan faktor terjadinya perubahan pada percobaan difusi disertai pernyataan pendukung bersumber kajian ilmiah (buku, jurnal, dan website terpercaya).
4. Menjelaskan penyebab dan faktor terjadinya perubahan pada percobaan osmosis disertai pernyataan pendukung bersumber kajian ilmiah (buku, jurnal, dan website terpercaya).
5. Menyertakan kampanye menjaga kesehatan ginjal sedari muda.

PETUNJUK PRAKTIKUM BIOLOGI

UNTUK KELAS XI SMA/MA

Petunjuk praktikum biologi untuk kelas XI SMA /MA disusun berdasarkan pendekatan pembelajaran MIKIR (mengalami, Interaksi, Komunikasi, dan Refleksi) disertai dengan soal evaluasi tingkat HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Buku ini dapat dijadikan alternatif panduan praktikum siswa di laboratorium untuk materi sel hewan dan tumbuhan serta materi jaringan hewan dan tumbuhan. Kompetensi dasar yang digunakan dalam petunjuk praktikum ini adalah kompetensi dasar 4.1, 4.2, 4.3, dan 4.4. Diharapkan dengan buku petunjuk praktikum ini dapat meningkatkan kompetensi dan hasil belajar siswa mengenai materi biologi di kelas XI SMA/MA.



Lampiran 23. Daftar Responden Uji Coba

Nomor	NAMA SISWA
1.	DPP
2.	ACN
3.	MH
4.	MRA
5.	KGTD
6.	ZC
7.	NA
8.	AR
9.	MA
10.	SIS
11.	HBA
12.	SR
13.	HNA
14.	RNF
15.	UN
16.	RJ
17.	IA
18.	AC
19.	MFR
20.	AN
21.	IHA
22.	NDW
23.	ZNM
24.	SC
25.	MNS
26.	MS
27.	PW
28.	IAR
29.	ZM
30.	RNF
31.	MWM
32.	KM

33.	WSA
34.	MA
35.	TR
36.	RA

Lampiran 24. Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen

NOMOR	NAMA SISWA
1.	AS
2.	ANA
3.	AA
4.	AT
5.	ASA
6.	AA
7.	CM
8.	DMS
9.	DA
10.	DAA
11.	DFK
12.	FHM
13.	FI
14.	FAQ
15.	FN
16.	FRM
17.	FA
18.	HLFA
19.	HNA
20.	HA
21.	IM
22.	KT
23.	MI
24.	MA
25.	MGF
26.	MS
27.	MAA
28.	NA
29.	NJ
30.	NNKR
31.	NLS
32.	RBAM

33.	SAR
34.	SN
35.	SSM
36.	SRS
37.	SMD
38.	SA
39.	SDA
40.	SH
41.	SZA
42.	TM
43.	WA
44.	WK
45.	YIU
46.	YNKA

Lampiran 25. Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol

NOMOR	NAMA SISWA
1.	AM
2.	AZ
3.	AZR
4.	AZN
5.	AAB
6.	ANA
7.	DAA
8.	DSA
9.	DS
10.	DN
11.	FZL
12.	IRR
13.	IK
14.	JA
15.	KFG
16.	KWR
17.	LEM
18.	LM
19.	MA
20.	MSA
21.	MR
22.	NSM
23.	NA
24.	NAN
25.	NIA
26.	NA
27.	NN
28.	NS
29.	NK
30.	NA
31.	NZI
32.	NPA

33.	PFZ
34.	QZ
35.	RA
36.	RAFO
37.	RA
38.	SKM
39.	SNS
40.	SR
41.	SKN
42.	SNK
43.	TNS
44.	VU
45.	ZAS
46.	ZRN

Lampiran 26. Hasil Uji Coba

NOMOR	NAMA SISWA	NILAI
1.	DPP	45
2.	ACN	25
3.	MH	15
4.	MRA	45
5.	KGTD	45
6.	ZC	25
7.	NA	25
8.	AR	50
9.	MA	90
10.	SIS	45
11.	HBA	80
12.	SR	65
13.	HNA	100
14.	RNF	85
15.	UN	100
16.	RJ	95
17.	IA	90
18.	AC	100
19.	MFR	100
20.	AN	45
21.	IHA	60
22.	NDW	95
23.	ZNM	45
24.	SC	80
25.	MNS	100
26.	MS	85
27.	PW	90
28.	IAR	55
29.	ZM	100
30.	RNF	75

31.	MWM	70
32.	KM	25
33.	WSA	80
34.	MA	60
35.	TR	100
36.	RA	35

Lampiran 27. Nilai Kemampuan Literasi Sains

NAMA SISWA	KELAS EKSPERIMEN		NAMA SISWA	KELAS KONTROL	
	Pretest	Posttest		Pretest	Posttest
AS	25	90	AM	20	45
ANA	5	75	AZ	20	70
AA	15	85	AZR	25	35
AT	35	80	AZN	5	50
ASA	20	90	AAB	15	40
AA	25	95	ANA	10	60
CM	20	85	DAA	10	55
DMS	15	100	DSA	25	65
DA	30	85	DS	15	50
DAA	20	80	DN	20	65
DFK	15	80	FZL	15	60
FHM	25	80	IRR	10	55
FI	20	70	IK	15	45
FAQ	20	85	JA	25	60
FN	20	95	KFG	20	60
FRM	30	90	KWR	15	45
FA	15	100	LEM	10	45
HLFA	15	95	LM	5	60
HNA	20	100	MA	25	50
HA	25	95	MSA	15	55
IM	15	95	MR	35	50
KT	20	100	NSM	25	60
MI	20	100	NA	20	40
MA	25	90	NAN	25	55
MGF	25	100	NIA	20	65
MS	30	95	NA	10	45
MAA	40	85	NN	15	55
NA	45	100	NS	5	65

NJ	30	80	NK	15	65
NNKR	35	85	NA	20	75
NLS	25	80	NZI	20	45
RBAM	30	85	NPA	30	70
SAR	30	85	PFZ	20	60
SN	50	90	QZ	35	55
SSM	30	75	RA	15	65
SRS	40	90	RAFO	25	70
SMD	30	75	RA	5	65
SA	35	85	SKM	30	55
SDA	55	90	SNS	5	60
SH	35	80	SR	30	55
SZA	25	75	SKN	15	55
TM	35	80	SNK	30	50
WA	35	90	TNS	25	50
WK	45	90	VU	25	70
YIU	30	70	ZAS	5	55
YNKA	35	80	ZRN	20	65
Jumlah	1265	4005	Jumlah	845	2590
Rata-rata	27,5	87,07	Rata-rata	18,37	56,30

Lampiran 28. R Tabel

DISTRIBUSI NILAI r_{tabel} SIGNIFIKANSI 5% dan 1%

N	The Level of Significance		N	The Level of Significance	
	5%	1%		5%	1%
3	0.997	0.999	38	0.320	0.413
4	0.950	0.990	39	0.316	0.408
5	0.878	0.959	40	0.312	0.403
6	0.811	0.917	41	0.308	0.398
7	0.754	0.874	42	0.304	0.393
8	0.707	0.834	43	0.301	0.389
9	0.666	0.798	44	0.297	0.384
10	0.632	0.765	45	0.294	0.380
11	0.602	0.735	46	0.291	0.376
12	0.576	0.708	47	0.288	0.372
13	0.553	0.684	48	0.284	0.368
14	0.532	0.661	49	0.281	0.364
15	0.514	0.641	50	0.279	0.361
16	0.497	0.623	55	0.266	0.345
17	0.482	0.606	60	0.254	0.330
18	0.468	0.590	65	0.244	0.317
19	0.456	0.575	70	0.235	0.306
20	0.444	0.561	75	0.227	0.296
21	0.433	0.549	80	0.220	0.286
22	0.432	0.537	85	0.213	0.278
23	0.413	0.526	90	0.207	0.267
24	0.404	0.515	95	0.202	0.263
25	0.396	0.505	100	0.195	0.256
26	0.388	0.496	125	0.176	0.230
27	0.381	0.487	150	0.159	0.210
28	0.374	0.478	175	0.148	0.194
29	0.367	0.470	200	0.138	0.181
30	0.361	0.463	300	0.113	0.148
31	0.355	0.456	400	0.098	0.128
32	0.349	0.449	500	0.088	0.115
33	0.344	0.442	600	0.080	0.105
34	0.339	0.436	700	0.074	0.097
35	0.334	0.430	800	0.070	0.091
36	0.329	0.424	900	0.065	0.086
37	0.325	0.418	1000	0.062	0.081

Eka Nur Kamilah, 2015

Pengaruh keterampilan mengajar guru terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Akuntansi

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Lampiran 29. Hasil Uji Validitas SPSS 25

[illegible]

Soal_7	Pearson Correlation	.540**	.361*	.446**	.504**	.802**	.483**	1	.570**	.439**	.277	.724**
	Sig. (2-tailed)	.001	.030	.006	.002	.000	.003		.000	.007	.102	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_8	Pearson Correlation	.479**	.394*	.514**	.514**	.454**	.436**	.570**	1	.536**	.349*	.731**
	Sig. (2-tailed)	.003	.017	.001	.001	.005	.008	.000		.001	.037	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_9	Pearson Correlation	.701**	.569**	.594**	.575**	.434**	.929**	.439**	.536**	1	.532**	.852**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.008	.000	.007	.001		.001	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal_10	Pearson Correlation	.501**	.441**	.270	.370*	.320	.577**	.277	.349*	.532**	1	.609**
	Sig. (2-tailed)	.002	.007	.112	.026	.057	.000	.102	.037	.001		.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Hasil	Pearson Correlation	.839**	.685**	.729**	.745**	.677**	.840**	.724**	.731**	.852**	.609**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Lampiran 30. Hasil Uji Reliabilitas SPSS 25

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Soal_1	11.89	25.187	.754	.890
Soal_2	12.06	24.054	.580	.899
Soal_3	12.22	24.349	.653	.893
Soal_4	11.92	24.593	.674	.892
Soal_5	11.86	25.323	.607	.896
Soal_6	12.28	23.349	.789	.884
Soal_7	12.00	24.686	.665	.893
Soal_8	12.33	22.743	.631	.898
Soal_9	12.31	23.075	.802	.883
Soal_10	11.89	26.102	.525	.901

Lampiran 31. Hasil Tingkat Kesukaran Soal Literasi Sains

Nomor Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rata-rata skor	0,58333 3	1,36111 1	0,58333 3	1,36111 1	1,33333 3	0,58333 3	1,33333 3	1,08333 3	1,11111 1	1,36111 1
Skor maks	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
TK	0,29166 7	0,68055 6	0,29166 7	0,68055 6	0,66666 7	0,29166 7	0,66666 7	0,54166 7	0,55555 6	0,68055 6
Kriteria	SUKAR	SEDANG	SUKAR	SEDANG	SEDANG	SUKAR	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG

Lampiran 32. Hasil Uji Daya Pembeda Soal

Nomor Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rata-rata bawah	0,60	0,60	0,30	0,60	1,00	0,30	0,90	0,30	0,30	0,50
DP	0,4	0,65	0,4	0,65	0,45	0,4	0,5	0,85	0,85	0,7
Kriteria	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK SEKALI	BAIK SEKALI	BAIK SEKALI

Lampiran 33. Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality				
	KELAS	Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	df	Sig.
HASIL LITERASI SAINS	PRETEST EKSPERIMEN	.120	46	.094
	POSTTEST EKSPERIMEN	.122	46	.083
	PRETEST KONTROL	.122	46	.084
	POSTTEST KONTROL	.118	46	.122
a. Lilliefors Significance Correction				

Lampiran 34. Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
HASIL LITERASI SAINS	Based on Mean	.508	3	180	.678
	Based on Median	.435	3	180	.728
	Based on Median and with adjusted df	.435	3	169.719	.728
	Based on trimmed mean	.485	3	180	.693

Lampiran 35. Uji Independent Samples Test

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
HASIL LITERASI SAINS	Equal variances assumed	.632	.429	-30.459	90	.000	-59.565	1.956	-63.450	-55.680
	Equal variances not assumed			-30.459	87.425	.000	-59.565	1.956	-63.452	-55.679

Lampiran 36. Hasil Uji Effect Size

Independent Samples Effect Sizes					
		Standardizer ^a	Point Estimate	95% Confidence Interval	
				Lower	Upper
Nilai Siswa	Cohen's d	8.882	3.463	2.809	4.109
	Hedges' correction	8.957	3.434	2.786	4.075
	Glass's delta	9.216	3.338	2.533	4.132
a. The denominator used in estimating the effect sizes.					
Cohen's d uses the pooled standard deviation.					
Hedges' correction uses the pooled standard deviation, plus a correction factor.					
Glass's delta uses the sample standard deviation of the control (i.e., the second) group.					

Lampiran 37. Hasil Posttest Pretest

- Pretest Kelas Kontrol

Pretest

LEMBAR SOAL LITERASI SAINS

Nama : Kontrol Kelas
 No. Absen : 15
 Kelas : XI IPA 4
 Tanggal Pelaksanaan : 7 Mei 2024

3

Petunjuk Pengisian Soal:

1. Tuliskan identitas diri Anda pada lembar jawaban yang disediakan!
2. Bacalah soal dengan teliti, jika ada soal yang kurang jelas tanyakan kepada pengawas!
3. Jawablah semua pertanyaan yang telah disediakan!

Soal!

1. Di dalam sel hidup menurut Campbell dalam bukunya yang berjudul Biologi (242008), terdapat komponen kimia yang dihasilkan dari aktivitas sel, disebut biomolekul. Seluruh 92 unsur [elemen kimia] yang ada di alam, sekitar 25 diantaranya diketahui penting di dalam kehidupan. Ingat diantaranya yaitu karbon (C), Oksigen (O), Hidrogen (H), dan Nitrogen (N) menyusun 96% materi hidup. Fosfor (P), Sulfur (S), Kalsium (Ca), Kalium (K), dan magnesium unsur lain menyusun sisa 4% dari berat organisme. Analisislah apakah pendapat tersebut merupakan pendapat yang valid?

Jawab: Valid

2. Perhatikan kutipan dari sebuah artikel di bawah ini!

Salah satu nutrisi yang sebenarnya ada di dalam makanan sehari yang kita konsumsi untuk menjaga regenerasi sel tubuh adalah biipeptida yang akan menghasilkan sel-sel tubuh antioksidan yang cukup melindungi tubuh dari serangan penyakit yang mudah menyerang saat daya tahan tubuh menurun seperti flu dan batuk.

Salah satu cara praktis untuk mendapatkan manfaat kesehatan dari protein biipeptida adalah dengan mengonsumsi suplemen kesehatan BRAND'S® sari pati ayam yang mengandung protein biipeptida yang bisa langsung diserap oleh tubuh tanpa proses pengolahan lagi. (Sumber: <https://brandsonline.co.id/artikel/biipeptida-makanan-utama-sel-tubuh/>)

Evaluasilah kutipan dari sumber bacaan diatas, apakah termasuk ke dalam sumber yang akurat atau tidak akurat?

Jawab: Benar

3. Sekelompok siswa yang terdiri dari empat siswa di salah satu sekolah ternama pesisiran dan ingin melakukan penelitian secara literatur mengenai "Bagaimana sel hewan berinteraksi dengan lingkungan eksternalnya untuk mempertahankan keseimbangan internal". Dari

permasalahan yang mereka angkat, rumuskan variabel penelitiannya serta jelaskan mengenai variabel tersebut!

Jawab: Variable Beras

4. Mitokondria merupakan salah satu organel sel yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya fungsi respirasi sel pada makhluk hidup. Matriks yang ada di dalam mitokondria terdapat DNA yang berbeda dengan DNA nukleus. Analisis pernyataan tersebut, apakah merupakan pendapat yang valid?

Jawab: Tak Valid

5. Perlihatkan gambar di bawah ini beserta sumbernya!



Sumber: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu/article/view/36765/32786>

Batas-batas presentase miskonsepsi pada materi struktur dan fungsi sel menggunakan four tier test sebesar 48,89%. Miskonsepsi tertinggi dengan persentase sebesar 63,4% terjadi pada konsep struktur membran plasma dan miskonsepsi terendah dengan persentase sebesar 2,22% pada konsep...

miskonsepsi yaitu pengetahuan siswa sendiri, buku ajar, media pembelajaran, guru, cara mengajar dan konteks.

Analisis gambar di atas menunjukkan bahwa miskonsepsi pada materi struktur dan fungsi sel...

Jawab: Ya benar (dapat dipercaya)

6. Bacalah kutipan ilmiah di bawah ini!

- Rancangan Eksperimen dengan Metode ANAVA dalam Penilaian Pengaruh Penambahan Air, Gula, dan Waktu Perendaman terhadap Hasil Akhirl Osmosis pada Kentang

Anggreani Ongga¹, Adeline Kembaren², Amalia Radhiatuz Zahra Tarigan³, Rifka Aloyina Br Tarigan⁴, Wenny Wisaly⁵

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Jln. Prof. A. Solyan No. 3 Kampus USU, Medan 20155, Indonesia | Departemen Teknik Industri, Fakultas

Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jln. Almamotar Kampus USU, Medan 70155.
 Indonesia | Departemen Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Jln. Tri Dharma
 Kampus No. 5 USU, Medan 20155,
 Indonesia | gongnanagran@gmail.com, adelussembaren@gmail.com,
 amaliardhi.trg@gmail.com, rihkasloyna99@gmail.com, wennywisely1@gmail.com

Berdasarkan hasil eksperimen yang dilakukan sebanyak 3 kali replikasi dengan rumus pengulangan $t(n-1) \geq 15$, yang dilakukan dengan adanya pengacakan (randomisasi), dan percobaan yang dilakukan sebanyak 8 kali dengan taraf faktor yang sudah ditentukan sebanyak 2 kali, diperoleh hasil perhitungan analisis variansi (ANOVA) bahwa perlakuan AB (volume air dan berat gula) dan BC (berat gula dan waktu perendaman) tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap berat akhir kentang. Namun, perlakuan AC (volume air dan waktu perendaman) dan perlakuan ABC (volume air, berat gula, dan waktu perendaman) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berat akhir kentang. Selanjutnya, pada perhitungan korelasi dari setiap faktor yang ada, diperoleh bahwa faktor volume air dengan berat akhir kentang memiliki hubungan searah yang kuat, faktor berat gula dengan berat akhir kentang memiliki hubungan searah yang sangat lemah, faktor waktu perendaman dengan berat akhir kentang memiliki hubungan berlawanan arah yang cukup kuat, dan ketiga faktor dengan berat akhir kentang memiliki hubungan searah yang sangat kuat. Hasil ini selaras dengan hasil perhitungan ANOVA sebelumnya. Untuk memastikan hasil percobaan yang akurat, selain dilakukan pengulangan percobaan, peralatan yang digunakan perlu diperhatikan dalam kondisi bersih. Selain itu, dokumentasi yang baik terhadap seluruh proses percobaan, data, dan analisis juga penting. Pencatatan semua data percobaan dengan lengkap dan akurat juga perlu dilakukan guna memastikan kevalidan hasil percobaan. Dengan memperhatikan semua faktor tersebut, dapat dihasilkan hasil percobaan yang berkualitas secara intelektual.

Sumber: <https://talentconference.usu.ac.id/ee/article/view/1866/1567>

Berdasarkan kutipan ilmiah di atas, rumuskanlah variabel penelitian yang tepat sesuai dengan penelitian tersebut serta jelaskan!

Jawab: Variabel Bebas, Terikat

7. Pada tumbuhan terdapat sel xilem yang berbentuk deretan panjang (antar ujungnya saling bertemu) dan memiliki lubang yang terletak di sebelah dalam atau tengah sel xilem yang bernama kanal, sehingga membentuk pipa panjang. Dengan struktur seperti itu sel xilem mampu menjalankan fungsinya dalam mengangkut zat hara dan mineral. Coba analisis sudah benarkah pernyataan mengenai sel tersebut?

Jawab: Kurang benar

Perhatikan gambar di bawah ini!



Ketika kamu ingin mencari sumber bacaan tentang osmosis dan difusi, kamu membuka sebuah link web <https://ilmuberpikir.blogspot.com/2017/06/perbedaan-difusi-dan-osmosis-beserta-contohnya-lengkap.html>.

Analisislah apakah sumber bacaan tersebut akurat atau tidak?

Jawab: Ya, Akurat

9. Ana, Ninda dan Dena akan melakukan kegiatan lomba penelitian ilmiah. Mereka pun mengusulkan agar mereka meneliti tentang pengaruh MSG pada pertumbuhan sel hewan mencit. Dari kegiatan mereka, analisislah variabel penelitian yang mereka gunakan!

Jawab: Variabel bebas = MSG

10. Lisosom merupakan salah satu organel sel yang memainkan peranan yang berbeda pada organisme tertentu. Pada berudu yang berkembang menjadi katak melakukan pencernaan intra sel pada ekor kecebong. Sehingga kecebong tersebut kehilangan ekornya. Analisislah pendapat tersebut, apakah merupakan pendapat yang valid?

Jawab: Ya, Valid

- Posttest Kelas Kontrol

Posttest

LEMBAR SOAL LITERASI SAINS

Nama : Dani Syafa' Aladokero
 No. Absen : 8
 Kelas : XI IPS 4
 Tanggal Pelaksanaan : 3 Mei 2024

17

Petunjuk Pengisian Soal:

1. Tuliskan identitas diri Anda pada lembar jawaban yang disediakan
2. Bacalah soal dengan teliti, jika ada soal yang kurang jelas tanyakan kepada pengawas!
3. Jawablah semua pertanyaan yang telah disediakan!

Soal!

1. Di dalam sel hidup menurut Campbell dalam bukunya yang berjudul Biologi (24/2008), terdapat komponen kimiawi yang dihasilkan dari aktivitas sel, disebut biologi. Seluruh 92 unsur (elemen kimia) yang ada di alam, sekitar 25 diantaranya diketahui penting di dalam kehidupan. Empat diantaranya yaitu karbon (C), Oksigen (O), Hidrogen (H), dan Nitrogen (N) menyusun 96% materi hidup. Fosfor (P), Sulfur (S), Kalsium (Ca), Kalium (K), dan sejumlah unsur lain menyusun sisa 4% dari berat organisme. Analisislah apakah pendapat tersebut merupakan pendapat yang valid!

Jawab: Pendapat tersebut valid karena sesuai dg teori dasar.

2. Perhatikan kutipan dari sebuah artikel di bawah ini!

Salah satu nutrisi yang sebenarnya ada di dalam makanan sehari yang kita konsumsi untuk menjaga regenerasi sel tubuh adalah bipeptida yang akan menghasilkan sel-sel tubuh antibodi, yang cukup melindungi tubuh dari serangan penyakit yang mudah menyerang saat daya tahan tubuh menurun seperti flu dan batuk.

Salah satu praktik untuk mendapatkan manfaat kesehatan dari protein bipeptida adalah dengan mengonsumsi suplemen kesehatan BRAND'S® sari pati ayam yang mengandung protein bipeptida yang bisa langsung diserap oleh tubuh tanpa proses pengolahan lagi. (Sumber: <https://brandworld.co.id/artikel/bipeptida-makanan-utama-sel-tubuh/>)

Evaluasilah kutipan dari sumber bacaan diatas, apakah termasuk ke dalam sumber yang akurat atau tidak akurat?

Jawab: Sumber tidak akurat karena bukan sari pati ayam yang mengandung protein bipeptida

3. Sekelompok siswa yang terdiri dari empat siswa di salah satu sekolah ternama peneraan dan ingin melakukan penelitian secara literatur mengenai "Bagaimana sel hewan berinteraksi dengan lingkungan eksternalnya untuk mempertahankan keseimbangan internal?". Dari

Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jln. Almamater Kampus USU, Medan 20155.
 Indonesia | Departemen Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Jln. Tri Dharma
 Kampus No. 5 USU, Medan 20155,
 | indonesiazongganggreeni@gmail.com, adeliasiliterbahren@gmail.com,
 amaliaardhrtry@gmail.com, ribkaakayina9@gmail.com, wennywisely1@gmail.com

Berdasarkan hasil eksperimen yang dilakukan sebanyak 3 kali replikasi dengan rumus pengulangan $t(n-1) \geq 15$, yang dilakukan dengan adanya pengacakan (randomisasi), dan percobaan yang dilakukan sebanyak 8 kali dengan taraf faktor yang sudah ditentukan sebanyak 2 kali, diperoleh hasil perhitungan analisis variansi (ANOVA) bahwa perlakuan AB (volume air dan berat gula) dan BC (berat gula dan waktu perendaman) tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap berat akhir kentang. Namun, perlakuan AC (volume air dan waktu perendaman) dan perlakuan ABC (volume air, berat gula, dan waktu perendaman) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berat akhir kentang. Selanjutnya, pada perhitungan korelasi dari setiap faktor yang ada, diperoleh bahwa faktor volume air dengan berat akhir kentang memiliki hubungan searah yang kuat, faktor berat gula dengan berat akhir kentang memiliki hubungan searah yang sangat lemah, faktor waktu perendaman dengan berat akhir kentang memiliki hubungan berlawanan arah yang cukup kuat, dan ketiga faktor dengan berat akhir kentang memiliki hubungan searah yang sangat kuat. Hasil ini selaras dengan hasil perhitungan ANOVA sebelumnya. Untuk memastikan hasil percobaan yang akurat, selain dilakukan pengulangan percobaan, peralatan yang digunakan perlu diperhatikan dalam kondisi bersih. Selain itu, dokumentasi yang baik terhadap seluruh proses percobaan, data, dan analisis juga penting. Pencatatan semua data percobaan dengan lengkap dan akurat juga perlu dilakukan guna memastikan kevalidan hasil percobaan. Dengan memperhatikan semua faktor tersebut, dapat dihasilkan hasil percobaan yang berkualitas secara intelektual.

Sumber: <https://talentaconfseries.usu.ac.id/ee/article/view/1866/1567>

Berdasarkan kutipan ilmiah di atas, rumuskanlah variabel penelitian yang tepat sesuai dengan penelitian tersebut serta jelaskan!

Jawab: Variabel bebas: penambahan air, gula, waktu

variabel terikat: berat akhir kentang

variabel kontrol: penambahan perlakuan, pengamatan, kondisi perlakuan

7. Pada tumbuhan terdapat sel xilem yang berbentuk deretan panjang (antar ujungnya saling bertemu) dan memiliki lubang yang terletak di sebelah dalam atau tengah sel xilem yang bernama kanalen, sehingga membentuk pipa panjang. Dengan struktur seperti itu sel xilem mampu menjalankan fungsinya dalam mengangkut zat hara dan mineral. Coba analisis sudah benarkah pernyataan mengenai sel tersebut?

Jawab: Benar, karena dg struktur seperti itu sel xilem mampu menjalankan fungsinya dalam mengangkut zat hara dan mineral.

Perhatikan gambar di bawah ini!



Ketika kamu ingin mencari sumber bacaan tentang osmosis dan difusi, kamu membuka sebuah link web <https://dokterpedia.com/2017/06/perbedaan-difusi-dan-osmosis-beserta-contohnya-lengkap.html>

Analisislah apakah sumber bacaan tersebut akurat atau tidak?

Jawab: sumber jawaban tidak akurat dikarenakan

9. Ana, Ninda dan Dena akan melakukan kegiatan lomba penelitian ilmiah. Mereka pun mengusulkan agar mereka meneliti tentang pengaruh MSG pada pertumbuhan sel hewan. Untuk kegiatan mereka, analisislah variabel penelitian yang mereka gunakan!

Jawab: Variabel bebas: 1. pemberian MSG

variabel terikat: pertumbuhan sel

variabel kontrol: jenis hewan, lingkungan percobaan, metode dan waktu

10. Lisosom merupakan salah satu organel sel yang memainkan peranan yang berbeda pada organisme tertentu. Pada berudu yang berkembang menjadi kata melakukan pencernaan intra sel pada ekor kecebong. Sehingga kecebong tersebut kehilangan ekornya. Analisislah pendapat tersebut, apakah merupakan pendapat yang valid?

Jawab: pendapat tsb valid karena spt yg dijelaskan pd berudu yg berkembang menjadi katak

- Pretest Kelas Eksperimen

Pretest

LEMBAR SOAL LITERASI SAINS

7

Nama : Nisrina Tiabita

No. Absen : 06

Kelas : XI IPA 5

Tanggal Pelaksanaan : 6 Mei 2024

Petunjuk Pengisian Soal:

1. Tuliskan identitas diri Anda pada lembar jawaban yang disediakan
2. Bacalah soal dengan teliti, jika ada soal yang kurang jelas tanyakan kepada pengawas!
3. Jawablah semua pertanyaan yang telah disediakan!

Soal

1. Di dalam sel hidup menurut Campbell dalam bukunya yang berjudul Biologi (14:2008), terdapat komponen kimiawi yang dihasilkan dari aktivitas sel, disebut biomolekul. Seluruh 92 unsur (elemen kimia) yang ada di alam, sekitar 25 diantaranya diketahui penting di dalam kehidupan. Empat diantaranya yaitu karbon (C), Oksigen (O), Hidrogen (H), dan Nitrogen (N) menyusun 96% materi hidup. Fosfor (P), Sulfur (S), Kalsium (Ca), Kalium (K), dan sejumlah unsur lain menyusun sisa 4% dari berat organisme. Analisislah apakah pendapat tersebut merupakan pendapat yang valid?

Jawab: Ya benar, di dalam sel hidup terdapat komponen kimiawi

yg di hayati dan aktivitas sel sekitar 25 yg penting di dalam kehidupan.

2. Perhatikan kutipandari sebuah artikel di bawah ini!

- a. Salah satu nutrisi yang sebenarnya ada di dalam makanan sehat yang kita konsumsi untuk menjaga regenerasi sel tubuh adalah biipeptida yang akan menghasilkan sel-sel tubuh sendiri yang cukup melindungi tubuh dari serangan penyakit yang mudah menyerang saat daya tahan tubuh menurun seperti flu dan batuk.

Satu cara praktis untuk mendapatkan manfaat kesehatan dari protein biipeptida adalah dengan mengonsumsi suplemen kesehatan BRAND'S® sari pati ayam yang mengandung protein biipeptida yang bisa langsung diserap oleh tubuh tanpa proses pengolahan lagi. (Sumber: <https://brandysweld.co.id/artikel/biipeptida-makanan-sama-sel-tubuh/>)

Evaluasilah kutipan dari sumber bacaan diatas, apakah termasuk ke dalam sumber yang akurat atau tidak akurat?

Jawab: dan bknnya ilmiah. sumber tsbtr merupakan sumber yg akurat.

3. Sekelompok siswa yang terdiri dari empat siswa di salah satu sekolah ternama penasaran dan ingin melakukan penelitian secara literatur mengenai "Bagaimana sel hewan berinteraksi dengan lingkungan eksternalnya untuk mempertahankan keseimbangan internal?". Dari

permasalahan yang mereka anggap, rumuskan variabel penelitiannya serta jelaskan mengenai variabel tersebut!

Jawab: SARA sel hewan berinteraksi dan menggunakan ERISERVATNYA
NAMUN MERUPAKAN MATAKUN BELAKANG SATEVANA

4. Mitokondria merupakan salah satu organel sel yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya fungsi respirasi sel pada makhluk hidup. Mitokondria yang ada di dalam mitokondria terdapat DNA yang berbeda dengan DNA nukleus. Analisislah pernyataan tersebut, apakah merupakan pendapat yang valid?

Jawab: Ya, BUKAN 49 ADA di dalam Mitokondria terdapat
DNA 49 berbeda dari DNA NUKLEUS.

5. Perhatikan gambar di bawah ini beserta sumbernya!



Sumber: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/boedu/article/view/35765/32596>

Rata-rata presentase miskonsepsi pada submateri struktur dan fungsi sel menggunakan four tier test sebesar 48,6%. Miskonsepsi tertinggi dengan persentase sebesar 61,4% terjadi pada konsep struktur membran plasma dan miskonsepsi terendah dengan persentase sebesar 34,3% pada konsep fungsi RE halus berdasarkan proses metabolisme. Faktor penyebab miskonsepsi yaitu pengetahuan siswa sendiri, buku ajar, media pembelajaran, guru serta mengajar dan konteks.

Berdasarkan gambar dan sumber diatas, analisislah apakah kredibilitas?

Jawab: Ya

6. Bacalah kutipan ilmiah di bawah ini!

Rancangan Eksperimen dengan Metode ANAVA dalam Penilaian Pengaruh Penambahan Air, Gula, dan Waktu Perendaman terhadap Hasil Akhir Osmosis pada Kentang

Anggrosni Ongga¹, Adeliani Kembaren², Amalia Radhiatuzzahra Tarigan³, Rifka Aloyia Br Tarigan⁴, Wenny Wisely⁵

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Jln. Prof. A. Sofyan No. 3 Kampus USU, Medan 20155, Indonesia | Departemen Teknik Industri, Fakultas

Teikin, Universitas Sumatera Utara, Jln. Alimamater Kampus USU, Medan 20155,
 badeeniac@departemen Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Jln. Tri Dharma
 Kampus No. 5 USU, Medan 20155,
 indonesiac@nggongresol@gmail.com, udalanikembases@gmail.com,
 amaliaadht.trg@gmail.com, ribkaaloyone@gmail.com, wennywisely1@gmail.com

Berdasarkan hasil eksperimen yang dilakukan sebanyak 3 kali replikasi dengan rumus pengulangan $t(n-1) \times 15$, yang dilakukan dengan adanya pengacakan (randomisasi), dan percobaan yang dilakukan sebanyak 3 kali dengan taraf faktor yang sudah ditentukan sebanyak 2 kali, diperoleh hasil perhitungan analisa variansi (ANOVA) bahwa perlakuan AB (volume air dan berat gula) dan BC (berat gula dan waktu perendaman) tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap berat akhir kentang. Namun, perlakuan AC (volume air dan waktu perendaman) dan perlakuan ABC (volume air, berat gula, dan waktu perendaman) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berat akhir kentang. Selanjutnya, pada perhitungan korelasi dari setiap faktor yang ada, diperoleh bahwa faktor volume air dengan berat akhir kentang memiliki hubungan searah yang kuat, faktor berat gula dengan berat akhir kentang memiliki hubungan searah yang sangat lemah, faktor waktu perendaman dengan berat akhir kentang memiliki hubungan berlawanan arah yang cukup kuat, dan ketiga faktor dengan berat akhir kentang memiliki hubungan searah yang sangat kuat. Hasil ini selaras dengan hasil perhitungan ANOVA sebelumnya. Untuk memastikan hasil percobaan yang akurat, selain dilakukan pengulangan percobaan, peralatan yang digunakan perlu diperhatikan dalam kondisi bersih. Selain itu, dokumentasi yang baik terhadap seluruh proses percobaan, data, dan analisis juga penting. Pencatatan semua data percobaan dengan lengkap dan akurat juga perlu dilakukan guna memastikan kevalidan hasil percobaan. Dengan memperhatikan semua faktor tersebut, dapat dihasilkan hasil percobaan yang berkualitas secara intelektual.

Sumber: <https://talentapointseries.usu.ac.id/wp/article/view/1866/1567>

Berdasarkan kutipan ilmiah di atas, rumuskanlah variabel penelitian yang tepat sesuai dengan penelitian tersebut serta jelaskan!

Jawab: Ya, benar -

7. Pada tumbuhan terdapat sel xilem yang berbentuk deretan panjang (antar ujungnya saling bertemu) dan memiliki lubang yang terletak di sebelah dalam atau tengah sel xilem yang bernama lumen, sehingga membentuk pipa panjang. Dengan struktur seperti itu sel xilem mampu menjalankan fungsinya dalam mengangkut zat hara dan mineral. Coba analisis apakah benarlah pernyataan mengenai sel tersebut?

Jawab: Ya, sudah benar. Pada tumbuhan terdapat sel xilem yg berbentuk deretan panjang & memiliki lubang dianna untuk membentuk pipa panjang.

8. Perhatikan gambar di bawah ini!



Ketika kamu ingin mencari sumber bacaan tentang osmosis dan difusi, kamu membuka sebuah link web <https://ilmuberpikir.blogspot.com/2017/06/perbedaan-difusi-dan-osmosis-beserta-contohnya-lengkap.html>

Analisislah apakah sumber bacaan tersebut akurat atau tidak?

Jawab: Ya, akurat.

9. Ana, Ninda dan Dena akan melakukan kegiatan lomba penelitian ilmiah. Mereka pun mengusulkan agar mereka meneliti tentang pengaruh MSG pada pertumbuhan sel hewan mencit. Dari kegiatan mereka, analisislah variabel penelitian yang mereka gunakan!

Jawab: Tidak ada.

10. Lisosom merupakan salah satu organel sel yang memainkan peranan yang berbeda pada organisme tertentu. Pada berudu yang berkembang menjadi kata melakukan pencernaan lara sel pada ekor kecebong. Sehingga kecebong tersebut kehilangan ekornya. Analisislah pendapat tersebut, apakah merupakan pendapat yang valid?

Jawab: Ya, valid.

- Posttest Kelas Eksperimen

Posttest

LEMBAR SOAL LITERASI SAINS

Nama : Wulan Kurniasih
 No. Absen : 47
 Kelas : XI IPA 3
 Tanggal Pelaksanaan : 15 Mei 2024

(18)

Petunjuk Pengisian Soal:

1. Tuliskan identitas diri Anda pada lembar jawaban yang disediakan!
2. Jawablah soal dengan teliti, jika ada soal yang kurang jelas tanyakan kepada pengawas!
3. Jawablah semua pertanyaan yang telah disediakan!

Soal!

2. Di dalam sel hidup menurut Campbell dalam bukunya yang berjudul Biologi (34:2008), terdapat komponen kimiawi yang dihasilkan dari aktivitas sel, disebut biomolekul. Seluruh 92 unsur (elemen kimia) yang ada di alam, sekitar 25 diantaranya diketahui penting di dalam kehidupan. Empat diantaranya yaitu karbon (C), Oksigen (O), Hidrogen (H), dan Nitrogen (N) menyusun 96% materi hidup. Fosfor (P), Sulfur (S), Kalsium (Ca), Kalium (K), dan sejumlah unsur lain menyusun sisa 4% dari berat organisme. Analisislah apakah pendapat tersebut merupakan pendapat yang valid?

Jawab: Valid dikarenakan sesuai dengan teori komposisi kimia pada sel yg sudah dijelaskan.

2. Perhatikan kutipan dari sebuah artikel di bawah ini!

Salah satu nutrisi yang sebaiknya ada di dalam makanan sehat yang kita konsumsi untuk menjaga regenerasi sel tubuh adalah biopetida yang akan menghasilkan sel-sel tubuh antibodi yang cukup melindungi tubuh dari serangan penyakit yang mudah menyerang saat daya tahan tubuh menurun seperti flu dan batuk.

Salah satu pilihan untuk mendapatkan manfaat kesehatan dari protein biopetida adalah dengan mengonsumsi suplemen kesehatan BRAND'S® sari pati ayam yang mengandung protein biopetida yang bisa langsung diserap oleh tubuh tanpa proses pengolahan lagi. (Sumber: <https://brandsworld.co.id/artikel/biopetida-makanan-utama-sel-tubuh/>)

Evaluasilah kutipan dari sumber bacaan diatas, apakah termasuk ke dalam sumber yang akurat atau tidak akurat?

Jawab: Tidak akurat karena situs tersebut sahltinjon untuk menambahkan sebuah produk.

3. Sekelompok siswa yang terdiri dari empat siswa di salah satu sekolah ternama penasaran dan ingin melakukan penelitian secara literatur mengenai "Bagaimana sel hewan berinteraksi dengan lingkungan eksternalnya untuk mempertahankan keseimbangan internal?". Dari

permasalahan yang mereka angkat, rumuskan variabel penelitiannya serta jelaskan mengenai variabel tersebut!

Jawab: Variabel Bebas : lingkungan eksternal → pengaruh berbagai faktor dluar sel yg dapat mempengaruhi

Variabel Terikat : kesehatan internal → kondisi internal sel hewan yg optimal

4. Mitokondria merupakan salah satu organel sel yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya fungsi respirasi sel pada makhluk hidup. Matriks yang ada di dalam mitokondria terdapat DNA yang berbeda dengan DNA nukleus. Analisislah pernyataan tersebut, apakah merupakan pendapat yang valid?

Jawab: Isa valid dikarenakan bentuk DNA mitokondria lingkaran sedangkan dlm inti sel bentuknya linear

5. Perhatikan gambar di bawah ini beserta sumbernya!



Sumber: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu/article/view/36765/32596>

Rata-rata persentase miskonsepsi pada submateri struktur dan fungsi sel menggunakan four tier test sebesar 48,6%. Miskonsepsi tertinggi dengan persentase sebesar 61,4% terjadi pada konsep struktur membran plasma dan miskonsepsi terendah dengan persentase sebesar 34,3% pada konsep fungsi RE halus berdasarkan proses metabolisme. Faktor penyebab miskonsepsi yaitu pengetahuan siswa sendiri, buku ajar, media pembelajaran, guru cara mengajar dan konteks.

Berdasarkan gambar dan sumber diatas, analisislah apakah kredibilitas?

Jawab: Isa kredibel (dapat dipercaya) karena penulis sudah ahli dan terbit di jurnal

6. Bacalah kutipan ilmiah di bawah ini!

Rancangan Eksperimen dengan Metode ANAVA dalam Penilaian Pengaruh Penamahan Air Gula, dan Waktu Perendaman terhadap Hasil Akhir Osmosis pada Kentang

Anggrani Onggari¹, Adeline Kambaren², Amalia Radhiatuzzahra Tarigan³, Rika Aloyina Br Tarigan⁴, Wenny Wisely⁵

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Jln. Prof. A. Sofyan No. 3 Kampus USU, Medan 20155, Indonesia/Departemen Teknik Industri, Fakultas

Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jln. Almamater Kampus USU, Medan 20155,
Indonesia | Departemen Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Jln. Tri Dharma
Kampus No. 5 USU, Medan 20155,
Indonesia | gungprasni@gmail.com, adeliankembaren@gmail.com,
smellardhtrg@gmail.com, rihaleoyina7@gmail.com, wennywaisy1@gmail.com

Berdasarkan hasil eksperimen yang dilakukan sebanyak 3 kali replikasi dengan rumus pengulangan $t(n-1) \geq 15$, yang dilakukan dengan adanya pengacakan (randomisasi), dan percobaan yang dilakukan sebanyak 8 kali dengan taraf faktor yang sudah ditentukan sebanyak 2 kali, diperoleh hasil perhitungan analisis variansi (ANOVA) bahwa perlakuan AB (volume air dan berat gula) dan BC (berat gula dan waktu perendaman) tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap berat akhir kentang. Namun, perlakuan AC (volume air dan waktu perendaman) dan perlakuan ABC (volume air, berat gula, dan waktu perendaman) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berat akhir kentang. Selanjutnya, pada perhitungan korelasi dari setiap faktor yang ada, diperoleh bahwa faktor volume air dengan berat akhir kentang memiliki hubungan searah yang kuat, faktor berat gula dengan berat akhir kentang memiliki hubungan searah yang sangat lemah, faktor waktu perendaman dengan berat akhir kentang memiliki hubungan berlawanan arah yang cukup kuat, dan ketiga faktor dengan berat akhir kentang memiliki hubungan searah yang sangat kuat. Hasil ini selaras dengan hasil perhitungan ANOVA sebelumnya. Untuk memastikan hasil percobaan yang akurat, selain dilakukan pengulangan percobaan, peralatan yang digunakan perlu diperhatikan dalam kondisi bersih. Selain itu, dokumentasi yang baik terhadap seluruh proses percobaan, data, dan analisis juga penting. Pencatatan semua data percobaan dengan lengkap dan akurat juga perlu dilakukan guna memastikan kevalidan hasil percobaan. Dengan memperhatikan semua faktor tersebut, dapat dihasilkan hasil percobaan yang berkualitas secara intelektual.

Sumber: <https://ejournal.uns.ac.id/e/article/view/1866/1567>

Berdasarkan kutipan ilmiah di atas, rumuskanlah variabel penelitian yang tepat sesuai dengan penelitian tersebut serta jelaskan!

Jawab: Variabel Bebas: penambahan air dan gula

Variabel Terikat: berat akhir kentang

Variabel Kontrol: pengulangan, pengacakan

2. 7. Pada tumbuhan terdapat sel xilem yang berbentuk deretan panjang (antar selnya saling bertemu) dan memiliki lubang yang terletak di sebelah dalam atau tengah sel xilem yang bernama lumen, sehingga membentuk pipa panjang. Dengan struktur seperti itu sel xilem mampu menjalankan fungsinya dalam mengangkut zat hara dan mineral. Coba analisis sudah benarkah pernyataan mengenai sel tersebut?

Jawab: Ya sudah benar karena sel xilem mampu mengangkut zat hara dan mineral dgn bentuknya seperti itu.

ii. Perhatikan gambar di bawah ini!



Ketika kamu ingin mencari sumber bacaan tentang osmosis dan difusi, kamu membuka sebuah link web <https://simberpikir.blogspot.com/2017/06/perbedaan-difusi-dan-osmosis-beserta-contohnya.html>.

Analisislah apakah sumber bacaan tersebut akurat atau tidak?

Jawab: Tidak akurat dikarenakan penulisnya beserta sumbernya tidak jelas.

9. Ana, Ninda dan Dena akan melakukan kegiatan lomba penelitian ilmiah. Mereka pun mengurungkan agar mereka meneliti tentang pengaruh MSG pada pertumbuhan sel hewan. Untuk kegiatan mereka, analisislah variabel penelitian yang mereka gunakan!

Jawab: Variabel bebas: pemberian MSG yg mengacu pada dosis/konsentrasinya.

Variabel terikat: pertumbuhan sel hewan yg meliputi hasil dr pengaruh pemberian MSG.

Variabel kontrol: RAS anakitnya untuk memastikan hasil konsistensi percobaan.

10. Lisosom merupakan salah satu organel sel yang memainkan peranan yang berbeda pada organisme tertentu. Pada berudu yang berkembang menjadi kata melakukan pencernaan intra sel pada skor kecebong. Sehingga kecebong tersebut kehilangan eornya. Analisislah peneliti tersebut apakah merupakan pendapat yang valid?

Jawab: Tidak valid dikarenakan lisosom itu berfungsi melakukan sebuah pencernaan sel dgn fagositosis.

Lampiran 38. Dokumentasi

1. Kelas Eksperimen

- Pertemuan Pertama



- Pertemuan Kedua



- Pertemuan Ketiga



- Pertemuan Keempat



2. Kelas Kontrol

- Pertemuan Pertama



- Pertemuan Kedua



- Pertemuan Ketiga



- Pertemuan Keempat



RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Anna Shafiya Faizatunnisa'
TTL : Blora, 26 Februari 2002
Alamat : Ds. Tempellemahbang 05/01, Kec.
Jepon, Kab. Blora, Jawa Tengah
HP : 085714587864
Email : annashafiya123@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. SD Negeri 1 Tempel
 - b. SMP Negeri 1 Jepon
 - c. MA Negeri Blora
2. Pendidikan Non-Formal
 - a. TPQ Darussalam Desa Tempellemahbang
 - b. Ma'had Al-Jami'ah UIN Walisongo Semarang
 - c. Pesantren Mahasiswa Rahmadiyah 3